UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Diseño e Implementación de Estrategias Didácticas para la Enseñanza – Aprendizaje de la Química de los Polímeros en la Enseñanza Media

Julia Inés Aranda Ramírez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2015

Diseño e Implementación de Estrategias Didácticas para la Enseñanza – Aprendizaje de la Química de los Polímeros en la Enseñanza Media

Julia Inés Aranda Ramírez

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Elizabeth Pabón Gelves

Doctora en Química. Profesora Asociada Escuela de Química.

Línea de Investigación:

Enseñanza de la Química

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2015

A la Juancha, por ser más que mi hija, mi compañera de sueños, metas y lucha.

A las Lolis, por ser mi madre y enseñarme que la educación es su mejor herencia.

A la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, por permitirme formarme como maestra.

A todos mis estudiantes que son las personas que me han enseñado que amo ser profesora.

Al Barbas, por su voz de aliento en todos los momentos.

A Coco y Gaia, por acompañarme en las noches de intenso estudio para lograr esta meta.

Agradecimientos

A la Doctora Elizabeth Pabón Gelves, por sus enseñanzas, paciencia y excelente guía en la realización de este trabajo y sobre todo por creer en mí.

A la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y a los docentes de la maestría por sus enseñanzas, esfuerzos y dedicación en sus clases.

A la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Guarne – Antioquia, sus docentes y directivos, por facilitarme los medios para la elaboración de esta propuesta y por confiar en mí como docente de aula.

A Gustavo Gaviria, Coordinador Académico de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, por todo su apoyo, enseñanzas y consejos para seguir adelante en todo este maravilloso camino de la educación.

A los estudiantes del grado once del 2014, por haber participado tan activamente de todas las actividades desarrolladas, por sus sonrisas y por su disposición para el aprendizaje de la química.

A mis amigos que son mi familia, por acompañarme en el sendero llamado vida, por creer en mí, mis capacidades y mis sueños, por las voces de aliento, los abrazos y las palabras dichas y escritas.

Resumen

La adquisición y/o consolidación de la química de los polímeros cumple con un rol importante en la relación ciencia-tecnología-sociedad, de gran relevancia para la formación de los estudiantes, para su inserción en la sociedad y en la contribución en su desarrollo. Por ello el estudio de macromoléculas ocupa un lugar muy destacado dentro de la química y otros campos afines, constituyéndose como una temática obligatoria en el plan de estudios escolar y carreras relacionadas a la química, biología e ingeniería. Este trabajo es presentado como una herramienta para su enseñanza basada en una unidad didáctica aplicada en el grado once de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Guarne- Antioquia, teniendo como método específico de la unidad didáctica identificar, analizar y aplicar los contenidos temáticos básicos de la Química de los Polímeros a partir de actividades iniciales para determinar las ideas previas, elaboración de materiales para la conceptualización, por medio del uso de las TICS, argumentación de situaciones, generación de hipótesis y elaboración de objetos para decoración (oficina y hogar) a partir de materiales reciclados, para promover un aprendizaje significativo que transforme el sistema cognitivo del estudiante.

Palabras clave: Unidad didáctica, polímeros, plásticos, reciclaje.

Abstract

The consolidation of the polymer chemistry occupies an important role in the relationship science-technology - society, of great importance to the training of students, for their inclusion in society and contribution in its development. Therefore the study of macromolecules plays an important role in chemistry and other related fields, becoming as a compulsory subject in school curricula and careers related to chemistry, biology and engineering plan. This work is presented as a tool for teaching based on a didactic unit

applied in the 11th grade of the institution educational Santo Tomas Aquino of the municipality of Guarne – Antioquia. The didactic unit identifies, analyzes and implements the basic contents of the chemistry of polymers from initial activities to determine previous ideas, production of materials for the conceptualization by TICs, situations argumentation, hypothesis generation and preparation of decorative items from recycled materials, to promote meaningful learning that transforms the cognitive system of student.

Keywords: Didactic unit, polymers, plastics, recycling.

Contenido

Resumen ..... **IX**

Lista de figuras ..... **XIII**

Figura 1-1 Clasificación de los polímeros según origen ..... **XIII**

Introducción **1**

1. Enseñanza y aprendizaje de polímeros **5**
1.1 Definición de polímero 5
1.2 Clasificación de los polímeros 6
Clasificación de acuerdo a su origen 6
Clasificación de acuerdo a su comportamiento frente al calor 7
Clasificación de acuerdo al mecanismo de obtención 7
1.3 Polimerización 8
1.4 Unidad didáctica 9
1.5 Aprendizaje y enseñanza de polímeros 11

2. Planteamiento del problema y justificación **19**
2.1 Planteamiento del problema 19
2.2 Justificación 20

3. Objetivos **23**
3.1 Objetivo General. 23
3.2 Objetivos Específicos 23

4. Metodología **25**
4.1 Competencia interpretativa 28
4.2 Competencia argumentativa 29
4.3 Competencia propositiva 31

5. Resultados **33**
5.1 Competencia interpretativa 33
5.1.2 Actividad 1 -Reconocimiento de ideas previas 33
5.1.3 Actividad 2 - Historia de los plásticos 36
5.1.4 Actividad 3. Realización del plegable acerca de las características de los polímeros 40
Actividad 4 Competencias actitudinales 43
5.2 Competencia Argumentativa 43
Actividad 5. Realización de un blog – la química de los polímeros 43
Actividad 6. Lectura polímeros y la producción de tejidos artificiales 45

Actividad 7. Evaluación didáctica acerca de los conceptos básicos de los polímeros 49
5.3 Competencia Propositiva 51

6.Conclusiones y Recomendaciones 55
6.1 Conclusiones....55
6.2 Recomendaciones....55

Anexo A: Unidad didáctica de la química de los polímeros 57

Anexo B: Instrumento de indagación de ideas previas....59

Anexo C: Cuestionario acerca del vídeo de la historia de los plásticos....60

Anexo D: Elaboración del plegable acerca de la química de los polímeros....61

Anexo E: Elaboración del blog acerca de la química de los polímeros....62

Anexo F: Guía de lalectura de polímeros y la producción de tejidos artificiales....64

Anexo G: Evaluación de polímeros 66

Anexo H: Guía para clasificar las resinas de los plásticos....67

Anexo I: Guía para la elaboración de la ficha de los artículos elaborados a partir de polímeros reciclados 69

Bibliografía....71

Lista de figuras

Figura 1-1 Clasificación de los polímeros según origen 6
Figura 4-1 Estructura de la unidad didactica sobre la enseñanza de los polímeros 28
Figura 4-2 Niveles de competencia 31
Figura 4-3 Captura de imagen del video Historia de los plásticos 32
Figura 4-5 Captura de imagen del video Plásticos tóxicos 32
Figura 5-1 Muestra de la respuesta de los estudiantes sobre el arbol de caucho 34
Figura 5-2 Muestra de la respuesta a la pregunta sobre la obtención del caucho 35
Figura 5-3 Registro sobre el desempeño de los estudiantes en clase 37
Figura 5-4 Códigos de identificación de resinas 38
Figura 5-5 Reflexión presentada por estudiantes sobre el valor de los plásticos 40
Figura 5-6 Muestra de la evaluación realizada por el profesor sobre el plegable 44
Figura 5-7 Plegable sobre el tema de los polímeros 42
Figura 5-8 Blogs de la química de los polímeros 46
Figura 5-9 Estudiantes realizando la actividad lectora en clase 46
Figura 5-10 Aplicación de analogía sobre reacción de polimerización 52
Figura 5-11 Actividad en el aula sobre la clasificación de objetos por codigo 52
Figura 5-12 Actividad sobre la clasificación de recipientes por código 53
Figura 5-13 Artículos de decoración 53

Introducción

Las dificultades en los procesos de enseñanza aprendizaje de la química conllevan a un desinterés y a actitudes negativas del estudiante por el conocimiento de las ciencias, lo cual se vincula con los modelos didácticos tradicionales que contemplan una visión de ciencia rígida, dogmática, epistemológicamente exacta y de carácter acumulativo, con una actitud estática de los docentes de ciencia; por ello esta propuesta implica cambios didácticos privilegiando la conexión de los contenidos disciplinares con el conocimiento cotidiano y propiciando el desarrollo en los estudiantes, de actitudes hacia la ciencia (Pozo y Crespo, 1998).

La enseñanza de la química contiene un reto claro que es el de pasar de impartir conocimiento, sólo con explicaciones por parte del docente, a una enseñanza más dinámica, práctica, significativa que vincule el conocimiento con la explicación de fenómenos cotidianos, este reto se da porque es un área del conocimiento con cambios constantes e innovadores. Para ello se diseñan e implementan unidades didácticas para promover en el estudiante un desarrollo integral de la persona, con actitudes y hábitos intelectuales como argumentar, razonar, comprobar, discutir, entre otros, lo que le ayuda a interpretar su realidad y tomar posiciones críticas frente a problemas que le plantea la sociedad en la que habita.

Es así como la química, es una de la ciencias que para su enseñanza tiene mayores retos para enfrentar en los tiempos futuros, dentro de las metas están que nuestros estudiantes estudien carreras afines, motivarlos a partir de la evolución que tiene la sociedad de manera rápida y constante, concientizarlos que es uno de los motores principales en los avances de la tecnología y la industria y el reto principal es promover una cultura científica en nuestros estudiantes.

Los cursos de química orgánica del grado once presentan diversos problemas conceptuales y entre ellos en el tema de polímeros. En el caso particular polímero y

polimerización, en virtud que muchos consideran los plásticos como la única aplicación material de polímero, lo que a su vez conlleva al desconocimiento de diferentes variedades de polímeros como los naturales y sintéticos (Saavedra, 2010), desconociendo las cinco áreas de aplicación de los polímeros como: las gomas, las fibras, los recubrimientos superficiales y los adhesivos instantáneos; agregándole a ello problemas de aprendizaje del tipo del mal uso del lenguaje científico, los errores de los libros de texto escolar, la generalización de conceptos en el afán de usar una terminología fácil para el entendimiento (Saavedra, 2010).

La propuesta didáctica está diseñada para que los estudiantes puedan analizar situaciones utilizando un lenguaje científico con actitudes que los lleven a tomar decisiones sobre problemas sociales actuales. Del mismo modo, permite relacionar los nuevos conocimientos que se proponen con los ya existentes en las estructuras cognitivas, realizando una asimilación eficaz de los nuevos contenidos a partir del aprendizaje significativo (Talou., 2004).

En este trabajo se presenta una propuesta para diseñar e implementar estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje significativo de los conceptos básicos asociados con el tema de polímeros en educación media obligatoria (grado once), aplicada en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino en el municipio de Guarne – Antioquia. Utilizando diversos recursos didácticos enmarcados en metodologías prácticas como los diversos medios de comunicación utilizados por los jóvenes en la vida diaria, las TICS, la elaboración de párrafos argumentativos, posiciones en situaciones hipotéticas y su relación con los procesos de reciclaje.

La aplicación de la unidad didáctica tiene como objetivo generar cambios importantes en la selección de contenidos, la creación de estrategias de enseñanza de la ciencia, la forma de orientar la enseñanza de la temática, el proceso de aprendizaje, la elaboración de trabajos prácticos por medio de dinámicas que favorezcan la creatividad y habilidades artísticas, la dinámica de trabajo en el aula, la comunicación entre los estudiantes, los estudiantes y el docente.

Esta propuesta nace también por los grandes problemas que viven nuestras sociedades en cuanto a la generación cada vez mayor de desechos sólidos provenientes del uso

indiscriminado de plásticos, para ello dentro de la propuesta didáctica se encuentra el manejo de ciertos procesos de reciclaje y reutilización en los que aparecen muchos productos de desecho que contienen estos compuestos, promoviendo una conciencia ecológica entre los estudiantes, por medio de la realización del estudio de los polímeros – sustancias químicas que son utilizadas en la actualidad en múltiples aplicaciones - presentes en el hogar, el colegio y en la comunidad en general.

1. Enseñanza y aprendizaje de polímeros

La unidad didáctica conlleva a un cambio de actitud hacia el aprendizaje significativo de la química, en especial para el tema de polímeros, ya que la motivación del estudiante es una de las condiciones primordiales para que se produzca éste, generado por un impulso de aprender, descubrir y comprender, mediante el planteamiento de situaciones cotidianas de interés para ellos, es decir, la química del mundo cotidiano, se toma a la industria química y sus avances como han contribuido de manera decisiva a facilitar las tareas del hogar. Empezando por la cocina, en ella encontramos utensilios recubiertos de plásticos a los que no se adhieren los alimentos, recipientes, muebles del mismo material, placas cerámicas, films transparentes para envolver, bandejas antideslizantes, latas de conserva protegidas interiormente y alimentos preparados contra el efecto de hongos y bacterias. (Fernández L., 2008).

Es importante resaltar también la importancia de los plásticos en la reducción de residuos de envases, debido a su resistencia y a su ligereza permiten desarrollar la estrategia principal, que consiste en la disminución en origen, prestándose por otro lado al reciclado y reutilización. Los envases, fabricados con productos químicos, para la conservación de alimentos son piezas tecnológicas, porque son construidos a partir de numerosas capas de film diferentes, cada una con funciones y propiedades específicas. Es así como la química tiene los materiales necesarios para dar solución a muchas necesidades de los humanos. (Fernández L., 2008).

1.1 Definición de polímero

El origen de su nombre es griego, poli (mucho) y mero (partes), es decir, que el término polímero designa una combinación de un número no especificado de unidades. Son moléculas de gran tamaño, que suelen formar cadenas y se fabrican a partir de

moléculas pequeñas llamadas monómeros, las cuales se enlazan entre sí como si fueran eslabones de una cadena, repitiéndose de una manera más o menos ordenada, porque en ocasiones presentan también ramificaciones o entrecruzamientos, unidas entre sí mediante enlace covalente.

Los polímeros son también llamados macromoléculas, debido a esto tienen una gran masa molecular y son obtenidos a través de una reacción química llamada polimerización. Constituyen la base de las fibras sintéticas, hules y plásticos y han desempeñado un papel principal en la revolución ocasionada por los productos químicos en los últimos 50 años.

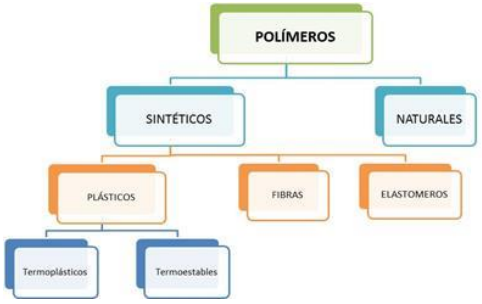
1.2 Clasificación de los polímeros

Existen varias formas de clasificar los polímeros, entre ellas se destacan tres: de acuerdo a su origen, de acuerdo a su comportamiento al calor y al mecanismo de obtención.

1.2.1 Clasificación de acuerdo a su origen

Los polímeros de acuerdo a su naturaleza se sub-clasifican en dos grandes grupos, los naturales y los sintéticos, como se puede observar en la figura 1-1.

Figura 1-1 Clasificación de los polímeros según el origen



Los polímeros naturales son todos aquellos que provienen de los seres vivos, es decir que pueden ser de origen animal o vegetal y por lo tanto, dentro de la naturaleza podemos encontrar una gran diversidad de ellos. Entre ellos se encuentran las proteínas globulares, polisacáridos, lana, algodón, celulosa, almidón, proteínas, caucho natural (látex o hule), ácidos nucleicos como el ADN, entre otros.

Los polímeros sintéticos son los que se obtienen por procesos de polimerización controlados por el hombre, a partir de materias primas de bajo peso molecular. A esta clase de polímeros pertenecen los más conocidos en la vida cotidiana como el nylon, el polipropileno, el policloruro de vinilo (PVC) y el polietileno entre otros. La gran variedad de propiedades físicas y químicas de estos compuestos permite aplicarlos en construcción, embalaje, industria automotriz, aeronáutica, electrónica, agricultura o medicina. También se pueden encontrar por transformación de polímeros naturales los semisintéticos, por ejemplo la transformación del caucho natural en caucho vulcanizado.

1.2.2 Clasificación de acuerdo a su comportamiento frente al calor

Se pueden encontrar de acuerdo a su comportamiento al calor de dos formas; los termoplásticos, aquellos que se pueden moldear por calentamiento, pues se ablandan cuando son sometidos al calor. Este es el principio que se aplica al plastificar los documentos con polietileno, pues funde al calentarlo quedando unido al enfriar. De igual forma son resistentes como baldes, vasos y botellas plásticas son obtenidos por fusión del polímero en moldes adecuados. Estos pueden ser sometidos al reciclaje.

La otra clase de polímeros son los termofijos no moldean por calentamiento y más bien sufren una descomposición química por acción del calor. Entre este tipo de polímeros se encuentran las resinas fenol – formaldehído y las epóxicas. El porqué de este comportamiento es que son polímeros reticulados, es decir, que frente a los cambios de temperatura no presentan cambios en sus propiedades mecánicas. (Aubad Aquilino, 1985).

1.2.3 Clasificación de acuerdo al mecanismo de obtención

Los polímeros teniendo en cuenta la reacción química por medio de la cual se obtienen se clasifican en dos grupos: polímeros de adición y de condensación. Los primeros se obtienen por monómeros que poseen al menos un enlace doble y son derivados del etileno, estos monómeros reciben el nombre de vinílicos o acrílicos. Para estos monómeros iniciar la polimerización se necesitan iniciadores que produzcan radicales libres y para esto se emplean especialmente los peróxidos, ya que poseen enlace O – O,

que se rompe fácilmente por calentamiento, originando dos radicales libres que propagan la reacción.

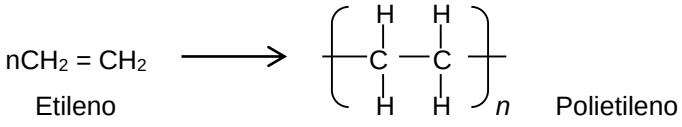
Gran variedad de plásticos como polietileno, poliestireno, polimetil metacrilato, PVC, PVA, cauchos, son obtenidos por este procedimiento de polimerización. Otro de los ejemplos más significativo es el caucho, polímero natural que se extrae del árbol del caucho o *hevea brasiliensis*, hay algunos polímeros que poseen las características elásticas del caucho son llamados elastómeros. Para aumentar la resistencia del caucho natural y disminuir su elasticidad, se hace reaccionar con el azufre, para que este rompa los dobles enlaces del poliisopreno para enlazar moléculas vecinas y a este método se llama vulcanización.

Los polímeros obtenidos por condensación son aquellos que se forman a partir de monómeros poli funcionales, y durante su formación se produce eliminación de una molécula pequeña, por ejemplo, agua, metanol, entre otros; la reacción más común es la de obtención de los poliésteres, que se utilizan en textiles y son elaborados por reacción entre el ácido tereftálico y el etilenglicol. (Aubad Aquilino, 1985).

1.3 Polimerización

Es una reacción importante de los hidrocarburos no saturados, en la cual las moléculas pequeñas se unen entre sí para formar otra de mayor tamaño, sucede a partir del calor, la luz o un catalizador a muy altas presiones. Las largas cadenas se unen entre sí por enlace covalente, fuerzas de Van der Waals, puentes de hidrógeno o interacciones hidrofóbicas.

El polímero sintético más sencillo y conocido es el polietileno, que se obtiene a partir de monómeros de etileno. Su estructura es:



En donde *n* representa la unidad de repetición, un número grande (puede ser varios miles). El polietileno es un plástico resistente y flexible que se emplea para tuberías, en botellas, aislantes eléctricos, película para empaques, bolsas para la basura y muchos

otros fines. Sus propiedades varían cuando se sustituyen monómeros de etileno. Por ejemplo cuando al etileno se le reemplazan los hidrógenos por el flúor, el monómero se llama tetrafluoetileno y forman el polímero llamado teflón.

Otros polímeros similares al polietileno se fabrican a partir de monómeros que contienen sustituyentes como el cloro, metilo, ciano y fenilo. En cada caso, el doble enlace carbono – carbono del monómero de etileno sustituido, se transforma en un enlace simple en el polímero. Los diferentes sustituyentes producen gran variedad de propiedades. (Zumdahl, 1992).

1.4 Unidad didáctica

Las unidades didácticas ayudan a orientar las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación, son la planeación de cómo se van a impartir los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de una determinada asignatura teniendo en cuenta los niveles de competencia, es decir, el saber hacer en contexto, lo que un estudiante utiliza para resolver una situación problema o necesidad, los cuales deben ir dirigidos a alcanzar una capacidad, una meta específica que se propone alcanzar y se puede tomar como un proyecto de aula[1].

La evaluación del aprendizaje por medio de una unidad didáctica conlleva a unos elementos esenciales para que pueda ser integral como: la formación integral, el aprendizaje significativo, las competencias, los niveles de competencia, desempeños y la evaluación. La formación integral busca potencializar las dimensiones de la persona (cognitiva, afectiva, social, estética, física, ética, religiosa, lúdica, cultural y comunicativa); el aprendizaje significativo complementa ya que permite aglutinar y articular estructuras y por lo tanto dar sentido a las experiencias de los estudiantes; los niveles de competencia son las etapas necesarias en el proceso de aprendizaje para desarrollar una competencia (interpretativo, argumentativo y propositivo); un desempeño refleja el alcance o desarrollo

[1] Instructivo para Elaborar la Unidad Didáctica, diseñada por Julián Alberto Uribe, Coordinador Académico, Colegio Santa María del Rosario. Medellín. Colombia. 6p.

de una competencia; la evaluación es un proceso de retroalimentación en el quehacer pedagógico para generar una reflexión.

Los componentes de una unidad didáctica son la capacidad de grado, los desempeños, niveles de competencia, estrategias de aprendizaje y actividades evaluativas (Tobón, 2006)

La capacidad de grado es una meta específica, se debe presentar en forma gradual en niveles de complejidad, de tal forma que la capacidad de un grado se convierta en fundamento del siguiente, hasta llegar al cumplimiento de la capacidad del proyecto curricular.

Por otra parte, los desempeños son una acción, conducta o indicador a través de los cuales se lleva a cabo el proceso de aprendizaje para alcanzar o lograr una capacidad. Si se piensa análogamente en una escalera, los desempeños serían escalones y la capacidad la meta.

Los niveles de competencia son acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo, las cuales son consideradas modos fundamentales de participación y construcción de lo social. El nivel interpretativo comprende las acciones orientadas a encontrar sentido y significado a un texto, problema, gráfica o esquema, es decir que el estudiante explique el qué y el cómo de un concepto o teoría. El nivel argumentativo, comprende las acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación y que se expresan en el porqué de una proposición, articulando conceptos y teorías. El nivel propositivo, comprende las acciones que implican la generación de hipótesis, la resolución de problemas, la creación literaria, el establecimiento de generalizaciones.

Las estrategias de aprendizaje corresponden a un conjunto de herramientas, instrumentos o mecanismos que permiten alcanzar los desempeños propuestos, son actividades por medio de las cuales se puede desarrollar la operación mental para construir el concepto y aplicarlo a un contexto definido.

Así mismo, las actividades evaluativas recogen el conocimiento y nivel de apropiación que tiene cada docente sobre la propuesta de la Institución, las operaciones mentales, los contenidos y los resultados en el aprendizaje que se espera de los estudiantes, son

acciones que se van a llevar a cabo para alcanzar la capacidad. Deben ser elaboradas con precisión, plantear un nivel de exigencia en correspondencia con el grado de escolaridad, complejidad, nivel de madurez cognitiva.

La creación de un currículo con nuevas metodologías hace que se generen procesos de aprender descubriendo, destrezas cognitivas, desarrollo de habilidades del pensamiento y el aprender haciendo a través de conceptos previos, aprendizaje significativo y la realización de proyectos, lo que contribuye abordar problemáticas de la química, incrementando la motivación para solucionar problemas a partir de lo enseñado, el cual según Ausubel, Novak y Hanessian (1976) se basa en "conocer y modificar la estructura cognitiva del estudiante, anclando nuevos conceptos que le permitan representar la realidad categórica y esquemáticamente simplificada, relacionando, reorganizando y asimilando nuevos significados que le permitan manipular y comprender su realidad". (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1976)

Por tanto la unidad didáctica presentada y elaborada para la enseñanza de la química de los polímeros en el grado once, busca desarrollar la competencia de aprender por descubrimiento, de destrezas cognitivas, habilidades del pensamiento y el aprender haciendo a través de conceptos previos, aprendizaje significativo y la realización de proyectos, lo que contribuye abordar problemáticas de la química, incrementando la motivación para solucionar problemas a partir de lo enseñado. Lo cual según Ausubel, Novak y Hanessian (1976) se basa en conocer y modificar la estructura cognitiva del estudiante, anclando nuevos conceptos que le permitan representar la realidad categórica y esquemáticamente simplificada, relacionando, reorganizando y asimilando nuevos significados que le permitan manipular y comprender su realidad. (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1976) (Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia , 2006)

1.5 Aprendizaje y enseñanza de polímeros

Los objetivos específicos de la enseñanza de las ciencias naturales y la propuesta curricular para lograrlos, se encuentran en los lineamientos curriculares publicados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y están conformados por dos ejes conceptuales,

las características macroscópicas y microscópicas de los materiales. Los cuales se relacionan con los conceptos y categorías relativas a la composición, estructura y propiedades de los materiales y las transformaciones e interacciones de los materiales, relacionándolos con el análisis de las interacciones y reacciones químicas de los materiales. Ambos ejes se relacionan con el diseño, comprensión y ejecución de conceptos, procedimientos y actividades tanto teóricas como prácticas que permiten introducir al estudiante en el aprendizaje de la Química, por lo que constituyen también los lineamientos conceptuales básicos para una evaluación docente en Química. (Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia , 2006)

Ambos ejes de contenido son evaluados con base en el concepto de materiales, en cuanto a estructura electrónica de materiales, cerámicos, semiconductores, superconductores, polímeros y plásticos, biopolímeros, nanomateriales, cambios en tecnología y aplicación[2].

El MEN incluyó dentro de los estándares básicos de competencias para ciencias naturales en educación básica secundaria la enseñanza del concepto de materiales, relación de grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias, en el proceso de aprendizaje de la química, debido a que por medio de él se puede explicar el comportamiento y características de las sustancias, explicar cambios químicos en actividades de la vida cotidiana como la cocina, la industria y el medio ambiente, al igual que diseñar y aplicar estrategias para el manejo de basuras en los colegios. (Ministerio de Educación Nacional, Colombia.1998).

Por otra parte, a nivel nacional e internacional se encuentran estudios relacionados con la enseñanza de la temática de los polímeros en cursos de Química. Por ejemplo, Huerta y Martínez (2000) realizaron una estrategia didáctica para resaltar la importancia de los polímeros en la vida diaria y en el medio ambiente. En este trabajo abordaron el tema de polímeros y el reciclaje de materiales plásticos, para lo cual analizaron el impacto de los

[2] (Documento guía del MEN, evaluación de competencias ciencias naturales y educación ambiental – Química, 2012)

polímeros en la vida actual y en el ambiente, así como la importancia de reciclar los plásticos. A medida que la aplicación de los polímeros va creciendo en la sociedad, se va generando una problemática por el uso indiscriminado que se hace de ellos. Ante esta situación, el reciclado de plástico ha tomado gran auge, intentando disminuir el impacto de los plásticos en el deterioro ambiental del mundo. Es por ello, que no sólo es importante conocer a los polímeros desde el punto de vista de utilidad, sino también el lograr concientizar a los alumnos, de la importancia de un adecuado uso de los plásticos, y la posibilidad de reciclarlos a través de métodos químicos. (Huerta Ruíz & Martínez Miranda, 2000).

En 2001, Gutiérrez, Olivares y Palacios, de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, publicaron una experiencia didáctica en el proceso enseñanza – aprendizaje de los polímeros, fundamentando su trabajo en el siguiente párrafo: "una de las áreas de la química que ha tenido más desarrollo e impacto en la revolución tecnológica en el siglo pasado, sin lugar a dudas son los polímeros". Para lo cual desarrollaron cuatro etapas de trabajo, la primera de ellas fue destinada a la planeación de las actividades para la química, correspondiente al quinto año escolar, antes de iniciar el tema se le aplicó a los estudiantes un pre-test para establecer el nivel de conocimiento del tema, se presentaron, explicaron y discutieron los términos: monómero, polímero, copolímeros, homopolímero, plástico, fibra y elastómero. Se escogieron varias lecturas, ejercicios y una actividad de recolección de basura para identificar los materiales de desecho más comunes.

En la segunda etapa se refirió a la ejecución de actividades desarrolladas por parte del docente, iniciando con un cuestionario diagnóstico que incluyeron conceptos sobre monómeros, polímero, reciclado, hule y vulcanización, luego se utilizaron analogías para presentar los conceptos de polímero y copolímero, continuando con un juego didáctico para presentar las propiedades de los polímeros.

La tercera etapa se inclinó hacia la evaluación de las actividades de aprendizaje de los alumnos, por medio de una evaluación escrita, para luego hacer un análisis comparativo entre la evaluación inicial y la final, concluyendo que los estudiantes han avanzado significativamente mejorando el promedio en tres puntos.

En la cuarta etapa se evaluó el proyecto en forma global, mostrando que la estrategia didáctica fue la adecuada, ya que mejora la actitud de los estudiantes en el aprendizaje de la química, el desplazamiento de algunos materiales por el uso de los polímeros como el vidrio, los textiles y el aluminio. Al final se generaron hábitos de investigación científica y de reciclaje. (Gutierrez Rodríguez, Olivares, & Palacio Alquisira, 2001)

Otro estudio realizado con esta temática se encontró, en la revista de Didáctica de las Ciencias Experimentales (2004), realizado por Garritz e Irazoque sobre el trabajo práctico integrado con la resolución de problemas y el aprendizaje conceptual en la química de polímeros. Este trabajo presentó la nueva tarea de la enseñanza de las ciencias, cuyo objetivo prioritario fue ayudar a los estudiantes a aprender cómo hacer ciencia o en otras palabras, enseñar al alumnado procedimientos para el aprendizaje de la ciencia y analizó tres tipos de aprendizaje.

El primero de ellos fue el aprendizaje y cambio conceptual, punto de partida de las ideas constructivistas, el segundo fue la enseñanza de las ciencias basadas en la resolución de problemas. La palabra problema debe ser entendida ampliamente, ya que puede incluir pequeños experimentos, grandes temas de investigación, conjuntos de observaciones y tareas de clasificación, entre otras. El último aprendizaje es la naturaleza de los trabajos prácticos, ya que permitió una multiplicidad de objetivos como la familiarización, observación e interpretación de los fenómenos que son objeto de estudio en las clases de ciencia.

Es así como se propone la integración de los tres aspectos a partir de ejemplos de situaciones problemáticas experimentales que concluyeron con el aprendizaje de conceptos científicos y de aspectos procedimentales. Además, realizaron tres actividades prácticas que llevaron a la respuesta a la pregunta ¿Cómo se diseñan las estructuras de los polímeros para cumplir con las propiedades que deseamos que tengan? La actividad número 1, conllevó una práctica de laboratorio para la formación del nylon 6-10. Este experimento permitió trabajar conceptos como densidad, miscibilidad, tipos de enlace, tipos de reacción, polimerización lineal por condensación, reactivo límite, velocidad de reacción y grupos funcionales.

La segunda actividad fue un entrecruzamiento mediante la reacción del alcohol polivinílico y el bórax, permitiendo analizar conceptos como: viscosidad, elasticidad, resistencia mecánica, entrecruzamiento de un polímero y la interacción por puente de hidrógeno. La última actividad fue la ruptura de la estructura del poliestireno expandido presente en los vasos para tomar café caliente. En resumen, se observó cómo estos tres ejemplos de química de polímeros pueden estar guiados por preguntas clave, con desarrollos prácticos e incidieron en una gran diversidad de conceptos científicos y aspectos de ciencia, tecnología y sociedad. (Garritz Ruíz & Irazoque, 2004)

Así mismo, Talou, Tinntori y García (2004) publicaron un artículo sobre una propuesta didáctica del tema de los Polímeros. La propuesta didáctica fue diseñada con la finalidad de que los alumnos recogieran, analizaran y procesaran saberes y actitudes propias de la actividad científica, y aprendieran a utilizarlos en la toma de decisiones sobre problemas sociales actuales. Del mismo modo, permitió relacionar los nuevos conocimientos que se proponen con los ya existentes en las estructuras cognitivas, realizando una asimilación eficaz de los nuevos contenidos a partir del aprendizaje significativo (Talou., 2004). Por lo tanto, la idea central de este proyecto fue realizar un estudio sobre los polímeros, sustancias químicas que son utilizadas en la actualidad en múltiples aplicaciones y que están presentes en la naturaleza, en el hogar y en los procesos de reciclaje. El conocer sus técnicas de obtención, características y aplicaciones, permitió realizar un uso adecuado de estos compuestos. Una parte importante del trabajo final estudió cómo se manejan ciertos procesos de reciclaje, en los que aparecen muchos productos de desecho que contienen estos compuestos. La propuesta pudo orientarse también como una herramienta capaz de promover una conciencia ecológica entre los estudiantes y como un instrumento para crear sentido de comunidad y pertenencia entre ellos. (Talou, Tinntori y García, 2004).

Calderon y col. (2007), en la revista Iberoamericana de Polímeros, publicaron el diseño de una asignatura sobre la ciencia de los polímeros. El objetivo fue incorporar estos temas de trabajo en una materia del plan de estudios en las carreras relacionadas a la química, ingeniería y biología, para brindar al alumno las herramientas necesarias para avanzar en la búsqueda de nuevos horizontes en el campo de la ciencia, adquiriendo y/o consolidando conocimientos en la Química de los Polímeros. Otro objetivo fue plantear con sencillez la

compresión, tratamiento y resolución de los problemas que surgen de la química de ese tipo de materiales, con ejemplos didácticos y que cotidianamente se observan en el medio que lo rodea. (Calderón, Martinelli, Alvárez y Strumia, Argentina, 2007)

El estudio de macromoléculas ocupó un lugar muy destacado dentro de la Química debido a la importancia que estas especies tienen en la ciencia y la industria actuales. Por un lado, los polímeros con aplicaciones tecnológicas son extensivamente usados como plásticos, cauchos, pegamentos y pinturas, entre otros. Por otro lado, las moléculas biológicas constituyen la base misma de los seres vivos, como proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos, etc. Ambos casos constituyen un claro ejemplo de que los polímeros están en todo aquello que nos rodean, que los usamos a diario, no sólo para vivir, sino también para mejorar nuestra calidad de vida. También abarcan campos limítrofes con la química, como son la biología y la ciencia de los materiales. (Calderón, 2007)

Proeszek y Ferreira (2009), describieron y analizaron el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en la enseñanza de la Química. En la publicación titulada "La Enseñanza de la Química en Ambientes Virtuales: Blogs", el trabajo se centró en la creación de un blog como un recurso para ayudar a los estudiantes de la enseñanza secundaria en la comprensión y asimilación de conceptos químicos de manera contextualizada. El blog se refirió al tema de procesos petroquímicos y resinas termoplásticas. Según la evaluación de los alumnos y profesores del curso de química, el uso de esta herramienta permitió demostrar conceptos, agregar vídeos informativos e ilustrar los contenidos de manera interesante, creativa y constructiva. (Proszek & Ferreira, 2009). Además, este trabajo recomienda realizar una revisión bibliográfica de propuestas metodológicas para mejorar la formación de los educadores en cuanto al uso de entornos virtuales de aprendizaje (Proszek & Ferreira, 2009).

En 2010 Saavedra, Ladino y Moreno, mostraron una estrategia metodológica basada en el diseño e implementación de una unidad didáctica que contribuyó al aprendizaje significativo de los conceptos asociados con el tema de los polímeros. Esta unidad didáctica fue aplicada a estudiantes de grado once de un colegio en Bogotá, Colombia. Para la elaboración de la unidad didáctica se tuvieron en cuenta los criterios

establecidos por Sanmartín (2000) como la definición de objetivos/ finalidades, la selección de contenidos, la organización y secuenciación de los contenidos, selección y secuenciación de las actividades de evaluación, finalmente la organización y gestión en el aula. Este proceso conllevó que la unidad didáctica diseñada para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos asociados a la temática de polímeros, es una estrategia que involucró al estudiante de manera activa en el desarrollo de actividades de elaboración y organización, lo que mostró una evolución conceptual debido a que dieron respuesta a la gran mayoría de actividades con argumentaciones claras y coherentes. (Saavedra, Ladino y Moreno, 2010).

En conclusión el diseño de estrategias didácticas de enseñanza – aprendizaje para la enseñanza de la química de los polímeros, busca generar representaciones que posibiliten la construcción del conocimiento por parte del alumno de aquello de lo que está aprendiendo en el aula, siendo una evolución cognitiva por medio de estas estrategias, para que comprenda, explique la química de los polímeros y la forma como se pueden reutilizar los residuos sólidos producidos por el uso de estos polímeros; de esta forma se proporcionan herramientas que generan ambientes agradables mediante las cuales los alumnos logren relacionar la estructura de las sustancias con el tipo de enlace que las forman.

2. Planteamiento del problema y justificación

2.1 Planteamiento del problema

Tradicionalmente, las concepciones pedagógicas, epistemológicas y didácticas de los profesores de ciencias se han caracterizado por la ausencia de espacios de reflexión sobre su discurso disciplinar y sobre sus prácticas. Visiones distorsionadas y deformadas resultan en la concepción de la ciencia como algo difícil, incomprensible e innecesario para los estudiantes. Existen evidencias en donde la química para los estudiantes aparece como un contenido alejado de su cotidianidad. (Aragón, 2009).

Para avanzar en la consolidación de un mejoramiento en la calidad de la enseñanza y por consecuencia en el aprendizaje de la química, se debe mejorar en los modelos didácticos de los profesores y la comunicación científica en el aula, es decir, valorar actividades como debates, defensa de los trabajos desarrollados, elaboración de informes escritos, interpretación y creación de modelos para el entendimiento de los que son utilizados en la ciencia. Por lo tanto, se habla de competencias de pensamiento científico y es así como adquieren sentido y valor.

El desarrollo de actividades sobre el tema de los polímeros, en cursos de educación media en la asignatura de química orgánica, se generan a partir de las diversas aplicaciones que tienen los polímeros, presentes en el hogar, la industria y en los procesos de reciclaje. Por ello es importante conocer la forma como se obtienen, sus características y aplicaciones; sobre todo sus implicaciones en el tratamiento de los desechos sólidos que se generan a partir de su uso; de tal forma se crean actividades para la enseñanza de las ciencias desde los intereses propios de los estudiantes y la formación de una conciencia ecológica, para permitirle al docente la formulación de proyectos educativos enmarcados o relacionados con los materiales de uso cotidiano y su impacto en el medio ambiente. Con el fin de poder modificar en los educandos sus esquemas conceptuales, ayudándoles a construir estructuras interpretativas más

complejas, y favoreciendo también al desarrollo y utilización de formas de pensamiento más próximas a las utilizadas en la actividad científica.

Es así como el problema de investigación se presenta a partir del siguiente interrogante central: ¿Cómo contribuyo al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje del tema de polímeros con el diseño e implementación de estrategias didácticas, en los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Guarne-Antioquía?

2.2 Justificación

La vida diaria nos pone ejemplos cotidianos para la enseñanza – aprendizaje de la química que indirectamente nos conlleva al estudio de fenómenos, por medio de la observación, la curiosidad y la indagación, lo cual hace comprenderlos, modificarlos y mejorarlos; la enseñanza de la química busca una explicación de ellos como motivo para que los estudiantes se interesen en el estudio de ésta.

Es así como se crea esta propuesta que tiene como idea central motivar al estudiante para el aprendizaje significativo de la química de los polímeros y como la condición principal para que se produzca esta clase de aprendizaje es la actitud del alumno, es decir, que tenga un impulso de aprender, descubrir, lograr, comprender, lo cual proviene del interior de cada uno de ellos, siendo el docente quien transmite este impulso y para ello generar diversas herramientas, como por ejemplo el planteamiento de situaciones cotidianas de interés, la presentación de retos que la sociedad plantea a la química, como el problema del reciclaje de los residuos sólidos que contienen polímeros, la creación de metodologías de enseñanza próximas a las estrategias científicas y sobre todo la generación de expectativas positivas frente al aprendizaje de la química.

Las nuevas metodologías incluyen el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), por medio de trabajos interactivos, consultas en la web, creación de *weblog*, los medios audiovisuales y de comunicación que se pueden considerar como espacios educativos ya que el lenguaje audiovisual desarrolla múltiples actitudes de percepción en una amplitud mayor que las desarrolladas por el lenguaje escrito. las expresiones artísticas y creativas, ayudan al aprendizaje y el afianzamiento de los conceptos, pues la utilización de recursos didácticos diversificados es fundamental e

importante para la enseñanza de la química, en la comprensión de conceptos químicos abstractos, facilitando el uso del modelaje, las representaciones químicas y gráficas de los fenómenos, en este caso la generación de una conciencia ecológica, para la discusión de temas de actualidad relacionados con los productos químicos.

En el aula se trabajará una estructura conceptual y metodológica, apoyada en la elaboración de artículos artesanales o tecnológicos realizados por los mismos estudiantes, en este caso usando recursos didácticos como las artes plásticas y visuales para el desarrollo de modelos a escala, usando material reciclado como tapas plásticas, empaques de dulces y en general los plásticos que se generan en los residuos sólidos de sus hogares. Todo ello para un cambio de contexto de aprendizaje hacia metodologías activas, que contribuyen a incrementar la participación, niveles de interés, aprendizaje y motivación de los estudiantes, en pro de alcanzar un aprendizaje significativo, trans-disciplinar y unificado de la química de los polímeros.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General.

Diseñar y aplicar estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de la Química de los polímeros en el grado 11 de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino para cambiar modelos didácticos en relación a la enseñanza de dicho tema con la finalidad de promover competencias de pensamiento científico.

3.2 Objetivos Específicos

Elaborar un instrumento de indagación acerca de los conocimientos previos que deben tener los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Guarne – Antioquía para poder aprender el tema de polímeros.

Generar una secuenciación, organización y alcance que relacione los contenidos temáticos básicos de la Química de los Polímeros a partir del análisis de los resultados obtenidos en el proceso de indagación.

Crear situaciones problema que permitan el desarrollo de los contenidos acerca de la Química de los Polímeros a enseñar, evidenciando la diferenciación progresiva de la temática.

Diseñar y promover estrategias didácticas como las artes plásticas y visuales, la incorporación de la construcción de narrativas respecto al aprendizaje de la química de los polímeros

4. Metodología

La unidad didáctica sobre la Enseñanza – Aprendizaje de la Química de los Polímeros presentada a continuación se organizó en los siguientes componentes: Capacidad de grado, niveles de competencia, desempeños, estrategias de aprendizaje y actividades evaluativas. Estos componentes permiten que se generen procesos de aprender descubriendo, destrezas cognitivas, desarrollo de habilidades del pensamiento y el aprender haciendo a través de conceptos previos y la realización de proyectos.

Título de la unidad didáctica: Diseño e implementación de estrategias didácticas para la Enseñanza – Aprendizaje de la Química de los Polímeros en la enseñanza media.

Estudiantes: La población estudiantil a la cual van dirigidas las estrategias didácticas, pertenecen a la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, del municipio de Guarne-Antioquia de la media vocacional, grado once, conformada por cuatro grupos de once, cada uno con 35 estudiantes, los cuales están en edades que oscilan entre los 15 y 19 años, estratificados entre los niveles 1 y 3.

Materiales: Papel bond, materiales desechables (vasos, cucharas, icopor, recipientes de aseo, contenedores de alimentos, llantas), tijeras, perforadora y marcadores de colores. Ayudas audiovisuales: televisor, video-beam, computador y parlantes.

Acceso a internet –páginas web de polímeros y videos en línea

Tiempo: 4 semanas. Cada semana 2 horas.

A continuación se muestra la secuencia de actividades programadas para dar desarrollo a la Unidad didáctica como son la Capacidad de grado, niveles de competencia, desempeños, estrategias de aprendizaje y actividades evaluativas.

En la capacidad de grado se identifica, analiza y aplica los contenidos temáticos básicos de la química de los polímeros a partir de situaciones problema de la vida cotidiana, modelos didácticos y la reutilización de residuos sólidos constituidos por polímeros que promuevan un aprendizaje significativo a partir de estrategias didácticas, esquemas representativos y ejercicios de aplicación.

La estructuración de los contenidos de la unidad didáctica correspondieron a los saberes cuya asimilación y apropiación por los estudiantes se considera esencial para el desarrollo y socialización. Se distribuyeron en conceptuales, procedimentales y actitudinales de la química de los polímeros se muestran en la Figura 4-1

Figura 4-1. Estructuración de la Unidad didáctica sobre la enseñanza de los polímeros

ESCUDO DE LA INSTITUCIÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN
	UNIDAD DIDÁCTICA – NOMBRE DEL AREA Diseño e implementación de estrategias didácticas para la enseñanza – aprendizaje de la Química de los Polímeros en la enseñanza media

ASIGNATURA: Química **GRADO:** 11 **PERIODO:** III

FECHA: AGOSTO – NOVIEMBRE 2014 **DOCENTE:** Julia Inés Aranda Ramírez

CAPACIDAD DE GRADO: Identifica, analiza y aplica los contenidos temáticos básicos de la Química de los Polímeros a partir de situaciones problema de la vida cotidiana, modelos didácticos y la reutilización de residuos sólidos constituidos por polímeros que promuevan un aprendizaje significativo a partir de estrategias didácticas, esquemas representativos y ejercicios de aplicación.

RECURSOS:
- Lecturas:

UNA HISTORIA ACERCA DE LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO.
POLIMEROS Y LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS ARTIFICIALES.

- Vídeos:

www.youtube.com/watch?v=qga-IM7CSnM. (Historia de los plásticos)
www.youtube.com/watch?v=DCDIQeqpkpk. (Los polímeros y su reacción de obtención)
www.youtube.com/watch?v=19cbRMhYLTE. (La contaminación de los plásticos y formas de reciclarlos)

CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
LA QUIMICA DE LOS POLIMEROS 1 Definición de Polímeros 2 Historia de los Polímeros 3 Clasificación de los Polímeros. 3.1 De acuerdo a su naturaleza 3.2 De acuerdo al tipo de monómeros 3.3 De acuerdo a su forma 4 Propiedades de los Polímeros 5 Reacción de Obtención - Polimerización 6 Codificación de los objetos realizados con resinas y su forma de reciclaje	❖ Explicación de los temas mediante clases magistrales, videos y aplicación de los conceptos. ❖ Ejemplificación de los conceptos para la realización de ejercicios propuestos en los talleres. ❖ Consultas previas realizadas en clase. ❖ Interpretación lectora por medio de cuestionarios guías. ❖ Uso de las TICS en: A. Realización de un plegable. B. Elaboración de un BLOG. C. Observación de diapositivas existentes en la red acerca del tema. D. Revisión de tutoriales de youtube para el diseño de artículos reciclables. ❖ Realización de objetos para uso cotidiano a partir de reciclaje de polímeros. ❖ Realización de una evaluación para comprender la temática vista en clase y desarrollada con las actividades evaluativas.	❖ Comprensión lectora. ❖ Interpretación de la teoría por medio de la realización de talleres. ❖ Aplicación de los conocimientos acerca de los Polímeros en la vida diaria. ❖ Ingeniosidad para la aplicación de los conceptos en la elaboración de objetos decorativos. ❖ Responsabilidad en la entrega de los trabajos y actividades evaluativas. ❖ Disposición para el trabajo en el aula.

La capacidad de grado se encuentra formada por tres niveles de competencia. Son etapas necesarias para el proceso de aprendizaje que conllevan a desarrollar la capacidad de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo (llamados niveles de competencia (N.C)) (Figura 4-2). Luego se plantearon las etapas para alcanzar la capacidad, llamadas desempeños, acompañada cada uno por una estrategia de aprendizaje y una actividad de evaluación. La información completa se puede consultar en el Anexo A.

Figura 4-2. Niveles de competencia

N.C	DESEMPEÑOS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
40% INTERPRETATIVO	**1** Realización de la actividad de reconocimiento de ideas previas acerca de LOS POLIMEROS y sus usos. **2** Reconoce la importancia de la HISTORIA DE LOS POLIMEROS, su impacto en la vida cotidiana y los diversos usos de estos. **3** Aplica la importancia del estudio de la QUIMICA DE LOS POLIMEROS en la vida cotidiana, su clasificación, características y usos a través de una consulta. **4** Comprende la importancia de trabajar las actividades evaluativas con: interés, colaboración, orden y motivación.	1 Realización de la Lectura UNA HISTORIA ACERCA DE LA EXTRACCION DEL CAUCHO. 2 Ver el video acerca de la historia de los plásticos. www.youtube.com/watch?v=qqa-IM7CSnM. 3 Realización de una consulta previa mediante un plegable. 4 Realización de actividades durante el tiempo de clase.	1 Interpretar la lectura por medio de una serie de preguntas que relacionan sus ideas previas con la nueva temática. 2 Responder un cuestionario evaluativo acerca de la temática vista en el video. 3 Entrega del plegable acerca de LOS POLÍMEROS. 4 Seguimiento de instrucciones y actitud durante el desarrollo de las actividades.
40% ARGUMENTATIVO	5 Analiza la QUÍMICA DE LOS POLÍMEROS por medio de la realización de un BLOG acerca de esta temática por medio de una guía conceptual. 6 Comprende la reacción de POLIMERIZACION por medio de la lectura POLIMEROS Y LA PRODUCCION DE TEJIDOS ARTIFICIALES. 7 Valida los conocimientos acerca de los conceptos básicos de los POLIMEROS por medio de una evaluación escrita.	5 Explicación magistral por medio de un mapa conceptual del tema y guía conceptual. 6 Mediante la presentación de un video acerca de los polímeros y su reacción de obtención. www.youtube.com/watch?v=DCDIQeqpkpk. 7 Evaluación didáctica acerca de los conceptos básicos de los POLIMEROS.	5 Realización de un BLOG acerca de los polímeros por medio de una guía conceptual. 6 Realización del taller de comprensión lectora POLIMEROS Y LA PRODUCCION DE TEJIDOS ARTIFICIALES. 7 Evaluación escrita acerca de los conceptos básicos de los POLIMEROS.
20% PROPOSITIVO	8 Conceptualiza en una actividad didáctica los aprendizajes de la identificación de códigos de resinas y formas de reciclaje de los POLIMEROS. 9 Diseña artículos para decoración, oficina, bisutería o de uso diario a partir de objetos elaborados de polímeros.	8 Ver el vídeo acerca de LA CONTAMINACIÓN DE LOS PLASTICOS Y FORMAS DE RECICLARLOS. www.youtube.com/watch?v=19cbRMhYLTE. 9 Buscar tutoriales en YOUTUBE para la elaboración de artículos reciclados.	8 Clasificación por medio de los códigos de resinas de 3 utensilios del hogar y su forma de reciclarlo. 9 Entrega de dos (2) artículos realizados a partir de polímeros reciclados con sus respectivas fichas de elaboración.

A continuación se explica cada nivel de competencia diseñado para el desarrollo de la unidad didáctica.

4.1 Competencia interpretativa

Para el nivel de competencia interpretativo se planearon cuatro (4) actividades del proceso de aprendizaje (desempeños), cada una con su respectiva estrategia de aprendizaje y actividad de evaluación. El nivel de competencia corresponde al 40% del desarrollo total de la Unidad didáctica.

En la actividad 1, se realiza el reconocimiento de ideas previas acerca de los polímeros y sus usos por medio de la lectura: “Una historia acerca de la extracción del caucho”, cuya actividad de evaluación fue un cuestionario que relaciona sus ideas previas con la nueva temática a desarrollar (Ver Anexo B). El cuestionario incluye cuatro preguntas; tres de ellas llevan al estudiante a consultar palabras desconocidas y procesos industriales, la última pregunta es una reflexión personal acerca de lo leído, la cual se socializa en clase con la participación de todos los estudiantes mediante la estrategia de una mesa redonda.

En la actividad 2, se realiza la presentación de un video YouTube® Historia de los plásticos (Ver Figura 4-3), cuya duración es de aproximadamente 8 minutos. Los estudiantes observan el video en clase y luego como actividad complementaria responden un cuestionario en donde se busca que los estudiantes reconozcan la importancia de la historia, su impacto en la vida cotidiana y los diversos usos del plástico. (Ver anexo C).

Figura 4-3. Captura de imagen del Video historia del plástico

Con el video se pretende que los estudiantes tengan un concepto más claro acerca de la definición de la palabra polímero y la clasificación sencilla a partir de su origen, en

naturales y sintéticos. Luego se realiza en clase una mesa redonda cuyo objetivo es socializar las respuestas al cuestionario evaluativo de lo aprendido en el video, para conceptualizar de forma clara la palabra monómero como la unidad fundamental de los polímeros.

Para continuar con el afianzamiento de los conceptos se realiza como actividad número tres (3), complementaria de lo visto en clase, una consulta acerca de las características principales de los polímeros, su clasificación con ejemplos y usos, aclarando que los plásticos no son los únicos polímeros con cuales tenemos contacto. Las características consultadas deben ser reportadas por medio de un plegable de seis caras en las cuales deben distribuir la información. Para ello el profesor da la explicación de la forma de elaborar el plegable y los parámetros de valoración establecidos en el anexo D.

La actividad cuatro (4) corresponde a la valoración que realiza el docente responsable de la clase y en ella evalúa los desempeños actitudinales de los estudiantes, como son la importancia de trabajar las actividades evaluativas con interés, colaboración, orden y motivación, la actitud propositiva frente al conocimiento, la responsabilidad y la participación en clase. Esta valoración es cualitativa.

4.2 Competencia argumentativa

Contiene tres desempeños que se realizan a través de las siguientes estrategias de aprendizaje, un blog (i), una guía de interpretación lectora (ii) y una evaluación escrita (iii) las cuales están descritas en las actividades cinco (5) a la siete (7).

El Blog corresponde a la actividad número 5 descrita en el Anexo A. Para realizar esta actividad, el profesor realiza una guía orientando a los estudiantes en la creación del Blog (Ver Anexo E). Como estrategia de aprendizaje se tiene la consulta previa realizada para la elaboración del plegable, la cual los estudiantes deben complementar consultando en libros y páginas de internet para que el blog contenga la información completa acerca de la definición, características, clasificación, usos, obtención de los polímeros, la actividad de evaluación será la entrega de la dirección URL (*link*) del blog, para que el docente

pueda evaluar su contenido y diseño de acuerdo a los parámetros establecidos en el anexo E.

La actividad número 6 comprende la temática de la polimerización, usándose como estrategia de aprendizaje la presentación de un video Youtube® acerca de la obtención de los polímeros a nivel industrial y la reacción de polimerización.

Aquí el docente realiza una introducción temática acerca de las reacciones de polimerización como método de obtención de polímeros, basado en lo descrito por Aubad en el libro Hacia la Química 2 (Aubad Aquilino, 1985). Esta actividad está centrada en la reacción de polímeros por adición.

Luego, como estrategia de aprendizaje se tiene una lectura titulada: polímeros y la producción de tejidos artificiales (Anexo F). La lectura contiene tres etapas, una para que el estudiante interprete situaciones a partir de conocimientos adquiridos en clase; la segunda para que el estudiante establezca condiciones entre ventajas y desventajas, y por último en la tercera etapa, el estudiante debe plantear hipótesis y argumentos sobre el uso de los tejidos artificiales en el tratamiento de enfermedades. La lectura es una actividad didáctica que se encuentra diseñada con la finalidad de que los alumnos recojan, analicen y procesen saberes y actitudes propias de la actividad científica aplicada a la solución de problemáticas sociales actuales, como la ingeniería de tejidos por medio de la síntesis de polímeros que buscan generar un tipo de piel artificial en el tratamiento de problemas diabéticos y a futuro desarrollar células nerviosas, óseas, pancreáticas y hepáticas.

Como complemento para la interpretación lectora se presenta un video que ilustra la reacción de polimerización, tomando como ejemplo el etileno para formar el polietileno como el mayor de los plásticos, para poder dar este panorama. En el video se observa claramente por medio de un simulador la reacción de adición, el papel del peróxido de hidrógeno como catalizador y de donde proviene el etileno; se extraen del vídeo algunas imágenes, Figura 4-4.

Figura 4-4 Captura del video Reacción de polimerización

Como actividad 7, se realiza una evaluación escrita para validar los conocimientos acerca de los conceptos básicos de los polímeros (Ver Anexo G). La formulación de las preguntas fueron sobre las siguientes temáticas: definiciones, clasificación, polimerización, clasificación de los plásticos y reciclaje, esta actividad es solo una forma de complementar el proceso de evaluación ya que es continúo durante el desarrollo de la unidad para dar cuenta de las dificultades y avances de los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza - aprendizaje.

4.3 Competencia propositiva

Contiene dos actividades (8 y 9) que promueven pequeños cambios teóricos y metodológicos referidos a la química escolar a partir de estrategias didácticas para el aprendizaje de la Química de los Polímeros y su relación con las propiedades de la materia como las artes plásticas y visuales.

Se continúa con la actividad 8 (del Anexo A), la cual busca conceptualizar los aprendizajes de la identificación de códigos de resinas y formas de reciclaje de los polímeros, para lo cual los estudiantes debieron haber traído tres utensilios plásticos del hogar ya sea para reciclar o de uso cotidiano con la condición que contengan en su base o en algún lugar del recipiente el código de resina, la estrategia de aprendizaje se desarrolló a partir de ver el vídeo acerca de la contaminación de los plásticos (Figura 4-5) y formas de reciclarlos. Luego los estudiantes llenaron una guía (Ver anexo H) donde clasificaron y determinaron la forma de reciclar su objeto por medio de los códigos de resinas, siendo esta la actividad evaluativa.

Figura 4-5. Captura del Video Plásticos tóxicos

La última actividad de la unidad didáctica corresponde al diseño de artículos para decoración, oficina, bisutería o de uso diario a partir de objetos elaborados de polímeros. El profesor da ideas sobre los objetos que pueden construir y los estudiantes pueden consultar una serie de sitios en internet para tener una amplia gama de ideas para la fabricación de objetos, como una forma de aplicar los conocimientos en el mejoramiento de la calidad de vida. En el transcurso de cuatro (4) semanas los estudiantes entregan dos artículos realizados a partir de polímeros reciclados con las respectivas fichas de elaboración (Ver Anexo I).

El propósito de la actividad se debe a que en el área de ciencias naturales y educación ambiental se incorporan estándares acerca de las prácticas de ecología, para que de esta forma se tenga una química en contexto, es decir, la aplicación en diferentes campos de la actividad humana como la ecología, la salud y la tecnología, para el desarrollo de competencias ciudadanas.

5. Resultados

La enseñanza de los conceptos fue dada por medio de un contexto histórico de los polímeros, del planteamiento de preguntas abiertas, situaciones simuladas, análisis de aspectos éticos y tecnológicos, y por ultimo con explicaciones acerca de los procesos naturales. Lo anterior permitió que el estudiante avanzara en el proceso en el cual su pensamiento concreto se vuelve abstracto y esto es importante en un adolescente, porque le da una herramienta para razonar con una actitud más científica, motivándolo al conocimiento de la ciencia y a una posterior experimentación. Relacionando el contexto histórico y el avance de las investigaciones lo cual modifica la vida del hombre para su beneficio y comodidad.

La unidad didáctica se organizó por niveles de competencias, teniendo en cuenta el desempeño de los estudiantes del grado once del colegio de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, del municipio de Guarne-Antioquia. A continuación se analiza cada competencia evaluada:

5.1 Competencia interpretativa

Se muestran los resultados de las cuatro actividades realizadas que conllevan a evaluar la competencia interpretativa

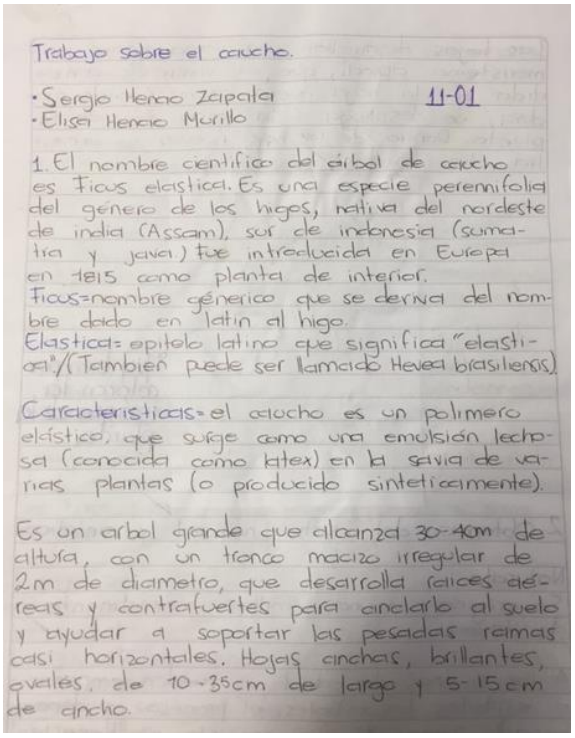
5.1.1 Actividad 1 -Reconocimiento de ideas previas

En la realización de la actividad de reconocimiento de ideas previas acerca de los polímeros y sus usos, se realizó la lectura sobre la extracción del caucho y se analizaron las respuestas de los estudiantes frente a las preguntas que conllevaron a una consulta de términos y características del árbol de caucho. A continuación se muestran los

resultados de acuerdo a la estrategia didáctica implementada y contenida en el Anexo B, para lo cual se incluyeron 4 preguntas.

La primera pregunta llevó al estudiante, a la consulta del nombre científico del caucho y las características de este árbol. Se observó que algunos estudiantes copiaron características textualmente de páginas de internet. No hay un análisis para entenderlas, es decir, que se presenta el tradicional corte y pegue de las páginas de internet consultadas. En forma general, los estudiantes describen las hojas, flores, raíces y fruto. Hay que rescatar que una de las parejas de estudiantes utilizó una imagen del árbol con todas sus partes, lo que complementó su respuesta, como medio para identificarlas visualmente. En la Figura 5-1 se muestra una de las respuestas de una pareja de estudiantes.

Figura 5-1. Muestra de la respuesta de los estudiantes sobre el árbol de caucho



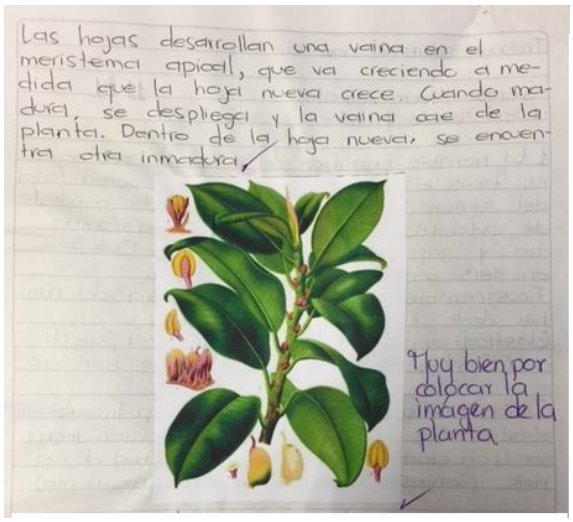
Trabajo sobre el caucho.

- Sergio Henao Zapata 11-01
- Elisa Henao Murillo

1. El nombre científico del árbol de caucho es Ficus elastica. Es una especie perennifolia del genero de los higos, nativa del nordeste de india (Assam), sur de indonesia (sumatra y java) fue introducida en Europa en 1815 como planta de interior.
Ficus=nombre genérico que se deriva del nombre dado en latin al higo.
Elastica= epitelo latino que significa "elastica"/(Tambien puede ser llamado Hevea brasiliensis)

Caracteristicas= el caucho es un polimero elástico, que surge como una emulsión lechosa (conocida como latex) en la savia de varias plantas (o producido sinteticamente).

Es un arbol grande que alcanza 30-40m de altura, con un tronco macizo irregular de 2m de diametro, que desarrolla raices aéreas y contrafuertes para anclarlo al suelo y ayudar a soportar las pesadas ramas casi horizontales. Hojas cinchas, brillantes, ovales, de 10-35cm de largo y 5-15cm de ancho.



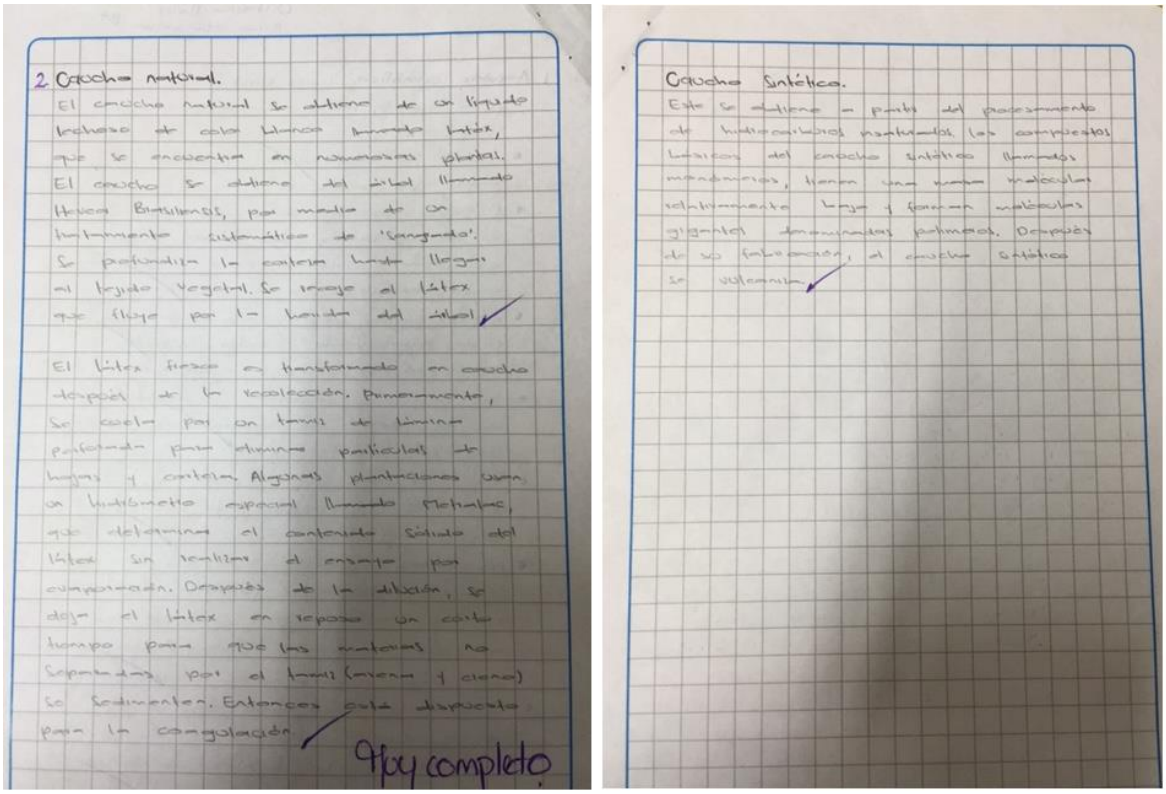
Las hojas desarrollan una vaina en el meristema apical, que va creciendo a medida que la hoja nueva crece. Cuando madura, se despliega y la vaina cae de la planta. Dentro de la hoja nueva, se encuentra otra inmadura.

Muy bien por colocar la imagen de la planta

Cabe mencionar que para la mejor comprensión sobre el tema, se debió solicitar a los estudiantes consultar sobre la morfología de la planta, de esta forma los estudiantes hubiesen logrado un mayor conocimiento de un polímero natural.

Al analizar las respuestas a la segunda pregunta, ¿Cómo se obtiene el caucho natural y sintético, se encuentran términos nuevos en su vocabulario y que en el desarrollo de la unidad se buscaron contextualizar como: monómero, vulcanización, hidrocarburos, polimerización, elastómeros y copolímeros. La pregunta tuvo como objetivo que los estudiantes pudieran empezar a diferenciar entre los polímeros naturales y sintéticos, entendiendo que lo encontrado en la lectura es similar a lo consultado y entendieran el término de sangrado como el método para extraer el látex del árbol de forma natural y artesanal, e identificaran el nombre de la reacción química y la forma de obtención en un laboratorio del caucho sintético (Ver Figura 5-2).

Figura 5-2. Muestra de la respuesta a la pregunta sobre la obtención del caucho natural y sintético



Los estudiantes no identificaron la importancia del proceso de vulcanización que es el de aumentar la resistencia al desgaste y disminuir la elasticidad del caucho natural, aprovechando los dobles enlaces que quedan en las moléculas del poliisopreno los cuales se hacen reaccionar con azufre para enlazar moléculas vecinas. Por lo tanto se hubiese obtenido un mejor resultado, si dentro de la pregunta se indicara al estudiante realizar un cuadro comparativo entre los dos sistemas de obtención para así observar de forma más gráfica la diferencia entre los dos términos.

La vulcanización es un proceso importante en la tecnificación del caucho, por lo tanto en la tercera pregunta, se pidió a los estudiantes describir este proceso buscando que identificaran su utilidad y qué características le confieren al caucho al ser tratado por este método. Muchos de los estudiantes describieron el proceso a partir de la reacción química, y se pretendía que los estudiantes dimensionaran la importancia en la vida cotidiana. Las respuestas de los estudiantes incluyeron nuevas terminologías en donde entrelazan conceptos previos con los nuevos y se hizo retroalimentación por parte del docente para que los conceptos quedaran claros.

En la cuarta pregunta se pidió a los estudiantes recortar imágenes sobre la lectura inicial de la historia de la extracción del caucho en Colombia, para luego realizar una reflexión de lo leído. Para los estudiantes este punto no se tornó importante, porque se limitaron a recortar y pegar imágenes pero su reflexión frente a lo leído no cumplió con el objetivo de generar opiniones personales frente a un determinado tema. El nivel de competencia propositivo se desarrolla en la medida en que los estudiantes generen sus propios textos, y no sea un conocimiento repetitivo para dar paso a un conocimiento que permita la explicación de las causas.

5.1.2 Actividad 2 - Historia de los plásticos

Para el desarrollo de esta actividad, los estudiantes observaron el video acerca de la historia de los plásticos, con el objetivo de tener un panorama sobre la historia de éstos, para hoy día ser una de las materias primas a la vanguardia. Teniendo en cuenta que hay más de 100 tipos de plásticos creados con diversidad de usos, generando prácticamente una química para su estudio y el de los demás polímeros naturales y sintéticos.

Como complemento se generó un cuestionario que buscó abordar el análisis de la información que proporciona el video, desde la pertinencia del estudio de la química de los polímeros. Las preguntas del cuestionario se centraron en las ventajas de los plásticos, la última pregunta buscó generar en el estudiante una reflexión de la importancia del plástico en la vida cotidiana.

Durante la observación del video los estudiantes podían estar tomando nota como se observa en la figura 5-3, la cual fue guiada por el profesor y haciendo las pausas necesarias en la reproducción de éste, para explicar de forma simple lo observado en el video, y así generar opiniones y preguntas por parte de los estudiantes.

Figura 5-3 Registro sobre el desempeño de los estudiantes en clase

Los estudiantes en parejas desarrollaron las 8 preguntas del cuestionario (Anexo C). En la primera pregunta debieron identificar, cuándo fue creado el primer plástico, por quién y para qué? Se observa que los estudiantes lograron identificar correctamente el año y el nombre del creador. En cuanto a la aplicación del primer plástico, en sus respuestas se determinó que conocían el por qué pero no lo expresan y/o redactan bien.

Continuando con el desarrollo del cuestionario para la segunda pregunta se quiso lograr que el estudiante indicara el nombre del segundo plástico más importante descubierto y su principal característica. Identificándose como la respuesta correcta a la bakelita y su resistencia al calor. Se observa que los estudiantes aprovechan los medios audiovisuales para la comprensión del tema, el cual les genera interés y dan solución a la pregunta planteada de forma correcta.

En cuanto a la pregunta tres, que indaga sobre la década en la cual es plástico es catalogado como materia prima, los estudiantes responden correctamente. Además, la socialización del cuestionario realizada por el profesor permitió hacer un recuento histórico de sucesos que enmarcan los años 70 en la evolución del uso del plástico.

La pregunta cuatro abarca el tema central del vídeo que es la presentación de los nombres científicos de los plásticos y la interpretación de códigos de resinas de plásticos más usados en la vida diaria. Con esta pregunta se indagan los seis plásticos de mayor uso cotidiano. Por otra parte, el docente realiza pausas en el video para profundizar el tema, en cuanto a las siglas más usadas para identificar algunos plásticos y la interpretación del símbolo formado por un número rodeado por un triángulo de flechas que a menudo se ve en el fondo de los recipientes plásticos (Ver figura 5-4) y explica cómo este código se usa en el proceso de reciclaje. Los estudiantes tienen conocimiento de la existencia de estos códigos, ya que están expuestos en muchos recipientes que usan cada día, sin saber interpretarlos.

Figura 5-4. Códigos de identificación de resinas de plástico

Termoplásticos			Aplicaciones	Usos después del reciclado
Polietileno tereftalato	PET	1 PET	Botellas, envasado de productos alimenticios, moquetas, refuerzos neumaticos de coches.	Textiles para bolsas, lonas y velas náuticas, cuerdas, hilos
Polietileno alta densidad	PEAD	2 PE-HD	Botellas para productos alimenticios,detergentes, contendores, juguetes, bolsas, embalajes y film, laminas y tuberias.	Bolsas industriales, botellas detergentes, contendores, tubos
Polietileno de baja densidad	PEBD	4 PE-LD	Film adhesivo, Bolsas, revestimientos de cubos, recubrimiento contendores flexibles,tuberias para riego,	Bolsas para residuos, e industriales, tubos, contenedores, film uso agricola, vallado
Policloruro de vinilo	PVC	3 PVC	Marcos de ventanas, tuberias rígidas, revestimientos para suelos, botellas, cables aislantes, tarjetas de crédito,productos de uso sanitario,	Muebles de jardin, tuberias, vallas, contendores
Polipropileno	PP	5 PP	Envases para productos alimenticios,Cajas, tapones, piezas de automoviles, alfombras y componentes eléctricos.	Cajas multiples para transporte de envases, sillas, textiles
Poliestireno	PS	6 PS	Botellas, vasos de yogures, recubrimientos	Aislamiento térmico, cubos de basura, accesorios oficina

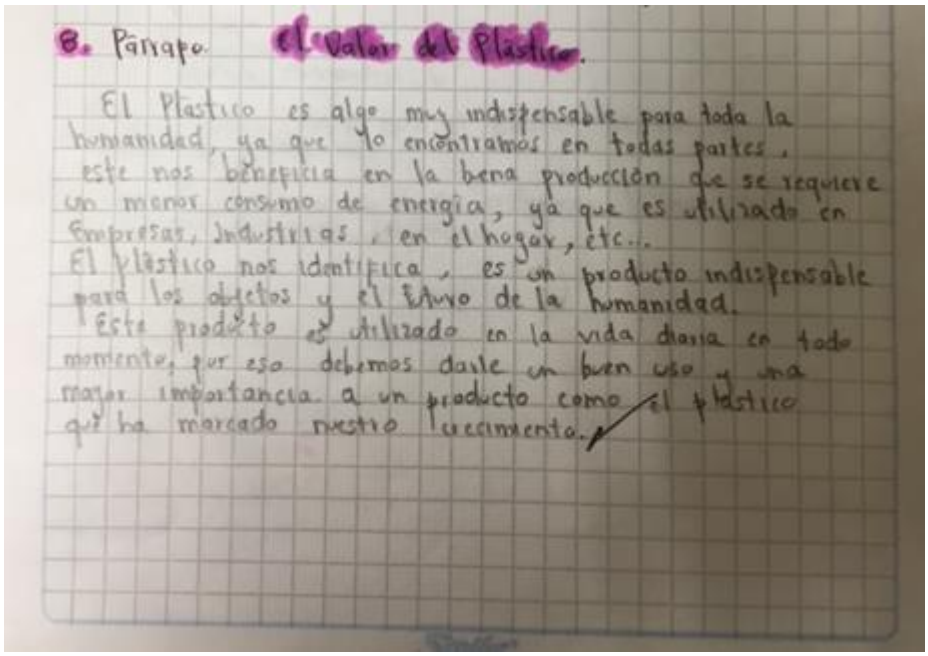
Como complemento a la anterior pregunta se les pidió a los estudiantes que indicarán para cada tipo de plástico dos de sus usos (pregunta 5), los estudiantes tomaron como referencia sus notas y contestaron acertadamente. Durante la socialización de esta respuesta, los estudiantes comentaron que ya pueden entender mucha de la información que en varias ocasiones habían encontrado en las etiquetas de los recipientes.

En la pregunta seis, relacionada con los beneficios de los plásticos en la industria. El docente escogió tres aplicaciones industriales con las cuales los estudiantes tienen mayor contacto, como es la medicina, el embalaje de alimentos y el sector automotriz. Se observa en sus respuestas que tienen muy claro la importancia del plástico en estas tres industrias, siendo para muchos un motivo de análisis los diversos usos del plástico en la medicina.

La incorporación de palabras científicas nuevas y sus respectivos significados, hace que los estudiantes cumplan con parte de las competencias científicas, ayudando al avance en el conocimiento de la ciencia. Al responder la pregunta siete, cuál era el significado de inocuo, inerte y reutilizable, los estudiantes hicieron un ejercicio interesante al construir una o varias frases en donde utilizaron el significado de éstas.

Para la pregunta ocho, se buscó que los estudiantes realizaran una reflexión acerca de la importancia de los plásticos en la vida cotidiana. Indicaron en sus respuestas que el plástico es el material de mayor uso en la actualidad, catalogándolo como un material primario para la elaboración de infinidad de objetos que son de uso diario, de fácil acceso, económico, de bajo costo, facilita la vida, amigable con el medio ambiente. (Ver Figura 5-5)

Figura 5-5. Reflexión presentada por una pareja de estudiantes sobre el valor del plástico



5.1.3 Actividad 3. Realización del plegable acerca de las características de los polímeros

Esta actividad recogió la consulta sobre la definición, características, clasificación, usos y ejemplos de los polímeros. El 90 % de los estudiantes elaboraron un plegable usando las plantillas del programa Word de Office®, las cuales sirvieron de guía para realizar el diseño y el 10% de forma manual. En el anexo D se consignaron los parámetros de evaluación que realizó el docente sobre el contenido y diseño de los plegables. Por lo tanto la evaluación realizada por el docente se hizo de forma personalizada con cada una de los grupos de trabajo formados por los estudiantes, retroalimentando y destacando aspectos positivos, lo cual se les entregó de forma impresa, como lo muestra la Figura 5-6.

Figura 5-6. Muestra de la evaluación sobre el Plegable realizada por el profesor

GRUPO 11-01
EVALUACIÒN PLEGABLE DE POLÌMEROS
DAVID GÒMEZ – SEBASTIAN IRAL ESCOBAR
COGNITIVO: 5.0 SOCIAL: 5.0
PERSONAL: 4.5

Se encuentra bien definida la palabra polímero y FALTO acompañarla por una imagen que explica el concepto. Muy bien la clasificación de los polímeros, sus respectivos ejemplos y usos. Aunque FALTO colocar imágenes que acompañaran los textos. En general la consulta está bien elaborada. Muy bien el haber incluido el mapa conceptual y las recomendaciones. La propuesta del diseño del plegable está bien, se puede leer, buen manejo del color y de las imágenes que acompañan a los textos, aunque faltaron algunas imágenes para darle más vida al plegable. Acomodaron la información bien, es decir, que con el orden en el cual se dieron las preguntas, este orden es importante, porque le ayuda al lector a tener un orden de las ideas. Completa la portada. No colocaron cibergrafía. Entregaron a tiempo y tienen buena ortografía.

BRIAN GARCÌA – DANIEL FELIPE TORRES
COGNITIVO: 5.0 SOCIAL: 4.0 PERSONAL: 4.5

Se encuentra bien definida la palabra polímero y acompañada por una imagen que explica el concepto. Muy bien la clasificación de los polímeros, sus respectivos ejemplos y usos, muy bien por colocar imágenes que acompañaran los textos. En general la consulta está bien elaborada. Muy bien el haber incluido el mapa conceptual y el tip de reciclaje. Chicos recuerden que debían ser impreso a color, ya que el diseño sería calificado en la asignatura de Artística, aunque lo que se puede observar a blanco y negro se nota que era lleno de color, por las imágenes presentes. Acomodaron la información bien, es decir, que con el orden en el cual se dieron las preguntas, este orden es importante, porque le ayuda al lector a tener un orden de las ideas. Completa la portada. No colocaron cibergrafía. Entregaron a tiempo y tienen buena ortografía.

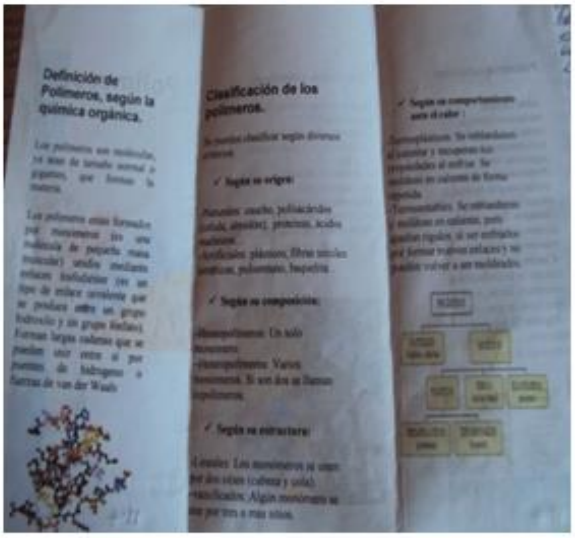
SANDRA MILENA VARGAS – MATILDE MONTOYA
COGNITIVO: 4.0 SOCIAL: 4.5 PERSONAL: 4.0

La definición de polímeros debía ir en la primera parte del plegable ya que era el concepto más importante, no en la portada, se encuentra incompleta la definición y no va acompañado por una imagen que explica el concepto. Muy bien la clasificación de los polímeros, aunque les hizo falta colocar ejemplos específicos de los polímeros, se les valora el haber colocado los códigos de identificación de las resinas y la notica acerca del reciclaje. La propuesta del diseño del plegable está bien, se puede leer, buen manejo del color y de las imágenes que acompañan a los textos. Debieron acomodar la información un poco mejor, con un orden más lógico, es decir, el orden en el cual se dieron las preguntas es importante, porque le ayuda al lector a tener un orden de las ideas. Completa la portada. Aunque no debieron haber colocado esa definición de polímero en la parte superior sino en la inferior. No colocaron cibergrafía. Entregaron a tiempo y tienen buena ortografía.

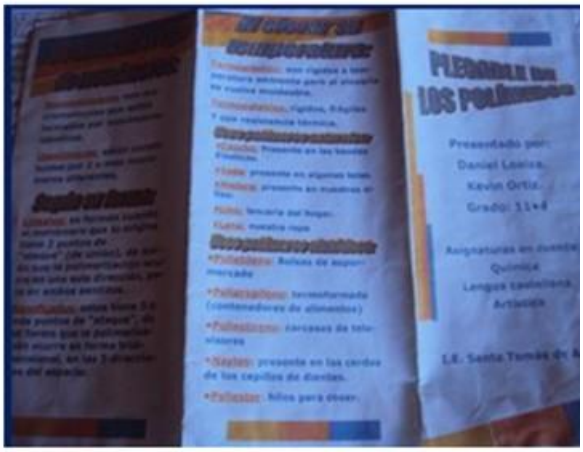
En la Figura 5-7 (a,b,c), se pueden observar imágenes de algunos de los plegables elaborados por los estudiantes. Cada figura muestra las seis caras que conforman el plegable. En términos generales, la pieza grafica diseñada contenía imágenes pertinentes que acompañaban los textos, buen manejo del color, ubicaron la información con una buena continuidad de esta, ayudándole al lector a tener un orden de las ideas. La información la ordenaron colocando definición polímeros sintéticos y naturales, clasificación, propiedades, características y aplicaciones. Además incluyeron mapas conceptuales y tips de reciclaje de polímeros.

Figura 5-7. Plegable sobre el tema de los polímeros presentado por los estudiantes

a



b



c

5.1.4 Actividad 4 -Competencias actitudinales

Estas actitudes llevaron a los estudiantes a tener una conciencia de su proceso de aprendizaje, potenciando de esta forma las dimensiones de la persona asumiendo un compromiso transformador en la autonomía, criticidad, libertad y toma decisiones. Lo cual se refleja en el interés por el aprendizaje de la temática, la conceptualización de la química en la vida cotidiana. Lo cual se vio expresado en las reflexiones escritas con frases como “Nuestra era es la era de los plásticos, porque casi en un 80% de los objetos con los que convivimos en un día son elaborados a partir de los plásticos", " El entender la química de los polímeros nos enseña que hay otras alternativas de carreras para estudiar".

5.2 Competencia Argumentativa

5.2.1 Actividad 5. Realización de un blog – la química de los polímeros

Los *blogs* son una herramienta ideal para los docentes que se interesan en el uso de las TICS para tener un mayor contacto con sus estudiantes, como alternativa de las clases magistrales o como complemento de ellas, es decir, como una forma organizada de presentar los contenidos, además es un recurso de muy fácil diseño, manejo, alimentación y cuya aplicación es inmediata (Proszek & Ferreira, 2009).

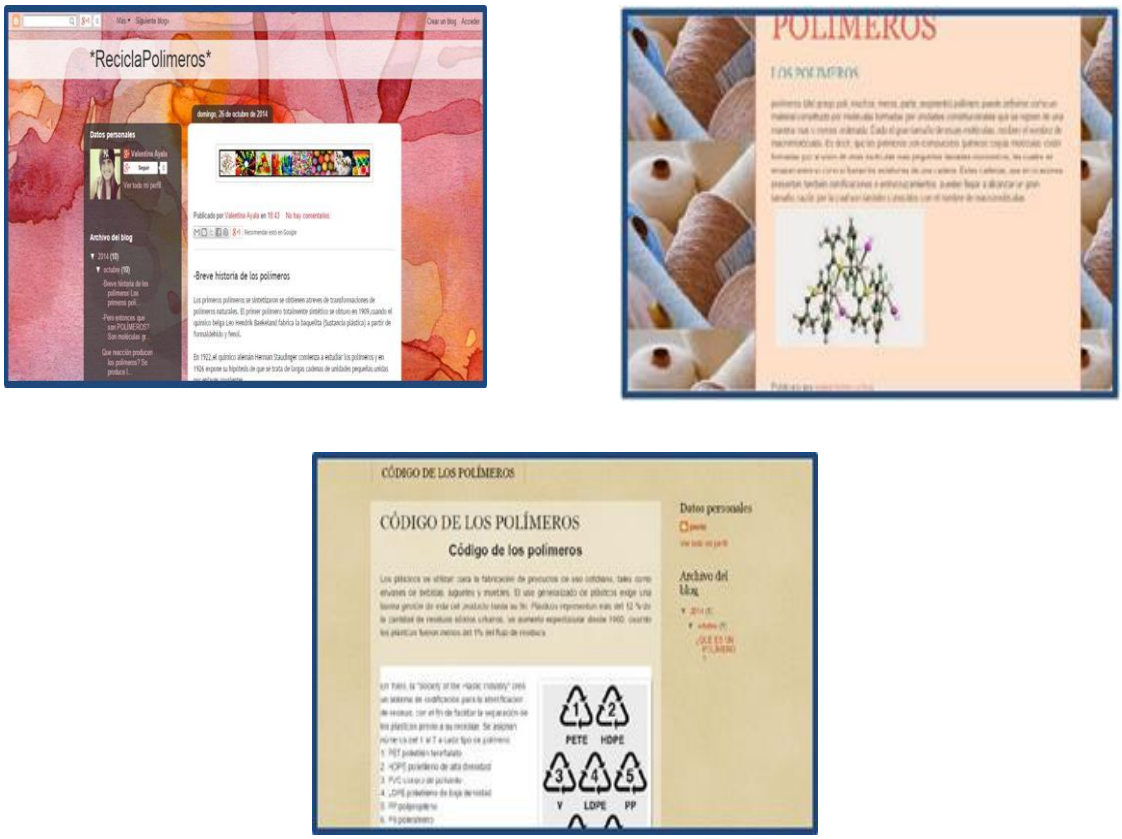
El blog es un recurso en el cual se pueden enlazar otros recursos interactivos, siendo el caso de muchas parejas de estudiantes que llevaron a cabo sus blog, enganchándoles videos informativos acerca de los polímeros, clasificación, laboratorios virtuales sobre la obtención de polímeros, formas de reciclaje de los plásticos para la elaboración de otros objetos de uso en el hogar, oficina y colegio.

El diseño en general del blog conllevó a los estudiantes a que realizaran un rastreo en internet sobre documentos, videos y enlaces con el tema en cuestión. Es decir, que era una continuación de lo que en gran parte habían empezado a ejecutar en la presentación de los plegables, muchos de ellos pasaron esta información a sus blogs. No sólo de esta

temática tuvieron que consultar sino también integraron lo que estaban aprendiendo en la clase de informática para la elaboración gráfica y la alimentación del blog.

En términos generales los blogs presentados por los estudiantes mostraron conceptos claros, con información que complementa lo visto en clase y lo desarrollado hasta el momento en la unidad didáctica, enriqueciéndose de esta forma el proceso teórico del conocimiento de la química de los polímeros. El blog fue una especie de taller creativo con uso de archivos multimedia, es decir, que fue un espacio que permitió que los estudiantes albergaran información en varios formatos (video, audio, imagen, entre otros), para complementar la información suministrada por el profesor. En cuanto al diseño de la herramienta interactiva, se observó que los estudiantes fueron creativos, seleccionando fondos de imágenes referentes a los usos de los polímeros, generando *blogs* coloridos, con estética y útiles como lo muestra la figura 5-8.

Figura 5-8. Blogs de la química de los polímeros



Esta actividad fue pertinente para el desarrollo de la unidad didáctica, la cual se realizó cuando se había avanzado en la mita de la temática. El blog mostró la apropiación del tema de polímeros por partes de los estudiantes, el cual a futuro podría ser consultado por estudiantes de grado once. Además se observó que los estudiantes incluyeron los temas de la reacción de polimerización, procesos de reciclaje los cuales no se habían abordado, mostrando el interés que les generó la temática de los polímeros. En otras palabras, fue una actividad de anclaje de conocimientos nuevos con los previos que ya se habían generado con las actividades anteriores. Las direcciones de las páginas de los blogs realizadas por los estudiantes, se encuentran reportadas en el Anexo J.

5.2.2 Actividad 6. Lectura de los Polímeros y la producción de tejidos artificiales

Para la aplicación de esta actividad a los estudiantes se les presentó el video acerca de la reacción de polimerización por adición la cual es una de las más usadas a nivel industrial y no genera subproductos. En este tipo de reacción se produce la activación del monómero lo cual permite la apertura de la estructura en dos puntos activos en los extremos del monómero mediante iniciadores, los más comunes son los peróxidos, cuyos enlaces O-O, se rompen fácilmente por calentamiento, originando 2 radicales libres que propagan la reacción.

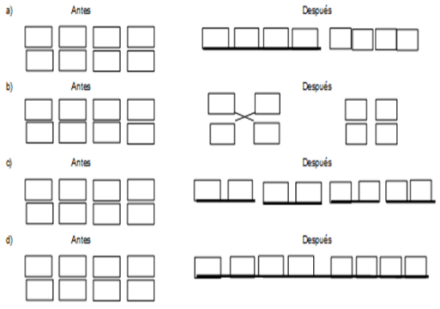
Al realizar la lectura denominada Polímeros y la producción de tejidos artificiales (Anexos F y G), los estudiantes analizaron dos situaciones. Con la primera se buscó que los estudiantes comprendieran la frase extraída del video "Se han convertido en una especie de armazón genérico para órganos artificiales". El 70% de los estudiantes dieron una interpretación incompleta de esta, puesto que se limitaron solo a dar una definición literal de la palabra armazón, es decir, que no lograron una de las operaciones mentales básicas en la lectura de un texto que es la de inferir, partiendo del hecho que muchos de ellos no conocían el significado de la palabra armazón. Una de las respuestas más comunes fue que el armazón servía para proteger los órganos, pero no daban una explicación concreta del por qué? ya que les hizo falta colocar que las estructuras de polímeros se han utilizado para desarrollar diferentes tipos de células en animales y humanos que segregan sustancias químicas para regenerar más rápido el tejido. A

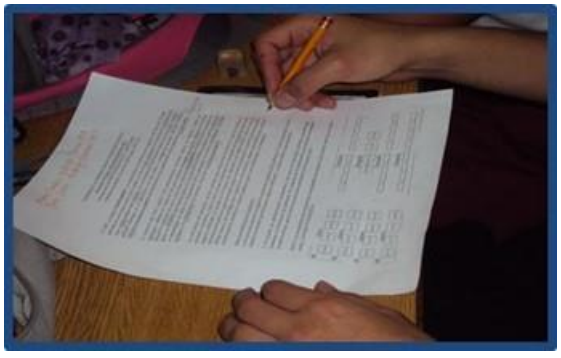
continuación se muestra una imagen de los estudiantes en clase realizando la actividad lectora (Ver Figura 5-9).

Figura 5-9. Estudiantes realizando la actividad lectora en clase

En la segunda situación, los estudiantes observaron un esquema (Ver figura 5-10) en la que se representa la información acerca del proceso de polimerización suministrado en la lectura, con una nota anexa informando que los monómeros se representan con pequeños rectángulos y los enlaces químicos con líneas cortas, para lo cual el estudiante debió seleccionar el diagrama correcto que representa la polimerización y justificar su elección.

Figura 5-10. Aplicación de Analogía sobre la reacción de polimerización





Se observó que todos los estudiantes eligieron la opción d del esquema, la cual es la respuesta correcta, concluyendo que los estudiantes pudieron comprender la analogía, en donde observaron un antes y después en el diagrama. Es decir, pudieron relacionar lo que cambia y lo que permanece constante, estableciendo los nexos entre los elementos

que conforman la analogía, en este caso lo rectángulos que representan un monómero. En cuanto a la justificación de la respuesta se encontró que el 15% de los estudiantes dedujeron que el esquema era el correcto, porque los rectángulos (es decir los monómeros) ubicados en el antes presentan enlaces dobles, los cuales se rompen formando radicales libres y en la etapa denominada como Después estos monómeros se unen entre sí, por medio de un enlace sencillo el cual es producto de compartir electrones entre ellos y forman una cadena carbonada, que se repite en el proceso sucesivamente. Es decir que hay una decodificación del esquema, en donde el símbolo del rectángulo se traduce a un monómero y la unión de estos rectángulos representa el proceso de polimerización.

Es de anotar que un 65% de los estudiantes justificaron su opción de forma incorrecta. Entre las frases argumentativas se observó la falta de comprensión al analizar la analogía ya que dieron explicaciones relacionadas con uniones de electrones para formar cadenas, y un 10% no reportaron justificación alguna al esquema.

Continuando con la actividad propuesta, se establecieron condiciones representadas por tres preguntas, que van encaminadas a la relación de contenidos con la lectura de forma puntual en temas específicos como: enlace químico, conceptos de biología (la inmunidad), terminando con un cuadro comparativo entre ventajas y desventajas de los tejidos artificiales elaborados con polímeros.

Una de las preguntas realiza un anclaje entre el concepto previo de enlace químico visto en el grado 10 y el nuevo concepto de polimerización. Las respuestas de los estudiantes fueron acertadas en cuanto eligieron el enlace covalente. Sus procesos de justificación no estuvieron tan errados, llegando a la conclusión que se tratan de compuestos unidos entre carbono y carbono, en donde se compartieron electrones que forman un enlace doble. Esta explicación es incompleta porque faltó añadir algunas características de los enlaces covalentes que permiten la formación de estas cadenas tan largas.

Otra de las preguntas sobre la aplicación del concepto de inmune en el diseño de tejidos artificiales, término utilizado en la biología y en la medicina para indicar, en este caso, que los tejidos artificiales son protectores contra enfermedades, logrando identificar y eliminar células patógenas. Los estudiantes no recuerdan el significado de esta palabra,

se hace una intervención oral para la definición respectiva. El 40% de los estudiantes, argumentaron que la respuesta inmune de los tejidos artificiales deben contener una estructura buena que encaje en su parte afectada, reduciendo el sangrado de la herida para evitar infecciones como la gangrena; al mismo tiempo para cubrirla, protegerla y producir una regeneración rápida. Teniendo en cuenta lo anterior se puede concluir que los estudiantes asociaron el término inmune a la protección contra agentes infecciosos o tóxicos.

Por ultimo en la etapa del establecimiento de condiciones se les pidió a los estudiantes completar en la hoja del taller un cuadro comparativo entre ventajas y desventajas de los tejidos artificiales elaborados con polímeros. Las respuestas suministradas por los estudiantes fueron acertadas en la identificación de las ventajas, casi todas tienen la mismas características, como por ejemplo, la persona no tiene necesidad de tener un donante, impide enfermedades en la parte donde se aplica, la recuperación de la persona es mucho más rápida, cubre y protege las heridas y segregan sustancias químicas que favorecen el proceso de reconstrucción del tejido. En cuanto a las desventajas se presentaron inconsistencias debido a que se enfocaron en los plásticos y por ello afirmaron que estos tejidos artificiales contaminan el medio ambiente, difíciles de degradarse, pueden producir gases tóxicos; otros estudiantes fueron más acertados en cuanto a las desventajas, siendo las más recurrentes el señalamiento que las personas pueden generar un rechazo a éstos, es decir, que no se adapten al cuerpo, presentando complicación en el procedimiento o durante el período de recuperación.

Por ultimo en esta actividad se le pidió al estudiante plantear, argumentar hipótesis y regularidades. De esta forma se llevó al estudiante a ser competente, es decir, que se le planteen situaciones y que a partir de lo aprendido y leído este sea capaz de proponer situaciones hipotéticas que den solución a la situación problema.

Asimismo se planteó la síntesis de polímeros biológicos dentro de una célula, cuyas condiciones no se pueden cambiar drásticamente, de nuevo se requirió que el estudiante hiciera una reconciliación integradora, es decir, que conceptos establecidos por años anteriores en temáticas de biología como la célula, sus partes y funciones sean relacionados con el nuevo concepto de polimerización aprendido por medio de esta unidad y en especial a través de este actividad evaluativa. Se observó que los

estudiantes en su totalidad argumentaron el olvido de conceptos respecto a la célula, aunque algunos en su intento de responder bien la pregunta, recordaron algunas funciones de la célula, e intentaron argumentar desde la clasificación de las células en animales y vegetales y su diferencia fundamental por medio de la pared celular.

Por tanto, se concluye que esta actividad evaluativa que involucra el relacionar conocimientos previos de la asignatura de biología no quedaron anclados en su totalidad y que igualmente el tener que aplicar el conocimiento adquirido en otras situaciones diferentes a las que se explicaron o se referenciaron para los estudiantes, les presenta dificultad, debido al fenómeno de la memorización y repetición de los conceptos que la educación tradicional ha implantado por muchos años.

Además, al preguntarles a los estudiantes sobre la propiedad de los polímeros usados en el diseño de tejidos artificiales para el tratamiento de enfermedades como el cáncer, en un 70% los estudiantes no interpretaron correctamente el caso hipotético, presentándose dificultad para la inferencia simple de conceptos. Los estudiantes no relacionaron la capacidad que tienen los tejidos artificiales de absorber sustancias y liberarlas para generar un armazón que impida el avance del cáncer y el reemplazo de las células cancerígenas.

5.2.3 Actividad 7. Evaluación sobre los conceptos básicos de los polímeros

Como etapa final del desarrollo de la unidad didáctica se elaboró una evaluación de los conceptos aprendidos por medio de una prueba final escrita de quince preguntas tipo selección múltiple con cuatro opciones de respuesta (A,B,C y D) y cinco preguntas de completar (ver anexo H), se distribuyeron en cuatro grupos que contienen los temas principales de la siguiente manera: el grupo 1 (preguntas 1-3) conceptos básicos de los polímeros, en el grupo 2 (preguntas 4-6) la clasificación de los polímeros, grupo 3 (preguntas 7-15) sobre las características y propiedades y para finalizar el grupo 4 (preguntas 16-20) que consistió en completar una tabla de tres columnas, la primera el código de la resina de plástico, la segunda el nombre del plástico y la tercera se debían colocar dos usos de los plásticos.

Cada pregunta del grupo 1 tenía opción de cuatros respuestas (A, B, C, y D) sobre el concepto de polímero, monómeros y las uniones de moléculas.

Al analizar la pregunta 1, sobre la constitución de las moléculas que forman los polímeros, la opción A es la correcta, la cual indica que son unidades que se repiten de manera más o menos ordenada, siendo seleccionada por el 44% de los estudiantes, la opción C fue la más cercana en porcentaje de selección con un 36%; lo que se debió a la similitud en la redacción de las opciones, diferenciándose entre ellas por la palabra intercaladamente, la cual los estudiantes no saben de su significado, generando confusión entre estas dos opciones de respuesta; comprendiendo que los polímeros se forman por unidades que se repiten.

En cuanto a la pregunta número 2, se partió de la definición simple de polímero buscando que el estudiante identificara la palabra que representaba las moléculas que los formaban, todos los estudiantes respondieron la opción A, la cual es la correcta, señalando la palabra monomero. Lo cual indica que los estudiantes adquirieron el conocimiento sobre la definicion de monomero. Las otras opciones tienen el prefijo mono pero su terminación es variada.

La pregunta 3 es una secuencia de las anteriores, en cuanto a la relación de la definición de polímero y su formación por medio de enlaces entre moléculas pequeñas y las ramificaciones, evaluando el nombre que reciben las uniones de mas de 10 moléculas, se observó que el 72% de los estudiantes eligieron las macromoléculas como la respuesta correcta (opción B). El 28% de los estudiantes seleccionaron la opción contraria a macromolécula que es micromolécula, lo que indica que aún no esta muy claro para ellos el prefijo macro y micro.

En las preguntas del Grupo 2 (de la 4 a la 6) sobre la clasificación y origen de los polímeros, se observa que el 92% de los estudiantes tienen claro el origen natural o sintético de los polímeros. El 64% selecciona correctamente la respuesta sobre ejemplos de polímeros naturales, además se observa que algunos estudiantes eligen la opción que tiene como distractor el caucho junto a otros dos ejemplos que no son polímeros naturales, evidenciándose que no identifican bien la clasificación. Al consultarles sobre

ejemplos de polímeros semi-sintéticos el 44% de los estudiantes señalan la respuesta correcta.

Al analizar las preguntas (7-15) del grupo 3 sobre las características y propiedades de los polímeros. La pregunta 7 evaluó el significado de la palabra termoestable, en donde el 53% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, los demás no tuvieron en cuenta la relación entre el prefijo termo con la palabra calor, pues relacionaron este prefijo con la capacidad que tienen algunos plásticos de retomar su forma original cuando son deformados.

En la pregunta 8, el 89 % de los estudiantes relacionaron la palabra biopolímero con los organismos vivos. En la pregunta 9 se observa que el 36% de los estudiantes no tienen claro la clasificación de los polímeros según el origen. En las preguntas de la 11 a la 15 se observó que el 80% de los estudiantes se apropiaron de conocimientos sobre la forma de nombrar un polímero, interpretan los símbolos para clasificar los plásticos, identifican el significado de las siglas al nombrar los polímeros más comunes, saben nombrar la reacción de polimerización, y por ultimo conocen el nombre de uno de los polímeros más usados que tiene resistencia al calor.

En las preguntas del grupo 4 se evaluó la conceptualización de los códigos de resinas en un cuadro, en el cual los estudiantes complementaron, relacionaron el código, el nombre del plástico y dos de sus usos. En la parte de usos se observó que los estudiantes mezclaron todos los usos sin identificar el nombre del plástico.

En forma general, se observa que los resultados de la evaluación fueron satisfactorios ya que el 83% de los estudiantes aprendieron los conceptos básicos, lograron clasificar los polímeros e identificaron sus propiedades y características, igualmente interpretaron algunos códigos de clasificación de los plásticos.

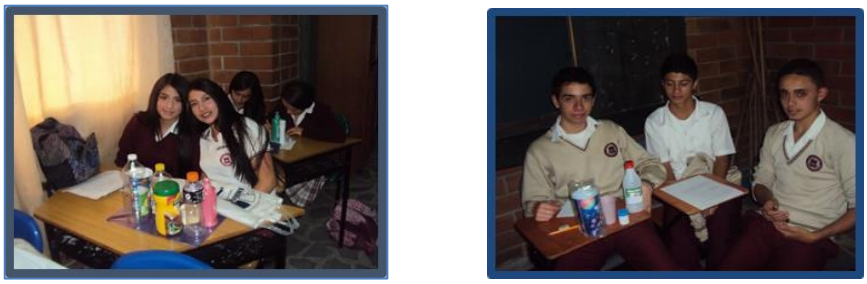
5.3 Competencia Propositiva

El objetivo principal de estas actividades fue el manejo de ciertos procesos de reciclaje en los que aparecen muchos productos de desecho sólidos que contienen plásticos. Los estudiantes identificaron el código de resina de los recipientes. Continuando con esta línea ecológica se buscó promover una conciencia entre los estudiantes acerca de los

procesos, manejo y disposición de objetos elaborados a partir de polímeros, como un instrumento para crear sentido de comunidad y de pertenencia en la Institución Educativa, en el hogar y en el Municipio.

En la figura 5-11 se muestran fotografías de algunos estudiantes que por medio de la observación de objetos de la vida cotidiana desarrollaron habilidades científicas como reunir y organizar datos clasificatorios a partir de criterios que se encuentren codificados para así completar una tabla de datos y determinar si el recipiente a analizar es un material reciclable.

Figura 5-11. Actividad en el Aula sobre la clasificación de objetos por códigos de resinas



Al final de la actividad los estudiantes socializan con sus compañeros los resultados obtenidos y así compartir la clasificación de diferentes recipientes, en donde adquirieron mayor conocimiento con la diversidad de recipientes de uso cotidiano que pueden clasificar por código. (Ver figura 5-12).

Figura 5-12. Actividad sobre la clasificación de recipientes por código de resinas

De esta integración de conocimientos, los estudiantes propusieron soluciones para evitar la contaminación generando un equilibrio de la naturaleza con el hombre, teniendo en cuenta que los plásticos son sustancias sintéticas, ya que si se mira alrededor resulta difícil imaginar la vida actual sin plásticos. El problema es que este tipo de materiales no se incorporan fácilmente a los ciclos naturales de la materia, por lo que tienen una larga vida. Los plásticos hacen la vida más cómoda, pero crean algunos problemas a la humanidad. (Mondragón, Peña, Sánchez, 2001).

Para finalizar, los estudiantes consultaron una serie de sitios en internet que les ayudo a tener una gama de ideas para la elaboración de objetos a partir de polímeros sintéticos, lo cual fue una forma de aplicar los conocimientos en el mejoramiento de la calidad de vida. Esta actividad conllevó a que los estudiantes exploraran su creatividad en cuanto a las manualidades, la unión familiar teniendo en cuenta que algunos miembros de la familia se involucraron no solo en la ejecución del material sino en la consecución de los materiales, al igual que la aplicación de técnicas como el crochet, el macramé y otros tejidos de fibras naturales.

Los artículos fueron variados, los que más se destacaron fueron muebles. En la Figura 5-13, se muestran diversos artículos de decoración elaborados por los estudiantes usando llantas, envases plásticos, cucharas desechables entre otros.

Figura 5-13. Artículos de decoración

De esta forma se finaliza la aplicación de la unidad didáctica con la socialización de los artículos decorativos que fabricaron los estudiantes, dándole uso a material plástico reciclable, en el cual se muestra la importancia de recuperar y utilizar este tipo de materiales, lo cual se convierte en una alternativa para la reducción del volumen de desperdicios sólidos. Se mostró la importancia de comenzar con reciclaje en los hogares, separando la basura orgánica e inorgánica, y reutilizar frascos y recipientes entre otros. De tal forma que los estudiantes durante el desarrollo de la unidad aprendieron sobre los métodos de obtención, características y aplicaciones de los polímeros, los cuales son sustancias químicas utilizadas en múltiples aplicaciones y que están presentes en la naturaleza, en el hogar y en los procesos de reciclaje, lo cual les permitió hacer un uso adecuado de estos compuestos.

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

El diseño de la unidad didáctica como estrategia de la enseñanza-aprendizaje para la enseñanza de la química de los polímeros generó actitudes positivas y proactivas que posibilitaron la construcción del pensamiento científico de forma fáctica, trascendente, analítica y simbólica.

En la aplicación de la unidad didáctica los recursos usados como lecturas, vídeos, fabricación de plegables y fabricación de artículos decorativos facilitaron la enseñanza del tema de los polímeros relacionando ciencia-tecnología-sociedad, de gran relevancia para la formación de los estudiantes.

Los cambios metodológicos como el promover estrategias didácticas que incorporen el uso de las artes plásticas y visuales usados en esta unidad didáctica en la enseñanza de la química hicieron que la química se vuelva más cercana y comprensible para los estudiantes, despertando un interés por ella, haciéndola atractiva y motivadora. Además permitió promover una conciencia ecológica entre los estudiantes, sentido de comunidad y pertenencia entre ellos.

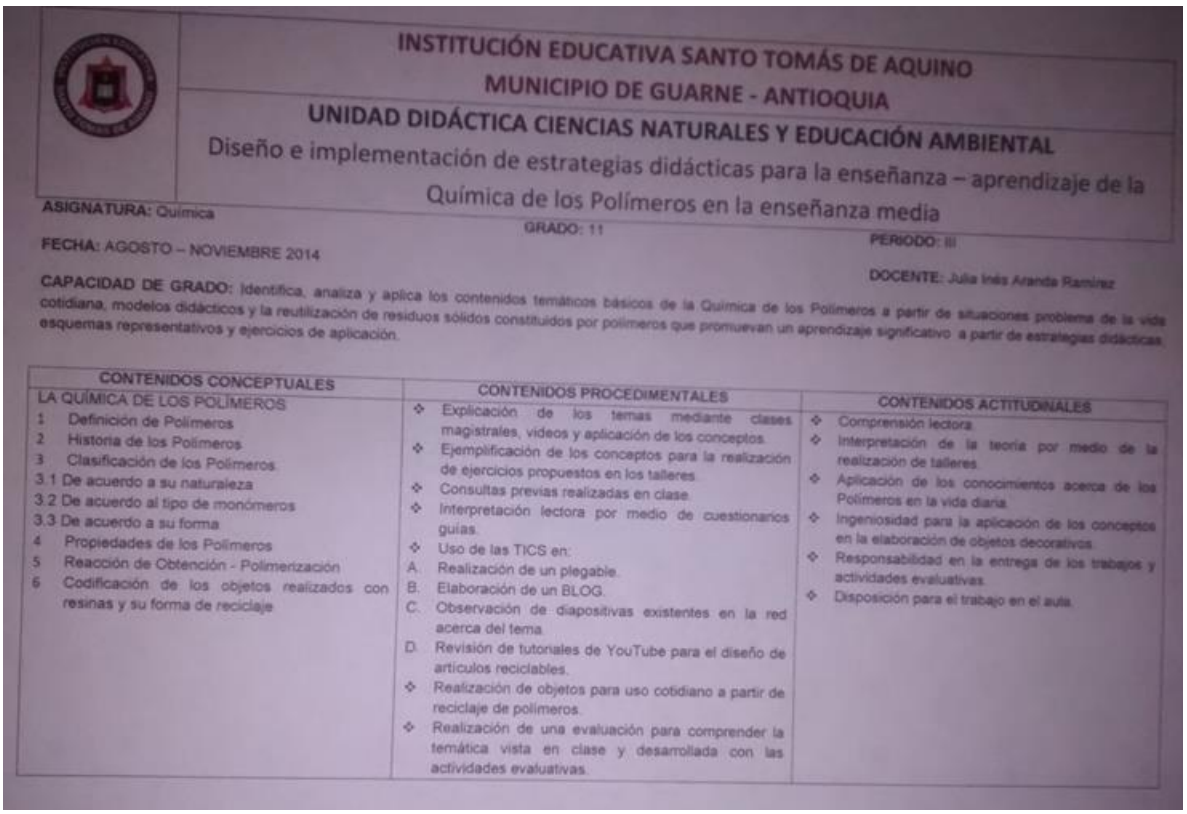
6.2 Recomendaciones

Los docentes que deseen aplicar la unidad didáctica deben de tener en cuenta que la planeación es la etapa fundamental para toda estrategia didáctica, por lo tanto la flexibilidad de ésta, debe permitir que la presente unidad didáctica pueda ser adaptada a las características propias de cada entorno, como también a los imprevistos que surjan durante su desarrollo.

En cuanto a la actividad propuesta para la explicación de la polimerización, antes de aplicar la interpretación lectora, se recomienda que el docente realice una clase magistral acerca de este tema, para integrarlo con la presentación de un video que explique la reacción de polimerización de forma didáctica y simple, aplicada en la industria de los plásticos.

Se recomienda mejorar la actividad de indagación sobre las ideas previas, planteando una situación problema que este más acorde al entorno de los estudiantes, y luego seleccionar la lectura que permita confrontar sus ideas con el conocimiento científico.

Anexo A: Unidad didáctica de la química de los polímeros

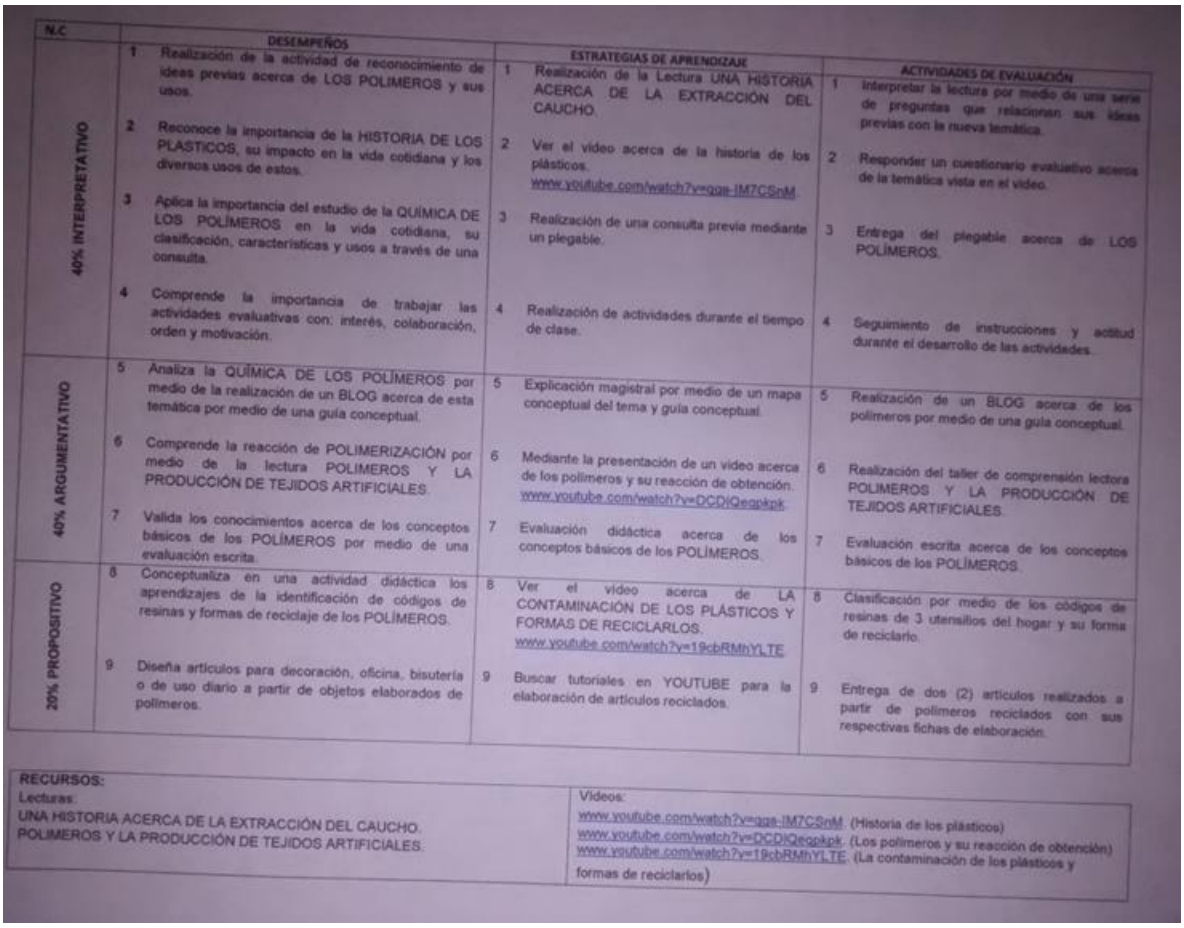


INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO
MUNICIPIO DE GUARNE - ANTIOQUIA
UNIDAD DIDÁCTICA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Diseño e implementación de estrategias didácticas para la enseñanza – aprendizaje de la Química de los Polímeros en la enseñanza media

ASIGNATURA: Química
GRADO: 11
PERIODO: III
FECHA: AGOSTO – NOVIEMBRE 2014
DOCENTE: Julia Inés Aranda Ramírez

CAPACIDAD DE GRADO: Identifica, analiza y aplica los contenidos temáticos básicos de la Química de los Polímeros a partir de situaciones problema de la vida cotidiana, modelos didácticos y la reutilización de residuos sólidos constituidos por polímeros que promuevan un aprendizaje significativo a partir de estrategias didácticas, esquemas representativos y ejercicios de aplicación.

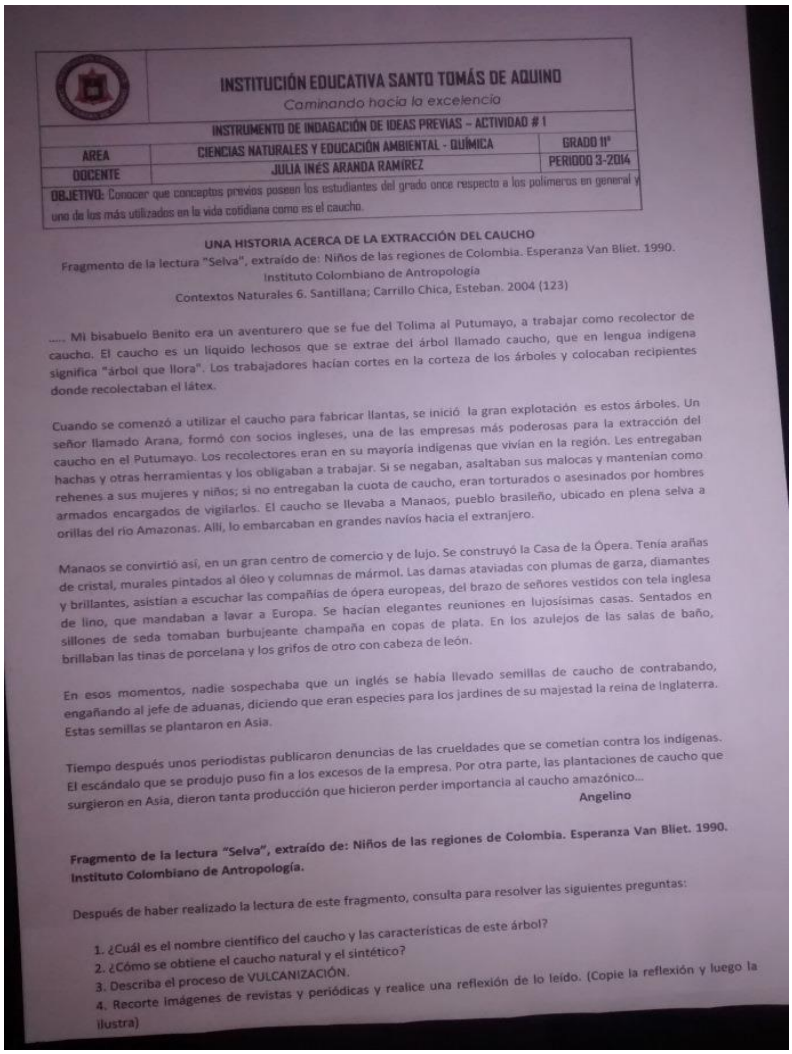
CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
LA QUÍMICA DE LOS POLÍMEROS 1 Definición de Polímeros 2 Historia de los Polímeros 3 Clasificación de los Polímeros 3.1 De acuerdo a su naturaleza 3.2 De acuerdo al tipo de monómeros 3.3 De acuerdo a su forma 4 Propiedades de los Polímeros 5 Reacción de Obtención - Polimerización 6 Codificación de los objetos realizados con resinas y su forma de reciclaje	❖ Explicación de los temas mediante clases magistrales, videos y aplicación de los conceptos. ❖ Ejemplificación de los conceptos para la realización de ejercicios propuestos en los talleres. ❖ Consultas previas realizadas en clase. ❖ Interpretación lectora por medio de cuestionarios guías. ❖ Uso de las TICS en: A. Realización de un plegable. B. Elaboración de un BLOG. C. Observación de diapositivas existentes en la red acerca del tema. D. Revisión de tutoriales de YouTube para el diseño de artículos reciclables. ❖ Realización de objetos para uso cotidiano a partir de reciclaje de polímeros. ❖ Realización de una evaluación para comprender la temática vista en clase y desarrollada con las actividades evaluativas.	❖ Comprensión lectora. ❖ Interpretación de la teoría por medio de la realización de talleres. ❖ Aplicación de los conocimientos acerca de los Polímeros en la vida diaria. ❖ Ingeniosidad para la aplicación de los conceptos en la elaboración de objetos decorativos. ❖ Responsabilidad en la entrega de los trabajos y actividades evaluativas. ❖ Disposición para el trabajo en el aula.



N.C	DESEMPEÑOS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
40% INTERPRETATIVO	1 Realización de la actividad de reconocimiento de ideas previas acerca de LOS POLIMEROS y sus usos.	1 Realización de la Lectura UNA HISTORIA ACERCA DE LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO.	1 Interpretar la lectura por medio de una serie de preguntas que relacionan sus ideas previas con la nueva temática.
	2 Reconoce la importancia de la HISTORIA DE LOS PLASTICOS, su impacto en la vida cotidiana y los diversos usos de estos.	2 Ver el video acerca de la historia de los plásticos. www.youtube.com/watch?v=qqa-IM7CSnM.	2 Responder un cuestionario evaluativo acerca de la temática vista en el video.
	3 Aplica la importancia del estudio de la QUÍMICA DE LOS POLÍMEROS en la vida cotidiana, su clasificación, características y usos a través de una consulta.	3 Realización de una consulta previa mediante un plegable.	3 Entrega del plegable acerca de LOS POLÍMEROS.
	4 Comprende la importancia de trabajar las actividades evaluativas con: interés, colaboración, orden y motivación.	4 Realización de actividades durante el tiempo de clase.	4 Seguimiento de instrucciones y actitud durante el desarrollo de las actividades.
40% ARGUMENTATIVO	5 Analiza la QUÍMICA DE LOS POLÍMEROS por medio de la realización de un BLOG acerca de esta temática por medio de una guía conceptual.	5 Explicación magistral por medio de un mapa conceptual del tema y guía conceptual.	5 Realización de un BLOG acerca de los polímeros por medio de una guía conceptual.
	6 Comprende la reacción de POLIMERIZACIÓN por medio de la lectura POLIMEROS Y LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS ARTIFICIALES.	6 Mediante la presentación de un video acerca de los polímeros y su reacción de obtención. www.youtube.com/watch?v=DCDiQeqpkpk	6 Realización del taller de comprensión lectora POLIMEROS Y LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS ARTIFICIALES.
	7 Valida los conocimientos acerca de los conceptos básicos de los POLÍMEROS por medio de una evaluación escrita.	7 Evaluación didáctica acerca de los conceptos básicos de los POLÍMEROS.	7 Evaluación escrita acerca de los conceptos básicos de los POLÍMEROS.
20% PROPOSITIVO	8 Conceptualiza en una actividad didáctica los aprendizajes de la identificación de códigos de resinas y formas de reciclaje de los POLÍMEROS.	8 Ver el video acerca de LA CONTAMINACIÓN DE LOS PLÁSTICOS Y FORMAS DE RECICLARLOS. www.youtube.com/watch?v=19cbRMhYLTE	8 Clasificación por medio de los códigos de resinas de 3 utensilios del hogar y su forma de reciclarlo.
	9 Diseña artículos para decoración, oficina, bisutería o de uso diario a partir de objetos elaborados de polímeros.	9 Buscar tutoriales en YOUTUBE para la elaboración de artículos reciclados.	9 Entrega de dos (2) artículos realizados a partir de polímeros reciclados con sus respectivas fichas de elaboración.

RECURSOS:	
Lecturas: UNA HISTORIA ACERCA DE LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO. POLIMEROS Y LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS ARTIFICIALES.	Videos: www.youtube.com/watch?v=qqa-IM7CSnM. (Historia de los plásticos) www.youtube.com/watch?v=DCDiQeqpkpk. (Los polímeros y su reacción de obtención) www.youtube.com/watch?v=19cbRMhYLTE. (La contaminación de los plásticos y formas de reciclarlos)

Anexo B: Instrumento de indagación de ideas previas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO

Caminando hacia la excelencia

	INSTRUMENTO DE INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS – ACTIVIDAD # 1	
AREA	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA	GRADO 11°
DOCENTE	JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ	PERIODO 3-2014

OBJETIVO: Conocer que conceptos previos poseen los estudiantes del grado once respecto a los polímeros en general y uno de los más utilizados en la vida cotidiana como es el caucho.

UNA HISTORIA ACERCA DE LA EXTRACCIÓN DEL CAUCHO

Fragmento de la lectura "Selva", extraído de: Niños de las regiones de Colombia. Esperanza Van Bliet. 1990. Instituto Colombiano de Antropología
Contextos Naturales 6. Santillana; Carrillo Chica, Esteban. 2004 (123)

..... Mi bisabuelo Benito era un aventurero que se fue del Tolima al Putumayo, a trabajar como recolector de caucho. El caucho es un líquido lechosos que se extrae del árbol llamado caucho, que en lengua indígena significa "árbol que llora". Los trabajadores hacían cortes en la corteza de los árboles y colocaban recipientes donde recolectaban el látex.

Cuando se comenzó a utilizar el caucho para fabricar llantas, se inició la gran explotación es estos árboles. Un señor llamado Arana, formó con socios ingleses, una de las empresas más poderosas para la extracción del caucho en el Putumayo. Los recolectores eran en su mayoría indígenas que vivían en la región. Les entregaban hachas y otras herramientas y los obligaban a trabajar. Si se negaban, asaltaban sus malocas y mantenían como rehenes a sus mujeres y niños; si no entregaban la cuota de caucho, eran torturados o asesinados por hombres armados encargados de vigilarlos. El caucho se llevaba a Manaos, pueblo brasileño, ubicado en plena selva a orillas del río Amazonas. Allí, lo embarcaban en grandes navíos hacia el extranjero.

Manaos se convirtió así, en un gran centro de comercio y de lujo. Se construyó la Casa de la Ópera. Tenía arañas de cristal, murales pintados al óleo y columnas de mármol. Las damas ataviadas con plumas de garza, diamantes y brillantes, asistían a escuchar las compañías de ópera europeas, del brazo de señores vestidos con tela inglesa de lino, que mandaban a lavar a Europa. Se hacían elegantes reuniones en lujosísimas casas. Sentados en sillones de seda tomaban burbujeante champaña en copas de plata. En los azulejos de las salas de baño, brillaban las tinas de porcelana y los grifos de otro con cabeza de león.

En esos momentos, nadie sospechaba que un inglés se había llevado semillas de caucho de contrabando, engañando al jefe de aduanas, diciendo que eran especies para los jardines de su majestad la reina de Inglaterra. Estas semillas se plantaron en Asia.

Tiempo después unos periodistas publicaron denuncias de las crueldades que se cometían contra los indígenas. El escándalo que se produjo puso fin a los excesos de la empresa. Por otra parte, las plantaciones de caucho que surgieron en Asia, dieron tanta producción que hicieron perder importancia al caucho amazónico...

Angelino

Fragmento de la lectura "Selva", extraído de: Niños de las regiones de Colombia. Esperanza Van Bliet. 1990. Instituto Colombiano de Antropología.

Después de haber realizado la lectura de este fragmento, consulta para resolver las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el nombre científico del caucho y las características de este árbol?
2. ¿Cómo se obtiene el caucho natural y el sintético?
3. Describa el proceso de VULCANIZACIÓN.
4. Recorte imágenes de revistas y periódicas y realice una reflexión de lo leído. (Copie la reflexión y luego la ilustra)

Anexo C: Cuestionario acerca del vídeo de la historia de los plásticos

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO *Caminando hacia la excelencia*

CUESTIONARIO EVALUATIVO VIDEO HISTORIA DE LOS PLÁSTICOS – ACTIVIDAD # 2		
AREA	**CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA**	**GRADO 11**
DOCENTE	**JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ**	**Periodo 3-2014**
OBJETIVO: Aplicar una estrategia de indagación de ideas previas acerca del tema de los polímeros por medio de un video y la solución de un cuestionario evaluativo acerca de este.		

Después de ver el vídeo acerca de la historia de los plásticos, responda el siguiente cuestionario:

1 ¿Cuándo fue creado el primer tipo de plástico, por quién y por qué?

2 ¿Cuál fue el segundo tipo de plástico descubierto y cuál fue su principal característica?

3 ¿A partir de qué década se empezó a usar los plásticos como material de primera?

4 ¿Cuáles son los 6 plásticos de mayor uso en la vida cotidiana?

5 ¿cuáles son las principales industrias que hacen uso de los plásticos?

6 ¿Cuáles son los beneficios para la industria de la medicina, alimentación e industria automotriz que usan los plásticos, por lo menos indique uno de ellos?

7 ¿Qué quiere decir que el plástico es inocuo, inerte y reutilizable?

8 Haga un párrafo en donde reflexione la importancia del plástico en su vida cotidiana

Anexo D: Elaboración del plegable acerca de la química de los polímeros

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO Caminando hacia la excelencia	
TEMÁTICA PARA ELABORAR UN PLEGABLE ACERCA DE LOS POLÍMEROS – ACTIVIDAD # 3		
AREA	**CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA**	**GRADO 11**
DOCENTE	**JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ**	**PERIODO 3-2014**
OBJETIVO: Elaborar un texto claro, preciso que sea ilustrado por medio de imágenes las características y clasificación de los polímeros por medio de una pieza publicitaria como un plegable.		

TEMÁTICA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLEGABLE

1 Titulo: Polímeros
2. Temas:
2.1 Definición de la palabra Polímero
2.2 Características principales de los polímeros
2.3 Clasificación de los polímeros (naturales y según su forma)
2.4 Ejemplos
2.5 Usos
2.6 Bibliografía o cibergrafía

3. Recomendaciones para la elaboración:
El plegable puede ser elaborado a mano o de forma impresa, utilizando el programa Word el cual ofrece la posibilidad de diseñar el plegable con algunos formatos ya establecidos.
Los plegables convencionales poseen seis (6) caras, estas deben estar llenas de información e imágenes, las cuales deben ser alusivas a la temática que se desarrolla en la cara correspondiente, no puede haber ninguna cara sin información.
La primera cara del plegable debe ser asignada a la portada, es decir, a la presentación del trabajo, debe llevar el título de POLÍMEROS, luego el nombre de los estudiantes que lo elaboran, el grupo al cual pertenecen, el nombre de la Institución Educativa y el año en que se elaboró.

El plegable será evaluado de la siguiente forma:

COGNITIVO: Se evaluara el contenido pertinente, resumido y bien redactado, al igual que su calidad.
PERSONAL: Se evaluara la entrega del plegable en la fecha y la hora convenida en clase.
SOCIAL: Se evaluara el diseño del plegable, es decir, su color, imágenes y distribución de estas con los textos, ortografía y seguimiento de instrucciones.

Anexo E: Elaboración del blog acerca de la química de los polímeros

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO *Caminando hacia la excelencia*	
TEMÁTICA PARA ELABORAR UN BLOG ACERCA DE LOS POLÍMEROS – ACTIVIDAD # 4		
AREA	**CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA**	**GRADO 11**
DOCENTE	**JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ**	**PERIODO 3-2014**
OBJETIVO: Utilizar los beneficios que nos ofrecen las TICS en el aula para elaborar un BLOG que informe a sus visitantes los conceptos básicos de la Química de los Polímeros.		

TEMÁTICA PARA LA ELABORACIÓN DEL BLOG

1 **Título**: Polímeros

2 Temas:

2.1 Definición de la palabra Polímero
2.2 Historia de los Polímeros
2.3 Características principales de los polímeros
2.4 Clasificación de los polímeros (naturales y según su forma)
2.5 Ejemplos
2.6 Usos
2.7 Códigos de los plásticos
2.8 Formas de reciclar los polímeros
2.9 Laboratorios virtuales para la obtención de los polímeros
2.10 Bibliografía o cibergrafía

3. Recomendaciones para la elaboración:

El blog se puede realizar utilizando una plataforma de las muchas que se encuentran a disposición en la internet como: blog spot, blog.com, blogetery, blogger; entre otros. Estas plataformas contienen tutores que ayudan por medio de recomendaciones a realizar paso a paso el blog, tienen diferentes plantillas, con colores, diseños y formas de organizar la información que se pide, de acuerdo a los gustos que se tengan o las temáticas que se quiera exponer por medio de estos sitios. Para los procesos de evaluación del contenido del BLOG se llevará por medio de la siguiente rúbrica, que igualmente se tendrá en cuenta en la asignatura de Tecnología e Informática, ya que los docentes encargados de estas darán espacios para la elaboración de esta actividad y se tendrá asesoría por parte de los docentes en cuanto al diseño.

Criterios	1	2	3
Objetivos del Blog	No ofrece información sobre los objetivos del blog.	Ofrece información sobre los objetivos pero la misma es vaga e imprecisa.	Ofrece información clara, precisa y completa sobre los objetivos del blog.
Gramática y ortografía	Presenta frecuentes errores gramaticales y ortográficos	Incluye algunos errores gramaticales y ortográficos.	La gramática y la ortografía son casi siempre correctas. .
Cantidad de los hiperenlaces	Se incluyen muy pocos enlaces.	Se incluyen la mitad de los enlaces requeridos.	Se incluyen un número significativo de enlaces
Calidad de los hiperenlaces	Los enlaces no son de fuentes confiables y relevantes	Más del cincuenta por ciento de los enlaces son de fuentes confiables y relevantes.	Todos los enlaces son de fuentes confiables y relevantes.
Materiales visuales y suplementarios	No incluye elementos visuales	Los elementos visuales son pobres y no abonan a la presentación. Las imágenes son seleccionadas al azar, son de pobre calidad y distraen al lector.	Incluye elementos visuales tales como tablas, ilustraciones gráficas y multimedios. Las imágenes son relevantes al tema del blog y los artículos, tienen el tamaño adecuado, son de buena calidad y aumentan el interés del lector.
Derechos de autor	No se incluyen las fuentes cuando se incluyen citas.	Se citan las fuentes pero se utilizan imágenes sin el debido permiso.	Se citan las fuentes de manera adecuada. Solo se incluyen imágenes de dominio público o con permiso del autor de las mismas.
Grado de integración del blog con el material que se discute en la clase	Las temáticas del blog no hacen referencia a los asuntos que se mencionan en las lecturas y en las actividades de la clase.	Las temáticas del blog hacen alguna referencia a los asuntos que se mencionan en las lecturas y en las actividades de la clase.	Las temáticas del blog demuestran conciencia de los conceptos y temas que se mencionan en las lecturas y en las actividades de las clases.
Extensión de los textos	La mayor parte de las veces los textos son breves (menos de un párrafo)	Más del cincuenta por ciento de los textos tienen dos o más párrafos.	La mayor parte de los textos tienen dos o más párrafos
Calidad de los textos (Comprensión)	No se comprenden los textos.	Se dificulta la comprensión de los textos.	Presenta los textos en forma lógica y organizada, de forma tal que se hace fácil su comprensión.
Calidad de los textos (Organización y coherencia)	Las ideas son difíciles de seguir ya que tienden a ser incoherentes o están pobremente organizadas.	Pierde el foco en algunas ocasiones. Hay un desarrollo lógico de ideas pero no fluye o no se presenta de forma cohesiva.	Se mantiene el foco a través del blog. Desarrollo lógico de las ideas. La redacción se caracteriza por la fluidez y la cohesión.
Calidad de los textos (Información es correcta)	Se provee un gran número de datos incorrectos.	La mayor parte de la información y datos que se presentan son correctos.	Toda la información que se provee es correcta.

Anexo F: Guía de la lectura de polímeros y la producción de tejidos artificiales

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO *Caminando hacia la excelencia*	
ARGUMENTACIÓN DE SITUACIONES – ACTIVIDAD # 5 **POLÍMEROS Y LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS ARTIFICIALES**		
AREA	**CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA**	**GRADO 11**
DOCENTE	**JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ**	**PERIODO 3-2014**
OBJETIVO: Reconocer la importancia de los aportes científicos del avance de la ciencia en particular de la química de los Polímeros en un área específica como la medicina.		

Realiza la siguiente lectura en parejas y las actividades propuestas en ella, para presentarlas en una hoja.

POLÍMEROS Y LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS ARTIFICIALES
Adaptado de www.nationalacademies.org
Tomado de CONTEXTOS NATURALES 9 – SANTILLANA
Arbeláez Escalante, Fernando, 2004 (págs. 228-229)

En 1997, el doctor **FRANK BAKER**, un especialista en medicina de urgencias del área de Chicago, participó en un ensayo clínico para probar un tipo de piel artificial en el tratamiento de diabéticos, cuyos tejidos habían sido dañados. Los resultados del experimento fueron casi un milagro: el tejido artificial cultivado en el laboratorio no sólo cubría y protegía las heridas, sino que también segregaba sustancias químicas que favorecían una regeneración más rápida de su propio tejido.

El material que hace posible esta extraordinaria maravilla médica se sintetizó a partir de polímeros, cadenas de moléculas de gran longitud formadas por enlaces químicos de muchas pequeñas moléculas de uno o varios tipos, llamadas **MONÓMEROS.** Probablemente, la mayoría de gente se encuentre más familiarizados con los polímeros en forma de plástico, pero los polímeros se encuentran en todos los componentes de la naturaleza. De hecho, las proteínas, los ácidos nucleicos y los polisacáridos son ejemplos conocidos de polímeros biológicos.

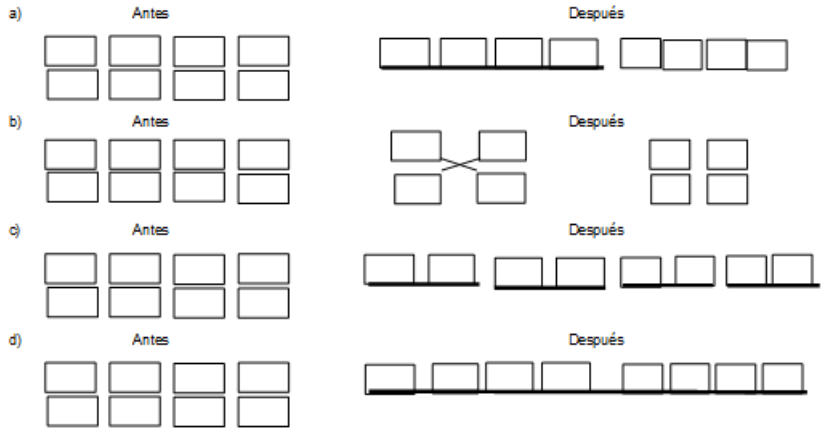
Las estructuras de polímeros, se han utilizado para desarrollar al menos 25 tipos de células en animales y humanos y, por lo tanto, se han convertido en una especie de armazón genérico para órganos artificiales. Al pensar en el futuro, los ingenieros de tejidos hablan sobre el uso de estructuras de polímeros para desarrollar células nerviosas destinadas a reparar la médula espinal, células óseas o de cartílagos para reparar las articulaciones, células pancreáticas para producir insulina para los diabéticos y células hepáticas para crear hígados para su trasplante.

PARA INTERPRETAR SITUACIONES.

1. En la lectura aparece la siguiente expresión respecto a los polímeros: "Se han convertido en una especie de armazón genérico para órganos artificiales". ¿A qué se refiere esta expresión?

2. El proceso de polimerización corresponde a una serie de reacciones químicas sucesivas que conducen a la formación de polímeros. De acuerdo con la información suministrada en la lectura, se podría afirmar que el mejor esquema para representar este proceso sería:

NOTA: Los monómeros se representan con pequeños rectángulos y los enlaces químicos con líneas cortas. JUSTIFICA TÚ RESPUESTA.



PARA ESTABLECES CONDICIONES

3. Básicamente podemos hablar de dos tipos de enlaces químicos; iónicos y covalentes. ¿Cuál de estos tipos de enlaces crees que son los encargados de unir los monómeros en un polímero? ¿por qué?

4. ¿Qué tipo de respuesta inmune deben producir los polímeros usados en el diseño de tejidos artificiales? ¿Por qué?

5. Piensa en las ventajas y desventajas de los tejidos artificiales elaborados con polímeros y completa la siguiente tabla:

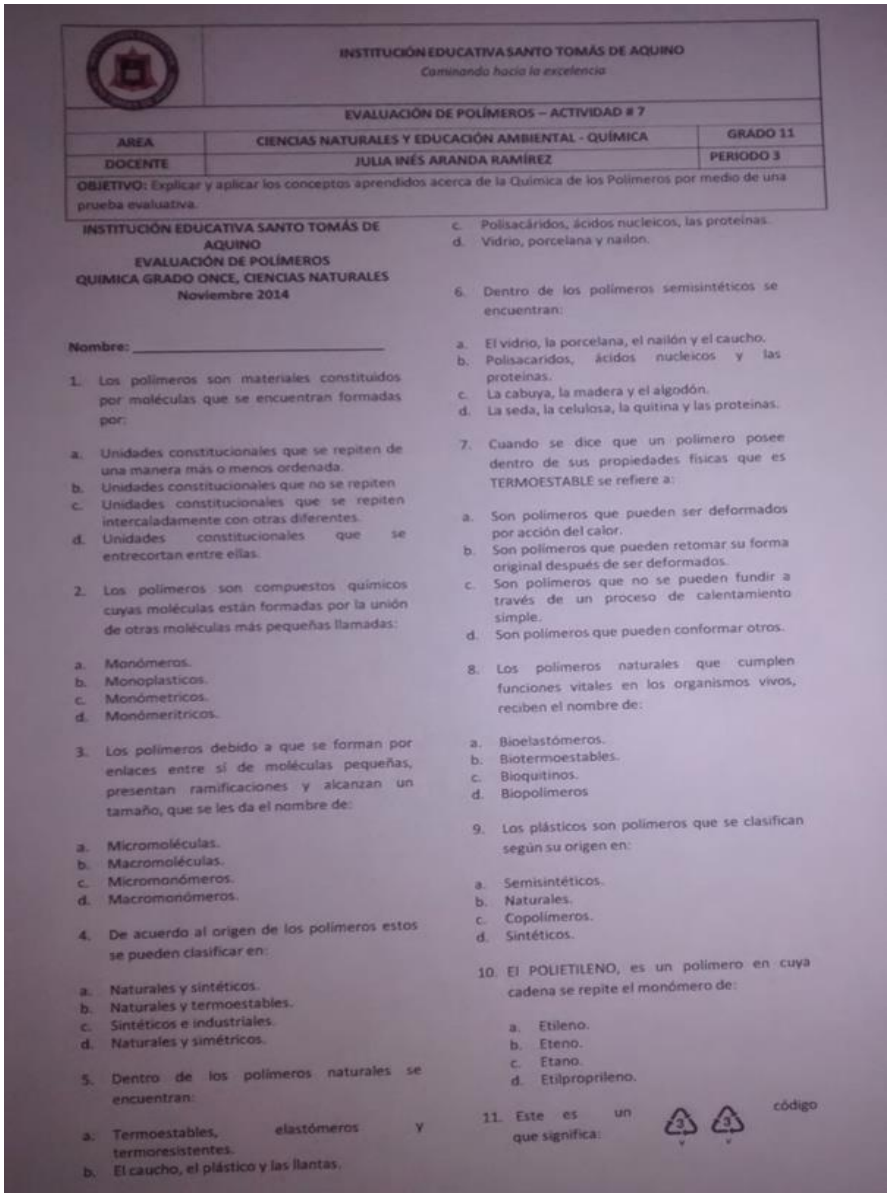
Tejidos artificiales elaborados con polímeros	
Ventajas	Desventajas

PARA PLANTEAR Y ARGUMENTAR HIPÓTESIS Y REGULARIDADES

6. Para que se formen enlaces químicos durante la síntesis artificial de polímeros se requieren condiciones extremas de temperatura y presión. ¿Cómo ocurrirá la síntesis de polímeros biológicos dentro de una célula, en la cual las condiciones no se pueden cambiar drásticamente?

7. Una de las propiedades de los polímeros usados en el diseño de tejidos artificiales es la capacidad que tienen de absorber sustancias y liberarlas lentamente. ¿Podría usarse esta propiedad de los polímeros para atacar enfermedades como el cáncer? ¿Por qué?

Anexo G: Evaluación de polímeros



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO *Caminando hacia la excelencia*		
EVALUACIÓN DE POLÍMEROS – ACTIVIDAD # 7		
AREA	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA	GRADO 11
DOCENTE	JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ	PERIODO 3
OBJETIVO: Explicar y aplicar los conceptos aprendidos acerca de la Química de los Polímeros por medio de una prueba evaluativa.		

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO
EVALUACIÓN DE POLÍMEROS
QUIMICA GRADO ONCE, CIENCIAS NATURALES
Noviembre 2014

Nombre: _____

1. Los polímeros son materiales constituidos por moléculas que se encuentran formadas por:

a. Unidades constitucionales que se repiten de una manera más o menos ordenada.
b. Unidades constitucionales que no se repiten
c. Unidades constitucionales que se repiten intercaladamente con otras diferentes.
d. Unidades constitucionales que se entrecortan entre ellas.

2. Los polímeros son compuestos químicos cuyas moléculas están formadas por la unión de otras moléculas más pequeñas llamadas:

a. Monómeros.
b. Monoplasticos.
c. Monómetricos.
d. Monómeritricos.

3. Los polímeros debido a que se forman por enlaces entre sí de moléculas pequeñas, presentan ramificaciones y alcanzan un tamaño, que se les da el nombre de:

a. Micromoléculas.
b. Macromoléculas.
c. Micromonómeros.
d. Macromonómeros.

4. De acuerdo al origen de los polímeros estos se pueden clasificar en:

a. Naturales y sintéticos.
b. Naturales y termoestables.
c. Sintéticos e industriales.
d. Naturales y simétricos.

5. Dentro de los polímeros naturales se encuentran:

a. Termoestables, elastómeros y termoresistentes.
b. El caucho, el plástico y las llantas.
c. Polisacáridos, ácidos nucleicos, las proteínas.
d. Vidrio, porcelana y nailon.

6. Dentro de los polímeros semisintéticos se encuentran:

a. El vidrio, la porcelana, el nailón y el caucho.
b. Polisacaridos, ácidos nucleicos y las proteínas.
c. La cabuya, la madera y el algodón.
d. La seda, la celulosa, la quitina y las proteínas.

7. Cuando se dice que un polímero posee dentro de sus propiedades físicas que es TERMOESTABLE se refiere a:

a. Son polímeros que pueden ser deformados por acción del calor.
b. Son polímeros que pueden retomar su forma original después de ser deformados.
c. Son polímeros que no se pueden fundir a través de un proceso de calentamiento simple.
d. Son polímeros que pueden conformar otros.

8. Los polímeros naturales que cumplen funciones vitales en los organismos vivos, reciben el nombre de:

a. Bioelastómeros.
b. Biotermoestables.
c. Bioquitinos.
d. Biopolímeros

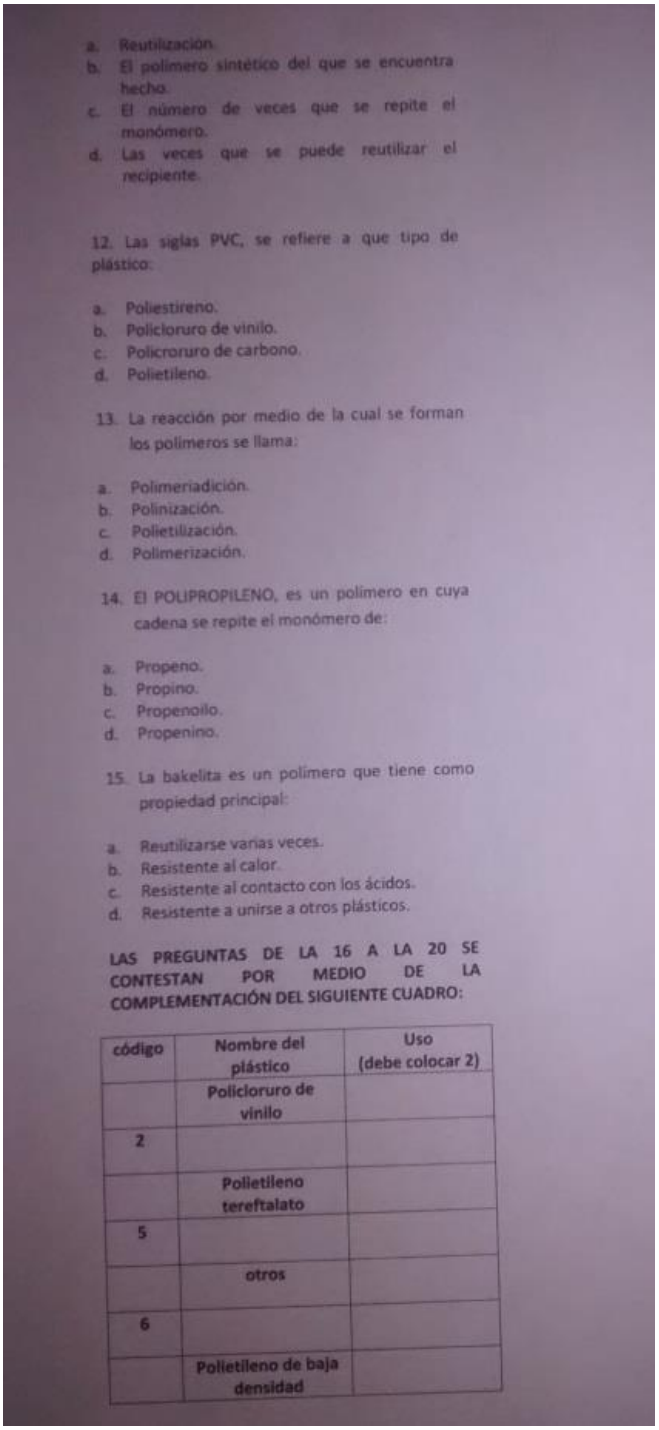
9. Los plásticos son polímeros que se clasifican según su origen en:

a. Semisintéticos.
b. Naturales.
c. Copolímeros.
d. Sintéticos.

10. El POLIETILENO, es un polímero en cuya cadena se repite el monómero de:

a. Etileno.
b. Eteno.
c. Etano.
d. Etilpropríleno.

11. Este es un código que significa:



a. Reutilización.
b. El polímero sintético del que se encuentra hecho.
c. El número de veces que se repite el monómero.
d. Las veces que se puede reutilizar el recipiente.

12. Las siglas PVC, se refiere a que tipo de plástico:

a. Poliestireno.
b. Policloruro de vinilo.
c. Policroruro de carbono.
d. Polietileno.

13. La reacción por medio de la cual se forman los polímeros se llama:

a. Polimeriadición.
b. Polinización.
c. Polietilización.
d. Polimerización.

14. El POLIPROPILENO, es un polímero en cuya cadena se repite el monómero de:

a. Propeno.
b. Propino.
c. Propenoilo.
d. Propenino.

15. La bakelita es un polímero que tiene como propiedad principal:

a. Reutilizarse varias veces.
b. Resistente al calor.
c. Resistente al contacto con los ácidos.
d. Resistente a unirse a otros plásticos.

LAS PREGUNTAS DE LA 16 A LA 20 SE CONTESTAN POR MEDIO DE LA COMPLEMENTACIÓN DEL SIGUIENTE CUADRO:

código	Nombre del plástico	Uso (debe colocar 2)
	Policloruro de vinilo	
2		
	Polietileno tereftalato	
5		
	otros	
6		
	Polietileno de baja densidad	

Anexo H: Guía para clasificar las resinas de los plásticos

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO *Caminando hacia la excelencia*	
UTILIZACIÓN DE LOS CÓDIGOS DE RESINA DE PLÁSTICOS– ACTIVIDAD # 8		
AREA	**CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA**	**GRADO 11**
DOCENTE	**JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ**	**PERIODO 3-2014**
OBJETIVO: Valorar la importancia de la química en la vida diaria.		

Para la siguiente actividad se debe de traer tres (3) artículos del hogar que se encuentren elaborados de plástico, pueden ser productos de uso comercial, para envasar alimentos u otros productos como de aseo, belleza o de oficina, la única condición es que deben de tener el código de resina de plásticos ya sea en su base o en otro sitio de su envase o etiqueta, también se pueden traer utensilios de icopor que tengan este código o escolares. El trabajo clasificatorio debe consignar en la siguiente tabla y se debe realizar en parejas:

NOMBRE DEL ARTÍCULO	NÚMERO DEL CÓDIGO DE RESINA PLÁSTICA	NOMBRE DEL POLÍMERO	USO	DESVENTAJA

Para realizar esta tabla de datos tenga en cuenta el siguiente código de resinas plásticas.

Anexo I: Guía para la elaboración de la ficha de los artículos elaborados a partir de polímeros reciclados

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO *Caminando hacia la excelencia*	
GUÍA PARA DESARROLLAR ARTÍCULOS DECORATIVOS – ACTIVIDAD # 9		
AREA	**CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA**	**GRADO 11**
DOCENTE	**JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ**	**PERIODO 3-2014**
OBJETIVO: Concientizar a los estudiantes de una actitud positiva frente al reciclaje en sus hogares por medio de la elaboración de artículos útiles.		

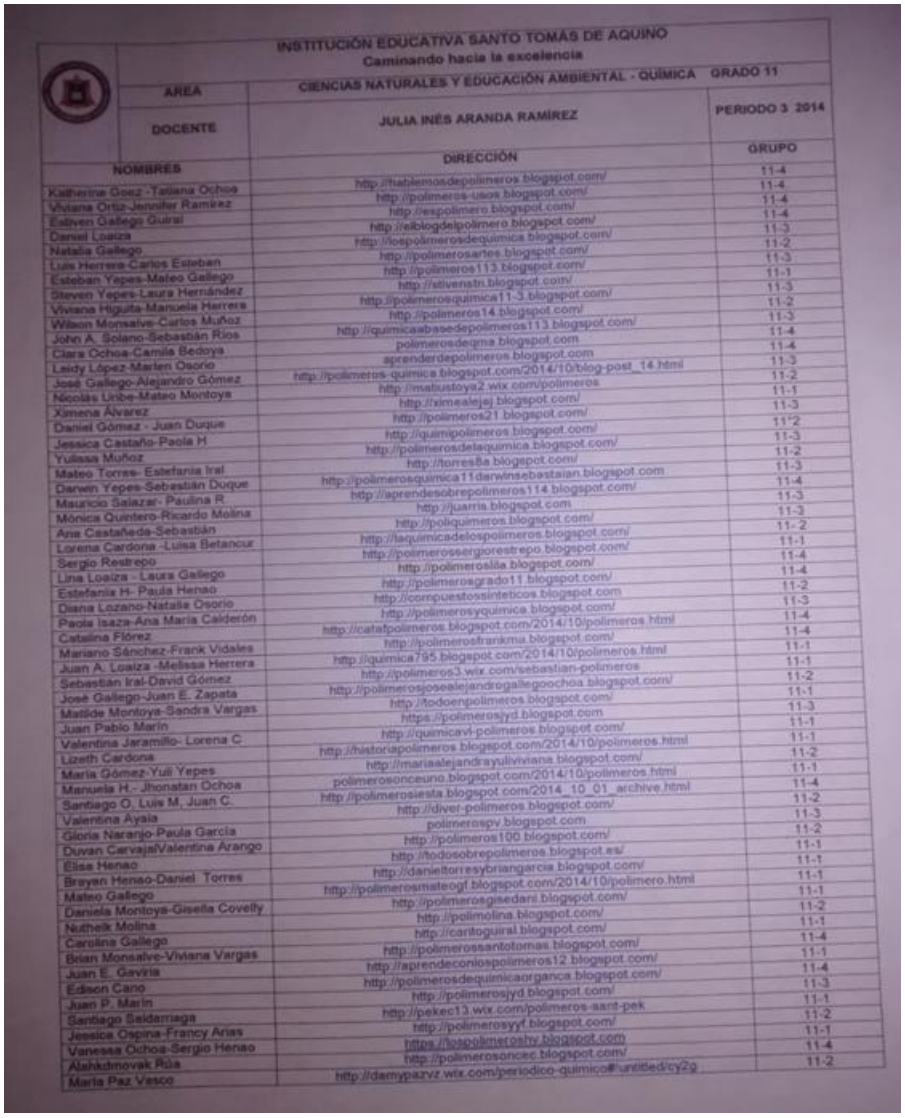
A continuación se referencian una serie de páginas en internet que muestran artículos elaborados a partir de polímeros reciclados, las cuales puede visitar para tener una idea o escogencia de los artículos que desea elaborar como trabajo final para la terminación de período, anexo a ello recuerde que debe entregar una ficha de elaboración del producto con los siguientes parámetros, está la puede realizar a mano o de forma impresa.

FICHA TÉCNICA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO
QUÍMICA DE POLIMEROS
GRUPO

NOMBRE DE LOS INTEGRANTES
NOMBRE DEL ARTÍCULO
MATERIALES
PROCEDIMIENTO PARA SU ELABORACIÓN
DOS (2) USOS DEL ARTÍCULO

NOTA: cada artículo elaborado debe de tener una ficha técnica, en lo posible coloque una imagen del objeto; esta ficha debe ser entrega con cada uno de los artículos al ser presentados para su valoración.

Anexo F: Dirección de los Blogs



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO
Caminando hacia la excelencia

ÁREA	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA	GRADO 11	
DOCENTE	JULIA INÉS ARANDA RAMÍREZ	PERIODO 3 2014	
NOMBRES	DIRECCIÓN	GRUPO	
Katherine Goez -Tatiana Ochoa	http://hablemosdepolimeros.blogspot.com/	11-4	
Viviana Ortiz-Jennifer Ramírez	http://polimeros-usos.blogspot.com/	11-4	
Estiven Gallego Guiral	http://espolimero.blogspot.com/	11-4	
Daniel Loaiza	http://elblogdelpolimero.blogspot.com/	11-3	
Natalia Gallego	http://lospolimerosdequimica.blogspot.com/	11-2	
Luis Herrera-Carlos Esteban	http://polimerosartes.blogspot.com/	11-3	
Esteban Yepes-Mateo Gallego	http://polimeros113.blogspot.com/	11-1	
Steven Yepes-Laura Hernández	http://stivenatn.blogspot.com/	11-3	
Viviana Higuita-Manuela Herrera	http://polimerosquimica11-3.blogspot.com/	11-2	
Wilson Monsalve-Carlos Muñoz	http://polimeros14.blogspot.com/	11-3	
John A. Solano-Sebastián Ríos	http://quimicaabasedepolimeros113.blogspot.com/	11-4	
Clara Ochoa-Camila Bedoya	polimerosdeigma.blogspot.com	11-4	
Leidy López-Marlen Osorio	aprenderdepolimeros.blogspot.com	11-3	
José Gallego-Alejandro Gómez	http://polimeros-quimica.blogspot.com/2014/10/blog-post_14.html	11-2	
Nicolás Uribe-Mateo Montoya	http://matiustoya2.wix.com/polimeros	11-1	
Ximena Álvarez	http://ximealejaj.blogspot.com/	11-3	
Daniel Gómez - Juan Duque	http://polimeros21.blogspot.com/	11°2	
Jessica Castaño-Paola H	http://quimipolimeros.blogspot.com/	11-3	
Yulissa Muñoz	http://polimerosdelaquimica.blogspot.com/	11-2	
Mateo Torres- Estefanía Iral	http://torres8a.blogspot.com/	11-3	
Darwin Yepes-Sebastián Duque	http://polimerosquimica11darwinsebastian.blogspot.com	11-4	
Mauricio Salazar- Paulina R	http://aprendesobrepolimeros114.blogspot.com/	11-3	
Mónica Quintero-Ricardo Molina	http://juarris.blogspot.com	11-3	
Ana Castañeda-Sebastián	http://poliquimeros.blogspot.com/	11-2	
Lorena Cardona -Luisa Betancur	http://laquimicadelospolimeros.blogspot.com/	11-1	
Sergio Restrepo	http://polimerossergiorestrepo.blogspot.com/	11-4	
Lina Loaiza - Laura Gallego	http://polimeroslila.blogspot.com/	11-4	
Estefanía H- Paula Henao	http://polimerosgrado11.blogspot.com/	11-2	
Diana Lozano-Natalia Osorio	http://compuestossinteticos.blogspot.com	11-3	
Paola Isaza-Ana María Calderón	http://polimerosyquimica.blogspot.com/	11-4	
Catalina Flórez	http://catafpolimeros.blogspot.com/2014/10/polimeros.html	11-4	
Mariano Sánchez-Frank Vidales	http://polimerosfrankma.blogspot.com/	11-1	
Juan A. Loaiza -Melissa Herrera	http://quimica795.blogspot.com/2014/10/polimeros.html	11-1	
Sebastián Iral-David Gómez	http://polimeros3.wix.com/sebastian-polimeros	11-2	
José Gallego-Juan E. Zapata	http://polimerosjosealejandrogallegoochoa.blogspot.com/	11-1	
Matilde Montoya-Sandra Vargas	http://todoenpolimeros.blogspot.com/	11-3	
Juan Pablo Marín	https://polimerosjyd.blogspot.com	11-1	
Valentina Jaramillo- Lorena C	http://quimicavi-polimeros.blogspot.com/	11-1	
Lizeth Cardona	http://historiapolimeros.blogspot.com/2014/10/polimeros.html	11-2	
María Gómez-Yuli Yepes	http://mariaalejandrayuliviviana.blogspot.com/	11-1	
Manuela H.- Jhonatan Ochoa	polimerosonceuno.blogspot.com/2014/10/polimeros.html	11-4	
Santiago O. Luis M. Juan C.	http://polimerosiesta.blogspot.com/2014_10_01_archive.html	11-2	
Valentina Ayala	http://diver-polimeros.blogspot.com/	11-3	
Gloria Naranjo-Paula García	polimerospv.blogspot.com	11-2	
Duvan Cervaja/Valentina Arango	http://polimeros100.blogspot.com/	11-1	
Elisa Henao	http://todosobrepolimeros.blogspot.es/	11-1	
Brayan Henao-Daniel Torres	http://danieltorresybriangarcia.blogspot.com/	11-1	
Mateo Gallego	http://polimerosmateogf.blogspot.com/2014/10/polimero.html	11-1	
Daniela Montoya-Gisella Covelly	http://polimerosgisedani.blogspot.com/	11-2	
Nuthelk Molina	http://polimolina.blogspot.com/	11-1	
Carolina Gallego	http://caritoguiral.blogspot.com/	11-4	
Brian Monsalve-Viviana Vargas	http://polimerosantotomas.blogspot.com/	11-1	
Juan E. Gaviria	http://aprendeconlospolimeros12.blogspot.com/	11-4	
Edison Cano	http://polimerosdequimicaorganca.blogspot.com/	11-3	
Juan P. Marín	http://polimerosjyd.blogspot.com/	11-1	
Santiago Saldarriaga	http://pekec13.wix.com/polimeros-sant-pek	11-2	
Jessica Ospina-Francy Arias	http://polimerosyyf.blogspot.com/	11-1	
Vanessa Ochoa-Sergio Henao	https://lospolimerosyhv.blogspot.com	11-4	
Alahdinovak Rúa	http://polimerosoncec.blogspot.com/	11-2	
María Paz Vasco	http://damypazvz.wix.com/periodico-quimica#!untitled/cy2g		

Bibliografía

[1] AGUIRRE H., Norlin G. (2012). Construcción de material educativo para el aprendizaje de la diversidad de especies con estudiantes de séptimo grado utilizando el museo como instrumento didáctico. Tesis de maestría para optar al título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

[2] ARAGÓN, M. D. (2009). Usando analogías para la enseñanza del cambio químico y los procesos de modelización, investigación en la escuela. Cadiz: Departamento de didáctica, Universidad de Cadiz, España.

[3] AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., y HANESIAN, H. (1976) Educational Psychology. A Cognitive View. 2ºed. Nueva York: Holt, Rineham & Winston, .

[4] AUBAD AQUILINO, Z. R. (1985). Hacia la Química 2. Bogota: Temis S.A.

[5] CALDERÓN, M. M. (2007). Diseño de una asignatura sobre la ciencia de los polimeros. Revista Iberoamerica de polímeros.

[6] CAMPANARIO, Juan Miguel, MOYA, Aida (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias, Vol 17, N° 2, p. 179-192

[7] F., B. E. (1996). Actividades en el aula para la reestructuración de ideas: un ejemplo relacionado con la nutrición humana. Murcia, España: Departamento de didáctica de las ciencias experimentales, Facultad de Educación.

[8] FERNÁNDEZ L., J. A. (2008). La Química en el aula: entre la ciencia y la magia. Catagena: Universidad Politecnica de Cartagena.

[9] GARRITZ RUÍZ, A., & IRAZOQUE, G. (2004). El trabajo práctico integrado con la resolución de problemas y el aprendizaje cconceptual en la química de polímeros. Alambique, didaáctica de las ciencias experimentales, 40-51.

[10] GUTIERREZ RODRÍGUEZ, A., OLIVARES, F. L., & PALACIO ALQUISIRA, J. (2001). Una experiencia didáctica en los procesos enseñanza - aprendizaje de los polímeros. Contacto, 57-63.

[11] HUERTA P., & MARTÍNEZ, G. Estrategia Didáctica para Resaltar la Importancia de los Polímeros en la Vida Diaria y en el Medio Ambiente. [Artículo en línea].Disponible en http://www.prepa5.unam.mx/wwwP5/evento/archivos/anteriores/HURPHuertaRuizPatricia_polimeros.docx. Consultado el 15-02-2015.

[12] PROSZEK, R., FERREIRA M. (2009). Enseñanza de la Química en Ambientes Virtuales: Blogs.Formación Universitaria Vol. 2 (6), p 21-30

[13] SAAVEDRA, M. J. (2010). Conociendo el mundo de los polímeros: Unidad didáctica como una estrategia para el aprendizaje.

[14] TALOU., M. H. (2004). Propuesta Didáctica sobre el tema Polímeros. Argentina: Revista Iberoamericana de educación - Experiencfias e Innovación.

[15] TOBÓN., S. Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias. [Artículo en línea].Disponible en: http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf. Consultado el 06-02-2015.

[16] URIBE, J. (2006). Instructivo para Elaborar la Unidad Didáctica .Colegio Santa María del Rosario, Medellín

[17] ZUMDAHL, S. (1992). Fundamentos de química. México: McGraw-Hill.