

**DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE
EDUCACIÓN MEDIA: UN ACERCAMIENTO A LOS POLÍMEROS DESDE EL
APRENDIZAJE BASADO EN RETOS (ABR)**

**KIMBERLY VANESSA LARA BORDA
JOSSELINE MILENA MORA GUERRERO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ
2021**

**DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE
EDUCACIÓN MEDIA: UN ACERCAMIENTO A LOS POLÍMEROS DESDE EL
APRENDIZAJE BASADO EN RETOS (ABR)**

**KIMBERLY VANESSA LARA BORDA
JOSSELINE MILENA MORA GUERRERO**

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Química

**Director:
YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS
Doctor en Innovación e Investigación en Didáctica**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ
2021**

Notas de aceptación

Firma de director

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Agradezco a mi madre Rosalba y dedico con todo mi corazón esta tesis, pues sin ella no lo hubiera logrado

A mi tío, papá, hermana y toda mi familia, gracias por su apoyo incondicional y los consejos brindados.

Kimberly Lara

A mi madre Sandra por su apoyo incondicional, por su esfuerzo y dedicación durante todos estos años.

A la memoria de mi padre Cesar Augusto y de mi abuelo José Saúl que desde el cielo sé que están guiando cada uno de mis pasos.

A mis tías (Luz Stella y Martha Ángela) por el apoyo y los consejos que me han brindado

Josseline Mora

AGRADECIMIENTOS

A nuestros familiares por su apoyo incondicional, confianza y sus consejos a lo largo de nuestro proceso formativo, los cuales han sido de gran valor para nosotras.

A la Universidad Pedagógica Nacional por acogernos a lo largo de nuestro desarrollo profesional. Después de años de esfuerzo, sacrificios, dedicación y grandes alegrías, nuestro agradecimiento eterno.

A nuestro director Yair Porras, quien nos brindó su apoyo, sus conocimientos y nos guió para poder culminar de mejor manera el presente proyecto de grado, sin duda cada uno de sus aportes fue indispensable para lograr condensar todo este trabajo.

A las profesoras Liliana Guerrero y Blanca Rodríguez por sus observaciones y aportes en la evaluación de este trabajo de grado.

A la docente titular del área de Química del Instituto Pedagógico Nacional, Lina Araque por cedernos su espacio y guiarnos para la construcción del trabajo de grado, y de igual manera a directivos, administrativos y docentes extendemos este agradecimiento.

A todos nuestros amigos, compañeros de la universidad por los momentos compartidos y hacer más amena nuestra estancia en la universidad y a nuestros profesores que han hecho parte de nuestra formación como personas y profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

1. LISTA DE TABLAS.....	8
2. LISTA DE FIGURAS.....	9
3. LISTA DE GRÁFICOS.....	10
4. LISTA DE ANEXOS.....	11
5. INTRODUCCIÓN.....	12
6. JUSTIFICACIÓN.....	15
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
7.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
8. OBJETIVOS.....	20
8.1. General.....	20
8.2. Específicos.....	20
9. ANTECEDENTES.....	22
9.1. Antecedentes de carácter pedagógico y didáctico.....	22
9.2. Antecedentes de carácter disciplinar.....	26
10. REFERENTES CONCEPTUALES.....	29
10.1. Habilidades Investigativas.....	29
10.2. Aprendizaje basado en retos	33
10.3. Plásticos.....	35
10.3.1. Historia de los plásticos.....	37
10.3.2. Clasificación de polímeros.....	38
10.3.3. Plásticos de un solo uso.....	40
10.3.4. Clasificación de los plásticos.....	41
10.3.5. Impactos de los polímeros al medio ambiente.....	44
10.3.6. Plásticos Biodegradables.....	47
10.4. AVA Ambiente virtual de aprendizaje.....	49
10.4.1. Modelamiento de un ambiente virtual de aprendizaje.....	50
11. METODOLOGÍA.....	52
11.1. Estrategia metodológica.....	53
11.2. Design Thinking.....	53
11.3. Fases Metodológicas.....	56
11.3.1. Inicio.....	57
11.3.2. Desarrollo.....	57
11.3.3. Finalización.....	57
11.4. Población y muestra.....	59
11.5. Descripción de los instrumentos.....	61
11.6. Rúbrica de evaluación.....	62
12. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	65
12.1 Fase Inicial.....	65
12.1.1 Ideas previas.....	65
12.2 Fase Desarrollo.....	78
12.2.1 Diseño del AVA.....	79
12.2.2 Retos.....	82
12.3 Fase Finalización.....	93
13. CONCLUSIONES.....	95

14. RECOMENDACIONES.....	97
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
16. ANEXOS.....	105

1. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Habilidades investigativas.....	31
Tabla 2. Perfil de Habilidades Investigativas.....	32
Tabla 3. Clasificación de plásticos por respuesta termodinámica.....	39
Tabla 4. Polímeros utilizados para producción de plásticos de un solo uso.....	40
Tabla 5. Clasificación de los plásticos.....	42
Tabla 6. Descripción de instrumentos.....	61
Tabla 7. Rúbrica evaluación Design Thinking- Habilidades Investigativas.....	62
Tabla 8. Rúbrica evaluación Aprendizaje basado en retos.....	63
Tabla 9. Número de respuestas pregunta 1.....	68
Tabla 10. Número de respuestas pregunta 2.....	69
Tabla 11. Número de respuestas pregunta 3.....	70
Tabla 12. Número de respuestas pregunta 4.....	71
Tabla 13. Número de respuestas pregunta 5.....	72
Tabla 14. Número de respuestas pregunta 6.....	74
Tabla 15. Número de respuestas pregunta 7.....	75
Tabla 16. Número de respuestas pregunta 8.....	76
Tabla 17. Número de respuestas pregunta 9.....	77
Tabla 18. Distribución del Ambiente virtual de aprendizaje (AVA).....	80
Tabla 19. Enlace y características AVA.....	82
Tabla 20. Resultados reto 1 de acuerdo a la rúbrica de evaluación.....	83
Tabla 21. Resultados Reto 2 de acuerdo a la rúbrica de evaluación.....	85
Tabla 22. Respuestas estudiantes reto 2.....	87
Tabla 23. Resultados reto 3 de acuerdo a la rúbrica de evaluación.....	88
Tabla 24. Respuestas estudiantes al foro.....	92
Tabla 25. Descripción de instrumentos (diseño).....	93

2. LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Marco metodológico del Aprendizaje basado en retos.....	34
Figura 2. Producción de plásticos convencionales.....	37
Figura 3. Línea del Tiempo Plásticos.....	38
Figura 4. Componentes de Modelación de un AVA.....	51
Figura 5. Etapas Design Thinking.....	54
Figura 6. Relación Design Thinking-Proceso Investigador.....	56
Figura 7. Fases metodológicas.....	56
Figura 8. Relación fases metodológicas y el Design Thinking.....	59
Figura 9. Interfaz principal Socrative.....	66
Figura 10. Interfaz acceso estudiante.....	67
Figura 11. Interfaz Socrative Cuestionario.....	67

3. LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Caracterización género estudiantes IPN.....	60
Gráfico 2. Análisis porcentual de resultados pregunta 1.....	68
Gráfico 3. Análisis porcentual respuestas pregunta 2.....	69
Gráfico 4. Análisis porcentual respuestas pregunta 3.....	70
Gráfico 5. Análisis porcentual respuestas pregunta 4.....	71
Gráfico 6. Análisis porcentual respuesta preguntas 5.....	72
Gráfico 7. Análisis porcentual respuestas pregunta 6.....	74
Gráfico 8. Análisis porcentual respuestas pregunta 7.....	75
Gráfico 9. Análisis porcentual respuestas pregunta 8.....	76
Gráfico 10. Análisis porcentual respuestas pregunta 9.....	77
Gráfico 11. Análisis porcentual respuestas reto 1.....	83
Gráfico 12. Análisis porcentual respuestas reto 2.....	86
Gráfico 13. Análisis porcentual respuestas reto 3.....	90

4. LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo consentimiento informado.....	105
Anexo 2. Introducción y propósito página web.....	106
Anexo 3. Secuencia de actividades AVA.....	107
Anexo 4. Instrucciones para acceder a prueba de entrada.....	108
Anexo 5. Video introductorio de química orgánica.....	108
Anexo 6. Video introductorio 2 Polímeros.....	109
Anexo 7. Sección Historia de polímeros.....	109
Anexo 8. Sección definición plásticos de un solo uso.....	110
Anexo 9. Sección clasificación polímeros.....	111
Anexo 10. Sección retos 1 y 2.....	113
Anexo 11. Sección lectura foro.....	114
Anexo 12. Reto #3.....	115
Anexo 13. Sección Fase 2 página web.....	115
Anexo 14. Sección impacto ambiental.....	116
Anexo 15. Sección impactó a la salud humana.....	117
Anexo 16. Infografía: Impacto ambiental de los plásticos.....	118
Anexo 17. Actividad diseño: Realizar infografía a partir de los videos propuestos.....	119
Anexo 18: Sección Plásticos Biodegradables.....	119
Anexo 19. Propuesta Reto Final.....	120
Anexo 20. Sección curiosidades.....	121
Anexo 21. Sección fase 3 página web.....	123
Anexo 22. Propuesta de Laboratorio: Realización de un biopolímero.....	124
Anexo 23. Sección Bibliografía.....	127
Anexo 24. Respuestas estudiantes Reto #1-Sonido 1.....	127
Anexo 25. Respuestas estudiantes Reto #1-Sonido 2.....	128
Anexo 26. Respuestas estudiantes Reto #2.....	128
Anexo 27. Rúbrica de evaluación AVA (Ambiente virtual de aprendizaje) para la validación de instrumentos.....	129

5. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por objeto presentar una propuesta didáctica basada en los elementos teóricos y metodológicos que se requieren para el diseño de un ambiente virtual de Aprendizaje (AVA) centrado en el aprendizaje basado en retos para el estudio de plásticos de un solo uso en el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de educación media. Estas habilidades se fomentan de manera superficial y por ello es importante formar estudiantes capaces de procesar información día a día, e igualmente comprender y dar solución a los problemas que se presenten a su alrededor y para ello se requiere un nivel de formación investigativa que les permita participar activamente en las actividades académicas y cotidianas (Mesa, 2011).

La propuesta está orientada al diseño de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) que aborde temáticas asociadas al estudio de los plásticos de un solo uso, sus usos, su impacto al medio ambiente, y las actividades que demuestran la importancia de evitar el uso excesivo de estos plásticos, como lo afirma Mesa (2015) anualmente se producen varios millones de toneladas de plástico a nivel mundial, y el consumo anual por habitante, es elevado, causando un problema ambiental y de salud pública.

Desde las aulas se ha identificado que en algunos casos los estudiantes se limitan a recibir la información suministrada por parte del docente y no se hacen partícipes de la temática que se está abordando. En ese momento, es necesario que los procesos de aprendizaje mejoren involucrando a los estudiantes en actividades relevantes, en este sentido este trabajo se

enfoca en el aprendizaje basado en retos (ABR) que permite al estudiante sensibilizarse ante problemáticas reales y de esta manera ejecutar la mejor solución para abordar el reto (Tecnológico de Monterrey, 2015).

Para la realización y construcción de la presente propuesta didáctica se tuvo en cuenta la revisión de antecedentes y el marco teórico frente al reconocimiento de la problemática que ocasionan los plásticos de un sólo uso y el impacto al medio ambiente; enseguida se realizó el diseño del AVA con los instrumentos o actividades que permitieron identificar el grado en que los estudiantes se encuentran con respecto a la problemática; luego de aplicados los instrumentos iniciales se procedió a analizar la información obtenida para así complementar el contenido del AVA y de igual manera otros instrumentos con los cuales el estudiante se apropie del tema.

Con respecto a la población objeto de estudio, se contó con estudiantes de grado once del Instituto Pedagógico Nacional (IPN), quienes participaron con la autorización de sus padres de familia, por medio de un consentimiento informado realizado por las autoras (ver anexo No.1). Posteriormente se procedió a indagar los conocimientos acerca de las temáticas a presentar, realizando actividades de exploración, como el test de ideas previas realizado mediante la plataforma Socrative, el segundo paso se hizo desde el diseño del AVA, en donde se les orienta por medio de explicaciones y vídeos introductorios los conocimientos iniciales acerca de los plásticos de un sólo uso y por último se abordaron de manera particular los retos propuestos.

De esta manera, los resultados y análisis obtenidos de las actividades iniciales implementadas, evidenciaron la motivación generada por parte de los estudiantes hacia la temática de los plásticos de un sólo uso. Por último, en este documento se mencionan las conclusiones y recomendaciones que deben tenerse en cuenta para la realización de la propuesta didáctica en el entorno de las habilidades investigativas, el aprendizaje basado en retos y la educación frente a los plásticos en general.

6. JUSTIFICACIÓN

Existen numerosas investigaciones en las cuales se aborda el tema de las habilidades investigativas, como se documenta en los antecedentes del presente trabajo. La mayoría de estas investigaciones están orientadas a estudiantes de educación superior y no con estudiantes de educación básica o media. Por lo anterior, es necesario abrir el espacio de discusión para implementar estrategias que aborden habilidades investigativas que permitan identificar las fortalezas de los estudiantes (Mesa, 2011).

En la actualidad algunos docentes han venido implementado diferentes estrategias para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo, sin embargo son muy pocos los estudios donde se implementen las habilidades investigativas en la educación media, como argumenta Mesa, (2011) quien sostiene que la habilidad investigativa es desarrollada cuando los estudiantes procesan, comprenden y dan solución a problemas que se les presentan en su entorno.

Actualmente, una de las problemáticas relacionada con el cambio climático, es el mal uso de los plásticos de un solo uso, puesto que el crecimiento acelerado de los países ha conllevado a un incremento en su consumo. Según Arandes (2004) el aumento del consumo de plásticos es del 4 % anual, lo cual obliga a la sociedad a buscar alternativas de reciclaje y tratamiento de los mismos, ofreciendo soluciones que sean amigables ambientalmente, y permitiendo que dichos residuos pasen de ser una amenaza ambiental, a ser un producto con valor agregado.

Por otro lado, el impacto negativo de los plásticos de un solo uso en el medio ambiente, inicia desde la fabricación de este producto, ya que como derivado del petróleo su procesamiento puede contaminar los ecosistemas, aportando algunos contaminantes, entre ellos el dióxido de carbono que se deposita en la atmósfera. Los plásticos de un solo uso, llegan a los mares, dado que no se desechan correctamente afectando a las especies marinas y ocasionando la muerte de una gran variedad de seres vivos.

La problemática de los plásticos de un sólo uso necesita soluciones innovadoras que permitan mitigar su impacto, por lo cual resulta de gran importancia que los estudiantes piensen y tomen decisiones, en este sentido, la presente investigación se articula con el aprendizaje basado en retos (ABR), un enfoque pedagógico que prepara a los estudiantes para dar soluciones a problemas reales a partir de un desafío, el cual permite obtener o profundizar en nuevos conocimientos, generando un mejor desempeño en el ambiente académico, profesional y personal (Tecnológico de Monterrey, 2015). Incentivar a los estudiantes a reconocer las problemáticas ambientales que aquejan a su entorno y promover la solución de las mismas, potencia la aplicación de los conocimientos científicos y permite la apropiación del tema. De igual forma, en este caso el docente es un colaborador en el aprendizaje y por ello, debe incentivar al estudiante a resolver el problema y guiarlo en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo de habilidades investigativas, se convierte en un propósito de la educación en ciencias. Como lo afirma Reyes (2013), estas habilidades son importantes para estimular a los jóvenes en el diseño de investigaciones y a construir una postura crítica y analítica frente a situaciones de la vida cotidiana. De igual manera, las habilidades investigativas reflejan el saber-hacer de las personas en el planteamiento de problemas (Reyes, 2013), la búsqueda de alternativas y la formulación de soluciones, que en la educación media no es frecuente, pues la educación en ciencias solo se limita a dejar trabajos de consulta y se piensa que la investigación solo es posible en la educación superior (López y Simbaqueva, 2018), por lo anterior es importante que la investigación se dé en todos los niveles de enseñanza.

El desarrollo de habilidades investigativas se puede lograr con metodologías activas que pongan en el centro el aprendizaje del estudiante, como en el caso del presente trabajo de investigación, el aprendizaje basado en retos complementa la solución de problemáticas reales, ya que como lo menciona Velandia (2019) es conveniente que se conozcan de primera mano las problemáticas sociales que afectan directamente el entorno y de esta manera sea posible vincular el conocimiento científico con el contexto social.

Una de las problemáticas que sigue aquejando al mundo es la contaminación que genera el plástico, debido a que afecta de forma negativa no sólo al medio ambiente sino también a la salud. En un reciente estudio realizado en Colombia, se informa que un colombiano genera alrededor de 24 kilos de plástico al año, de los cuales solo la mitad es de un solo uso, y de esta cantidad sólo se recicla el 17% (Portafolio, 2020). La problemática generada por los

plásticos de un solo uso, no solo en Colombia sino a nivel mundial, impacta de forma negativa al medio ambiente debido a un comportamiento individual irresponsable (ONU, 2018), puesto que estos productos son muy usados no solo por la resistencia que los caracteriza sino también por costos. Por otro lado, estos productos al presentar en su estructura sustancias de gran peso molecular hacen que tarden mucho tiempo en descomponerse, y al no ser reciclados de manera adecuada suelen ser perjudiciales al medio ambiente.

Cabe resaltar que los métodos de enseñanza y aprendizaje en la actualidad no están siendo efectivos, por estas razones es imprescindible generar nuevas estrategias para que el estudiante aprenda, pero a la vez se necesita dejar de pensar de que solo se están preparando para la vida laboral y empezar a creer que también deben estar preparados para enfrentar la realidad que existe fuera del aula y de las problemáticas que deben ser solucionadas, Por lo anterior, la metodología del aprendizaje basado en retos es propicia para que el estudiante enfrente una situación problemática y así mismo sea capaz de generar ideas innovadoras que posibiliten darle una solución real a la cuestión de estudio.

Por consiguiente, se plantea proponer una estrategia didáctica que surge del siguiente interrogante:

¿Qué elementos teóricos y metodológicos se consideran adecuados en el diseño de un ambiente virtual (AVA) centrado en el aprendizaje basado en retos para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de educación media, en el contexto de los plásticos de un solo uso?

8. OBJETIVOS

8.1 GENERAL:

Diseñar un ambiente virtual (AVA) centrado en el aprendizaje basado en retos para el desarrollo de habilidades investigativas de estudiantes de educación media en el contexto de los plásticos de un solo uso.

8.2 ESPECÍFICOS:

- Reconocer las ideas de un grupo de estudiantes de educación media sobre los plásticos de un solo uso y las habilidades investigativas.
- Identificar los elementos teóricos y metodológicos para el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) centrado en el aprendizaje basado en retos para el desarrollo de habilidades investigativas en el contexto de plásticos de un solo uso.
- Evaluar la estrategia didáctica centrada en el aprendizaje basado en retos para el estudio de plásticos de un solo uso con base en las habilidades investigativas desarrolladas.

- Reflexionar sobre la importancia del diseño de un ambiente virtual de aprendizaje para el desarrollo de habilidades investigativas desde la perspectiva del aprendizaje basado en retos.

9. ANTECEDENTES

9.1 ANTECEDENTES DE CARÁCTER PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO

Habilidades Investigativas

A continuación, se presenta una compilación de investigaciones orientadas al fortalecimiento de habilidades investigativas en el ámbito de la educación y la implementación del aprendizaje basado en retos, como método de enseñanza en las aulas.

A nivel local

La investigación titulada “Habilidades investigativas en el semillero EDUQVERSA: una estrategia educativa verde desde procesos a microescala “ de Guevara y López (2020), llevada a cabo con estudiantes del semillero de investigación EDUQVERSA de la Universidad pedagógica Nacional, tuvo por objeto el diseño de una estrategia educativa verde centrada en el estudio de procesos a microescala, bajo el enfoque de la química verde, el ecosistema industrial y la química cotidiana, con el fin de fortalecer las habilidades investigativas en los profesores en formación. En los resultados se evidencian el fortalecimiento de habilidades investigativas tales como: Modelar, obtener, procesar y controlar para llegar a solucionar un problema, esto identificado como la habilidad principal integradora de investigación en el campo científico.

En otro trabajo de investigación realizado por estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional (López y Simbaqueva, 2018), titulado: *“Un programa guía de actividades sobre cultivos hidropónicos y aeropónicos como estrategia didáctica para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades investigativas en estudiantes de educación integral”* se trabajaron cinco habilidades investigativas tales como: Identificación y/o formulación de problemas, hipótesis, diseño experimental, análisis y elaboración de conclusiones; las cuales les ayudaron a analizar cada uno de los instrumentos propuestos en el colegio de educación distrital mixta Ramón de Zubiría. Este trabajo fue bastante importante para la presente investigación, puesto que se abordaron las habilidades investigativas con las que las autoras trabajaron.

A nivel internacional

La investigación realizada en la universidad de Guayaquil que lleva como título *“La formación de las habilidades investigativas en los estudiantes de tercer semestre de la carrera de ciencias psicológicas de la Universidad de Guayaquil”* de Tuárez (2016), tuvo como objetivo determinar los criterios que fundamentan la formación de las habilidades investigativas en los estudiantes utilizando el método mixto (cualitativo y cuantitativo) para un mejor estudio, concluyendo que los conocimientos que poseen los estudiantes acerca de las habilidades investigativas es “básico”, debido a que es poco utilizado en las asignaturas.

Aprendizaje basado en retos

A nivel nacional

En un trabajo titulado “*Aprendizaje basado en retos como estrategia metodológica para el área de tecnología*” desarrollado en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) de la ciudad de Tunja (Suaréz, 2019), se aplicó una encuesta a estudiantes de grado de noveno en el área de tecnología en el Colegio Dulce Corazón de María del municipio de Villa de Leyva, donde se evidenciaron las principales problemáticas en dicha área y con ello se plantearon darle solución realizando una revisión sobre el enfoque de aprendizaje basado en retos, ya que les arrojaron indicios de que podría generar transformaciones necesarias en el área curricular.

Igualmente, en una tesis de maestría titulada “*Aprendizaje basado en retos para la solución de problemas con tecnología con mediación TIC para el grado 11 de la I. E. Liceo Gabriela Mistral, municipio de la Virginia Rda*”, realizada en la Universidad Cooperativa de Colombia en la sede de Pereira (García de los Ríos, 2019) se trabajaron las problemáticas en el área de tecnología, donde se comparó el desarrollo de la habilidad investigativa, a través de dos test realizados: el primero de ideas previas y el otro al finalizar la intervención con la metodología de aprendizaje basado en retos (ABR), el cual evaluaba identificación y formulación del problema; en este último permitió a los estudiantes obtener mejores resultados frente al primer test realizado; un trabajo en el cual se refleja la relación entre el desarrollo de la habilidad investigativa con la metodología del aprendizaje basado en retos, relación que también se refleja en el presente trabajo de grado.

A nivel internacional

En un trabajo propuesto por Rondanelli (2019) en la Universidad del Desarrollo en Chile, titulado “*Implementación de proyecto matemático desde la metodología aprendizaje basado en retos en sexto año básico del colegio Marcela Paz de Concepción*”, se implementó el enfoque pedagógico del aprendizaje basado en retos (ABR) como propuesta innovadora, en donde se realizó una entrevista tanto a docentes como a estudiantes que permitiera visualizar las fortalezas y debilidades del grado sexto, para luego planificar la intervención que involucra este enfoque.

En otra investigación titulada “*Aprendizaje basado en retos en un aula de educación infantil*” realizada en la Universidad de Valladolid, se tuvieron en cuenta cuatro fases para el abordaje del tema de basura espacial; la primera fase fue una contextualización acerca de la misma, y a partir de ello se les propuso el reto que consistió en buscar soluciones para evitar que la basura que se encuentra en el espacio no cause ningún problema; para la resolución del reto, tuvieron que pensar en la planeación de la solución y después plasmar sus ideas en un folio con pinturas de cera y rotuladores; en la tercera fase compartieron sus ideas al grupo y en la última, intercambiaron sus ideas con los compañeros, dando la posibilidad de generar nuevas soluciones al problema; luego de la intervención se pudo concluir que la implementación de dicha metodología aumentó el interés en los estudiantes para solucionar el reto. El trabajo mencionado sirvió de referente sobre la importancia de la implementación del aprendizaje basado en retos en el aula, debido a que la temática establece una problemática real, se busca dar soluciones a través de la propuesta de retos.

9.2 ANTECEDENTES DE CARÁCTER DISCIPLINAR

Plásticos

Historia de los Plásticos

Dentro de los estudios realizados acerca de los plásticos, se dice que los seres humanos se han caracterizado por crear materiales para su propio beneficio. La historia del plástico se remonta a la década de 1860 donde la empresa de Phelan and Collander ofreció \$10.000 US a quien consiguiera un sustituto del marfil para las bolas de billar. En los diez años siguientes, John Wesley comercializa el celuloide, el cual es un plástico hecho a partir de celulosa químicamente modificada que en la actualidad es utilizado para los mangos de los cuchillos o el marco de los lentes (Hermida, 2011).

En la primera década del siglo XX, Leo Baekeland crea la “baquelita” el cual a partir de un copolímero constituido por fenol y formaldehído, se convirtió en el primer plástico completamente sintético (López, 2005), luego a finales de los años de 1920 el grupo de investigación de DuPont y Wallace Hume desarrollaron aplicaciones para neoprenos y poliésteres sintéticos y a partir de ello, desarrollaron la primera fibra sintética conocida como “nylon”, diez años más tarde los alemanes desarrollaron dos tipos de cauchos sintético a partir del butadieno, el cual es un subproducto del petróleo. A inicios de los años 50 el químico Karls Ziegler desarrolló el conocido polietileno, y un año después el italiano Giulio Natta el polipropileno.

Trabajos realizados a nivel local y nacional, entorno a los plásticos.

A nivel local

En el estudio de los plásticos hay muchas investigaciones una de ellas se titula “*Inserción de la educación ambiental: Una reflexión sobre el uso de plásticos a través del reciclaje de este material y la elaboración de un biopolímero*” realizada en la Universidad Pedagógica Nacional por Barbosa y Rodríguez (2019), la investigación surgió debido a que las estudiantes evidenciaron la problemática del mal uso de residuos orgánicos y plásticos provenientes de los refrigerios de la institución, desde el espacio académico de práctica pedagógica I y II. Con lo anterior se propuso promover técnicas de reciclaje y fortalecimiento de conciencia ambiental en los estudiantes de la institución; esta investigación tiene grandes similitudes, no solo por la relación con la temática de los plásticos, sino también porque uno de los retos propuestos para el presente trabajo es la elaboración de un biopolímero.

A nivel nacional

La ciudad de Bogotá se ha visto afectada por gran cantidad de residuos plásticos como lo evidencia Téllez (2012) en su tesis de maestría titulada “*La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: Una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá*”, realizada en la Universidad Nacional de Colombia, la investigación describe las ventajas y desventajas del plástico a nivel mundial e igualmente analiza desde

una política pública las problemáticas ambientales de los residuos plásticos en Bogotá y como adoptar medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación.

Ambiente virtual de aprendizaje (AVA)

A continuación, se presentan investigaciones relacionadas con ambientes virtuales de aprendizaje, las cuales estarán orientadas a la implementación de un AVA en la presente investigación.

La investigación de Velandia (2019), titulada *“Desarrollo de habilidades argumentativas en el estudio anticáncer de los flavonoides del té verde a través de un AVA mediante el modelo Flipped Classroom”* estuvo basada en el desarrollo de habilidades argumentativas en docentes en formación a partir del estudio de las propiedades anticáncer presentes en los flavonoides del té verde, para ello se implementó un ambiente virtual de aprendizaje (AVA); una investigación muy relevante en nuestro trabajo de investigación, porque manifiesta cierta relación en la implementación de un AVA con el estudio de un tema central para esta investigación: los plásticos.

El trabajo de especialización realizado por Mojica (2016) en la Universidad Pedagógica Nacional titulado *“Propuesta didáctica para la enseñanza de la genética mendeliana centrada en el aprendizaje basado en problemas en el grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje”* tuvo por objeto desarrollar una propuesta didáctica para la comprensión de la temática de las leyes de Mendel a partir de la implementación de un

aprendizaje virtual de aprendizaje con el enfoque ABP aplicada en estudiantes de grado noveno del colegio Porvenir.

10. REFERENTES CONCEPTUALES

En el siguiente marco teórico, se hace una revisión de los temas a trabajar en la presente investigación, se mencionan los referentes que están relacionados con el componente pedagógico y didáctico tales como: Aprendizaje basado en retos (ABR) y habilidades investigativas los cuales tienen como fin servir de referentes para la presente investigación, posteriormente abordaremos la discusión disciplinar sobre los plásticos, sus usos e implicaciones ambientales.

10.1 HABILIDADES INVESTIGATIVAS

Para hablar de habilidades investigativas, primero se aborda el término investigar, el cual tiene muchas definiciones por parte de , docentes y expertos en el tema. Por un lado, tenemos a Ander Egg (1992, citado en Nieto, et al. 2016) quien afirma que la investigación es un procedimiento reflexivo, crítico que tiene como finalidad descubrir o interpretar hechos, fenómenos y relaciones de un determinado ámbito real. Así mismo, el término investigar ha tomado gran relevancia en los procesos formativos en el contexto académico como lo plantea Nieto, et al. (2016), la investigación requiere rigurosidad y excelencia que favorezcan la toma de conciencia y del compromiso que debe tomar el investigador para dar solución a los fenómenos propuestos.

El término de habilidades investigativas es descrito por Tuárez, (2016) como un instrumento que el estudiante utiliza para que tenga un mejor desempeño, no solo en el campo de la

investigación sino de manera general en su formación, llevándolo hacia la obtención de una cultura investigativa, por eso Reyes, (2013) nos habla de la importancia del desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes del bachillerato, es por eso que propone estrategias didácticas para estimular en los jóvenes una actitud favorable para diseñar investigaciones y formar una postura crítica, analítica y propositiva.

Por otro lado Aguirre y Benavides, (2015) señalan que las habilidades investigativas son el dominio de acciones que se requieren para dar solución a una tarea investigativa en el ámbito estudiantil y profesional tomando en cuenta y sin dejar a un lado la metodología de la ciencia, por eso es importante que lo estudiantes manejen la parte investigativa ya que esta les ayuda a solucionar problemas desde la parte científica y como indica Moreno (2005) el desarrollo de estas habilidades es una contribución fundamental para realizar investigación de buena calidad .

López y Simbaqueva, (2018) trabajaron cinco habilidades investigativas inferidas a partir de la revisión de los autores Gil (1993), Tamir et al. (2010), Pedrinaci et al. (2012), Cañal (2012), Franco-Mariscal (2015), Ferrés et al. (2015) y Martínez (2017), cuyas definiciones se contemplan a continuación:

Tabla 1. Habilidades investigativas

<p>Identificación y/o formulación de problemas</p>	<p>Detectar hechos o situaciones problemáticas y plantear preguntas que no se pueden responder de forma inmediata, reconociendo sus causas y posibles soluciones (Cañal, 2012) bajo los fundamentos teóricos apropiados (Gil, 1993), contribuyendo a resolver la problemática.</p>
<p>Hipótesis</p>	<p>Explicaciones tentativas a fenómenos que pueden ser refutadas o comprobadas a través de la experimentación (Hernández, 1991), describiendo los posibles resultados (Ferrés, Marbá, & Sanmartí, 2015) con un fundamento teórico que las respalda (Cañal, 2012)</p>
<p>Diseño experimental</p>	<p>Diseño y realización de experimentos encaminados a resolver un problema de investigación (Gil, 1993), así como a contrastar las hipótesis declaradas (Tamir, Nussinovitz, & Friedler, 2010).</p>
<p>Análisis</p>	<p>Organización e interpretación de los resultados obtenidos abarcando tareas como: resumir, comparar, clasificar, cuantificar, hacer tablas y gráficas, leer, y establecer relaciones (Cañal, 2012) a la luz de referentes teóricos y de resultados de otras investigaciones (Gil, 1993).</p>
<p>Elaboración de conclusiones</p>	<p>Son proposiciones construidas a partir de los resultados obtenidos en una investigación, coherentes con los objetivos, problemas e hipótesis, contemplando los resultados y conclusiones de otros trabajos enfocados con la problemática investigada (Cañal, 2012)</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de López y Simbaqueva (2018)

Por otro lado, Moreno (2005) expresa que las habilidades investigativas empiezan a desarrollarse desde antes que el individuo tenga acceso a procesos sistemáticos de formación para la investigación, así mismo plantea una clasificación de las mismas, la cual se contempla en la siguiente tabla:

Tabla 2. Perfil de Habilidades Investigativas

Perfil de Habilidades Investigativas	
Núcleo A: Habilidades de percepción	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad a los fenómenos • Intuición • Amplitud de percepción • Percepción selectiva
Núcleo B: Habilidades instrumentales	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar formalmente el lenguaje: leer, escribir, escuchar, hablar • Dominar operaciones cognitivas básicas: inferencia (inducción, deducción, abducción), análisis, síntesis, interpretación • Saber observar • Saber preguntar
Núcleo C: Habilidades de pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Pensar críticamente • Pensar lógicamente • Pensar reflexivamente • Pensar de manera autónoma • Flexibilizar el pensamiento
Núcleo D: Habilidades de construcción conceptual	<ul style="list-style-type: none"> • Apropiar y reconstruir las ideas de otros • Generar ideas • Organizar lógicamente, exponer y defender ideas • Problematicar • Desentrañar y elaborar semánticamente (construir) un objeto de estudio • Realizar síntesis conceptual creativa
Núcleo E: Habilidades de construcción metodológica	<ul style="list-style-type: none"> • Construir el método de investigación • Hacer pertinente el método de construcción del conocimiento • Construir observables • Diseñar procedimientos e instrumentos para buscar, recuperar y/o generar información. • Manejar y/o diseñar técnicas para la organización, sistematización y el análisis de información
Núcleo F: Habilidades de construcción social del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en grupo • Socializar el proceso de construcción de conocimiento • Socializar el conocimiento • Comunicar
Núcleo G: Habilidades metacognitivas	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivar la involucración personal con el objeto de conocimiento • Autorregular los procesos cognitivos en acción durante la generación del conocimiento • Autocuestionar la pertinencia de las acciones intencionadas a la generación de conocimiento • Revalorar los acercamientos a un objeto de estudio • Autoevaluar la consistencia y la validez de los productos generados en la investigación

Fuente: Tomada de Moreno (2005)

10.2 APRENDIZAJE BASADO EN RETOS (ABR)

El aprendizaje basado en retos (ABR) es un enfoque pedagógico que busca que el estudiante solucione desafíos de la vida cotidiana. Según Suárez (2019), el ABR tiene sus raíces en el aprendizaje vivencial, el cual tiene como principio fundamental que los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje.

De acuerdo con Blanco, Sein-Echaluce y García (2017), el enfoque “Aprendizaje basado en retos” tiene su origen en dos instituciones concretas: Apple y el Centro de Investigación en Ingeniería VaNTH ERC; por un lado, la iniciativa de Apple estaba dirigida a la educación primaria y secundaria, y cuya finalidad era identificar los principios de diseño esenciales para las escuelas del siglo XXI, centrándose en la relación que hay entre estudiantes, maestros y plan de estudios (Castro, 2019).

Por otro lado, el Tecnológico de Monterrey (2015) expone que el aprendizaje basado en retos, es un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno, la cual implica la definición de un reto y su implementación. Así mismo Bolaños en colaboración con la Universidad ICESI da a conocer una serie de características de acuerdo a la estructura del ABR:

- *La información se presenta a los estudiantes en una forma apropiada, tanto secuenciada como organizada (centrado en el conocimiento).*

- *El contenido que se presenta hace referencia a los conocimientos previos y es relevante en la vida de los estudiantes (centrado en el estudiante y su contexto).*
- *Se crean oportunidades para la retroalimentación formativa de los estudiantes e instructores. Los estudiantes se benefician al comprobar su propia comprensión y los instructores al evaluar la eficacia de su enseñanza (centrado en la evaluación).*
- *Se crea un ambiente que permite aprender de manera colaborativa (centrado en la comunidad).*

En la siguiente imagen se identifican los parámetros que se tienen en cuenta para el diseño e implementación del ABR de acuerdo con lo que propone Apple:

Figura 1. Marco metodológico del Aprendizaje basado en retos



Fuente: Tomado de Apple (2011)

Blanco, Sein-Echaluce y García (2017), citan al Tecnológico de Monterrey donde realizan una recopilación de beneficios del ABR, en los que el alumnado:

- *Logra una comprensión más profunda de los temas, aprende a diagnosticar y definir problemas antes de proponer soluciones, así como a desarrollar su creatividad.*
- *Se involucra, tanto en la definición del problema que se aborda, como en el proceso empleado para resolverlo.*
- *Se sensibiliza ante una situación dada, desarrolla procesos de investigación, logra crear modelos y materializarlos y trabaja colaborativa y multidisciplinariamente.*
- *Se acerca a la realidad de su comunidad y establece relaciones con gente especializada que contribuye a su crecimiento profesional.*
- *Fortalece la conexión entre lo que aprende en el entorno académico y lo que percibe del mundo que le rodea.*
- *Desarrolla habilidades de comunicación de alto nivel, a través del uso de herramientas sociales y técnicas de producción de medios, para crear y compartir las soluciones que ha desarrollado.*

10.3 PLÁSTICOS

Los plásticos son sustancias químicas sintéticas llamadas polímeros que están compuestas por macromoléculas (molécula de gran tamaño), formadas por un proceso que se llama polimerización, es decir, que los monómeros se unen entre sí para formar una macromolécula

(polímero). Las moléculas, pueden ser de origen natural, por ejemplo, la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintética, como el polietileno y el nylon (Moreno, 2015).

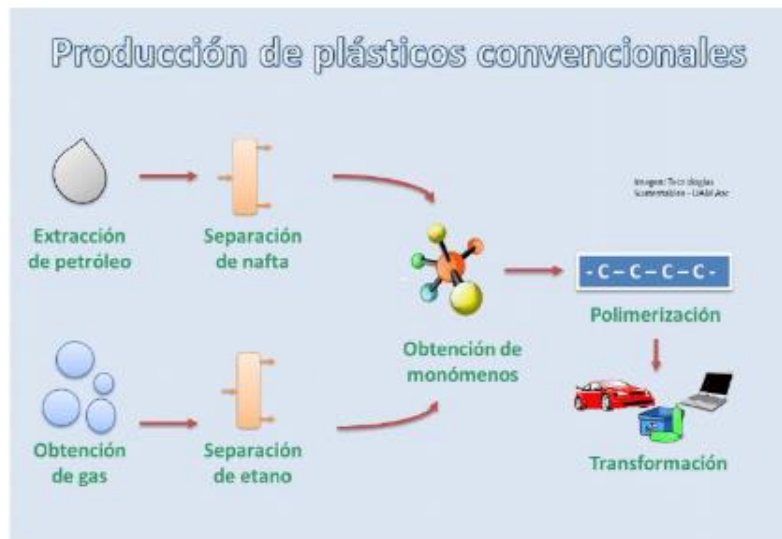
El plástico se caracteriza por ser un material ligero y resistente el cual se puede moldear de distintas maneras y por ello se utiliza en una amplia gama de aplicaciones (ONU, 2018). De igual manera, la American Society for Testing Materials (ASTM) define como plástico a cualquier material de un extenso y variado grupo que contiene como elemento esencial una sustancia orgánica de gran peso molecular, siendo sólida en su estado final; ha tenido o puede haber tenido en alguna etapa de su manufactura (fundido, cilindrado, prensado, estirado, moldeado, etc.) diferentes formas de fluidificación, mediante la aplicación, junta o separada, de presión o calor (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2007).

En la actualidad, los plásticos se fabrican a partir del procesamiento de combustibles fósiles, como el petróleo, el gas natural, los cuales son considerados recursos naturales no renovables (Vásquez, et al. 2016). En efecto, el petróleo es una mezcla de compuestos orgánicos, principalmente hidrocarburos, la formación de este se logra a través de la transformación de sedimentos que quedaron sepultados bajo arena y rocas, que luego dan origen a los yacimientos.

Como se aprecia en la figura No. 2 cuando se quieren producir productos químicos a partir del petróleo, este se debe separar en grupos y llevar a destilación, durante este proceso se obtienen distintas fracciones de hidrocarburos, entre ellas se encuentra la nafta que es transformado en la industria para obtener etileno, propileno y compuestos aromáticos, los cuales son utilizados en la producción de plásticos.

Igualmente, los plásticos se obtienen del gas natural, que al igual que el petróleo es una mezcla de hidrocarburos, pero se extrae de yacimientos independientes, uno de sus componentes es el etano, el cual es transformado en etileno y otros compuestos, dando origen al monómero que se llevará al proceso de polimerización y posteriormente transformado en diferentes productos (Vásquez, et al. 2016).

Figura 2. Producción de plásticos convencionales

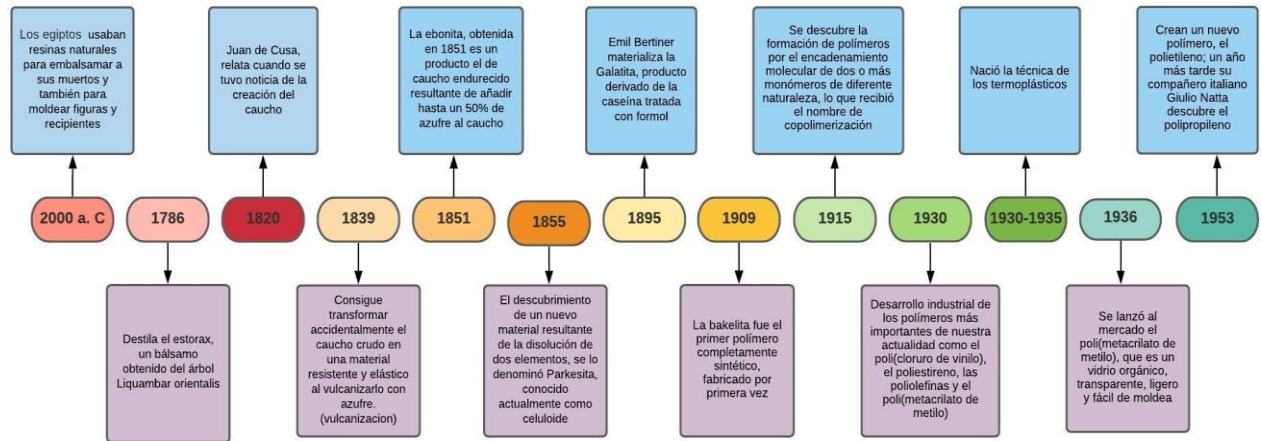


Fuente: Tomado de (Vásquez, et al. 2016)

10.3.1 Historia de los plásticos

A partir de la investigación realizada y de los antecedentes presentados en donde se presentaba una breve descripción de la historia de los plásticos, se decide presentar a continuación una línea del tiempo que resume los eventos históricos más relevantes en la historia del plástico.

Figura 3. Línea del Tiempo Plásticos



Fuente: Elaboración propia a partir de Garcia (2009).

10.3.2 CLASIFICACION DE POLIMEROS

Existen diferentes clasificaciones de los polímeros, según su origen, según la estructura de la cadena y su respuesta termomecánica.

Origen

- **Naturales:** Son sustancias producidas por organismos vivos que se emplean sin modificación. Ejemplos de estos polímeros son: proteínas como las empleadas por las arañas para tejer su tela, polisacáridos, caucho natural (Hermida,2011).
- **Sintéticos:** Son macromoléculas creadas por el hombre y se dividen en dos categorías según su comportamiento al ser calentados: termoplásticos y termorrígidos. Los primeros al calentarse se ablandan o funden, y son solubles en disolventes adecuados. Están formados por moléculas de cadenas largas, a menudo sin ramificaciones. Los termorrígidos, en cambio, se descomponen al ser calentados y no pueden fundirse ni solubilizarse (Hermida,2011).

La estructura de la cadena

- Lineal
- ramificado
- Entrecruzado
- Homopolímeros
- Copolímero

Respuesta termodinámica

Tabla 3. Clasificación de plásticos por respuesta termodinámica

ELASTÓMEROS	TERMOESTABLES	TERMOPLÁSTICOS
Los elastómeros son compuestos químicos cuyas moléculas consisten en varios miles de monómeros, que están unidos formando grandes cadenas, las cuales son altamente flexibles, desordenadas y entrelazadas. Entre los polímeros que son elastómeros se encuentran el poliisopreno o caucho natural, el polibutadieno, el poliisobutileno y los poliuretanos. (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2007)	Los polímeros termoestables, son aquellos que solamente son blandos o "plásticos" al calentarlos por primera vez. Después de enfriados no pueden recuperarse para transformaciones posteriores. Es un material compacto y duro, su fusión no es posible (la temperatura los afecta muy poco), Insoluble para la mayoría de los solventes, encuentran aplicación en entornos de mucho calor, pues no se ablandan y se carbonizan a altas temperaturas. Según su componente principal y características algunas de las clasificaciones de los polímeros termoestables son:	Las resinas termoplásticas son fácilmente conformables al aplicarseles temperatura y presión, entre los métodos más usados para su manufactura se encuentran la inyección, extrusión, soplado y termoformado. En general, los termoplásticos se pueden clasificar con referencia a su arreglo molecular, lo cual influye en su proceso de fusión, solidificación, y puede determinar las propiedades físicas y mecánicas. (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2007)

	<ul style="list-style-type: none"> • Resinas fenólicas • Resinas de Poliéster • Resinas Ureicas • Resinas epoxicas • Poliuretano • Resinas de Melamina. (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2007)	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia a partir de Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (2007)

10.3.3 PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Los plásticos de un solo uso, también llamados a menudo como plásticos desechables, se suelen utilizar para envases plásticos e incluyen artículos destinados a ser utilizados una sola vez antes de ser descartados o reciclados. (ONU, 2018)

En la siguiente tabla se puede apreciar los principales polímeros utilizados para la producción de plásticos de un solo uso:

Tabla 4. Polímeros utilizados para la producción de plásticos de un solo uso


Categoría	Artículos
(PEBD) Polietileno de baja densidad	Bolsas, bandejas, recipientes, películas para envolver alimentos.
(PS) Poliestireno	Cubiertos, platos y vasos.
(PEAD) Polietileno de alta densidad	Botellas de leche, bolsas para congelador, botellas de champú, recipiente de helados.
(EPS) Poliestireno expandido	Vasos para bebidas calientes, envases aislantes para alimentos, envases protectores para artículos frágiles.

(PET) Tereftalato de polietileno	Botellas de agua y otras bebidas, recipiente para el suministro de líquidos de limpieza, bandejas de galletas.
(PP) Polipropileno	Platos aptos para microondas, tinas de helados, bolsas de papas fritas, tapas de botellas.

Fuente: Elaboración propia a partir de ONU (2018)

10.3.4 Clasificación de los plásticos

Tabla 5. Clasificación de los plásticos

	<p><i>El PET o PETE por sus siglas en inglés es tereftalato de polietileno. Tiene muchas propiedades, como su alta transparencia y la admisión de colorantes. Es resistente, ligero y reciclable con facilidad. Se usa en las botellas de agua o de bebidas. Solo puede emplearse como material para almacenar alimentos la primera vez (Cáceres, 2020).</i></p> <p><i>Si el PET se tira al medio ambiente su efecto dura largo tiempo. Según cálculos, puede tardar entre 500 y 1.000 años en descomponerse. Y aunque deje de verse habrá liberado miles de fragmentos de microplástico (Cáceres, 2020).</i></p>
--	---



El polietileno de alta densidad (PEAD) o HDPE por sus siglas en inglés es flexible, pero con cierta rigidez, y resiste impactos químicos y temperaturas además del agua. Por ese motivo se emplea en envases como botellas de leche, productos de limpieza o aceite para motores (Cáceres, 2020).

Después de reciclarse suele ser usado para hacer nuevos envases, cajas, juguetes, detergentes, tiestos e incluso algunos muebles (Cáceres, 2020).






El policloruro de vinilo o PVC es el tipo de plástico más versátil, puede ser rígido y flexible, dependiendo del proceso de producción. Tiene altas resistencias y una baja densidad (Cáceres, 2020).

Es tenaz y dúctil. Está presente en las tarjetas de crédito, tuberías, revestimiento de cables, pieles sintéticas o algunos marcos de puertas y ventanas. Después de ser reciclado, puede usarse como tubo de drenaje e irrigación. Su reciclado es bastante complejo, pero es posible hacerlo (Cáceres, 2020).



*El polietileno de baja densidad o LDPE tiene una alta resistencia, tanto a los impactos como a los químicos al igual que el HDPE o PEAD. Es el material con el que se hace el **papel film**, el **plástico de burbujas** o las **bolsas de compras**. El reciclado del polietileno de baja densidad es posible y con él se vuelven a hacer los mismos materiales (Cáceres, 2020).*

*Es fundamental tratar estos objetos adecuadamente, devolviéndole al ciclo de reciclado o al de residuos. Si se arrojan a la naturaleza **pueden tardar hasta 150 años en descomponerse**. Y aun así, se*

	<p><i>desharía en pequeñas piezas de microplástico (Cáceres, 2020).</i></p>
	<p><i>El polipropileno o PP es un polímero termoplástico obtenido gracias a la polimerización del propileno. Es muy resistente y fácil de moldear. Se emplea en tapones de botellas, pajitas, fiambreras, neveras portátiles, fibras de tejidos y de alfombras, lonas y hasta pañales. El reciclado de este plástico también es posible (Cáceres, 2020).</i></p>
	<p><i>El polipropileno o PP es un polímero termoplástico obtenido gracias a la polimerización del propileno. Es muy resistente y fácil de moldear. Se emplea en tapones de botellas, pajitas, fiambreras, neveras portátiles, fibras de tejidos y de alfombras, lonas y hasta pañales. El reciclado de este plástico también es posible (Cáceres, 2020).</i></p>
	<p><i>Cuando encontramos el número 7 en un producto plástico es porque se trata de una mezcla de varios materiales. Su reciclaje es difícil porque es difícil conocer qué resinas contiene exactamente y porque además habría que separarlas y tratarlas por separado. Se pueden encontrar plásticos mezclados en productos como biberones, discos compactos, envases para uso médico o piezas de coches (Cáceres, 2020).</i></p>

Fuente: Elaboración propia a partir de Cáceres (2020)

10.3.5 IMPACTOS DE LOS POLÍMEROS AL MEDIO AMBIENTE

El ser humano ha creado muchos objetos para poder facilitar la vida, uno de ellos es el poliestireno, que en su época fue un descubrimiento muy importante pero cuando se fabricó nunca se tuvo en cuenta los impactos que generaría a futuro en el ecosistema, por otra parte con base en la bibliografía consultada se estipula que, el ciclo de vida útil de estos materiales es muy corta ya que se produce, se usa y se desecha, lo que conlleva a unas afectaciones tales como:

- Gases efecto invernadero (GEI) una investigación (Roza, 2003, citado en Quintero, 2013, p.15) dice que este fenómeno es producido por los gases tales como el anhídrido carbónico, el metano y el óxido nitroso, en donde el Dióxido de carbono es el responsable en un 70% de este efecto, gases que son generados por las actividades humanas y más en las grandes metrópolis por los diferentes medios de transporte, grandes industrias y el mal manejo de los residuos sólidos. Esto contribuye al cambio climático ya que los GEI atrapan parte del calor haciendo que la radiación no salga de la atmósfera aumentando las temperaturas generando el calentamiento de los océanos y el deshielo de los polos.

GEI Directos: Son gases que contribuyen al efecto invernadero tal como son emitidos a la atmósfera. En este grupo se encuentran: el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y los compuestos halogenados.

GEI Indirectos: Son precursores de ozono troposférico, además de contaminantes del aire ambiente de carácter local y en la atmósfera se transforman a gases de efecto invernadero directo. En este grupo se encuentran: los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano y el monóxido de carbono.

- Extinción de animales, por ejemplo, en los animales marinos provoca la muerte de dos maneras: química y mecánicamente. Químicamente ya que el poliestireno tiene propiedades absorbentes que recogen y concentran algunos de los contaminantes más dañinos del océano convirtiéndose en letal si lo consume un animal marino. Por otro lado, la muerte de tipo mecánico se da cuando las especies marinas confunden los restos de plástico como alimento y luego es ingerido hasta producir la muerte por bloqueo intestinal. (Agudelo, 2017)

- Impactos a la salud humana: Reducir la exposición al plástico de las personas requiere de soluciones complejas, debido a que el ciclo de vida es amplio y cuenta con un amplio espectro de actores en el mismo. En cada fase, existen diferentes riesgos para la salud, relacionados tanto con la exposición a partículas de plástico como la de los productos químicos asociados. En el planeta, todas las personas están expuestas en varias de las fases del ciclo de vida del plástico como se expone a continuación:
 - Extracción y transporte de las materias primas fósiles para fabricar plástico. Produce la emisión de sustancias tóxicas tanto en el aire como en el agua (cancerígenas,

neurotóxicas, inmunosupresoras, con afecciones para la reproducción y el desarrollo).

- Refinado y producción de resinas de plástico y aditivos. Este proceso emite al aire sustancias que afectan al sistema nervioso y reproductivo y pueden producir cáncer, leucemia e impactos genéticos como bajo peso al nacer.
- Exposición continua ambiental a los contaminantes plásticos acumulados en las cadenas alimenticias, a través de los suelos agrícolas y en las cadenas alimenticias acuáticas por la contaminación del agua. Esto genera nuevas oportunidades para que el plástico llegue al cuerpo humano. Consumo de productos y envasado en plástico. Puede suponer una ingestión y/o inhalación de partículas de microplástico y centenares de sustancias tóxicas; los microplásticos entran directamente al cuerpo humano, y generan una serie de impactos sobre la salud (inflamación, genotoxicidad, estrés oxidativo, apoptosis y necrosis), relacionados con resultados negativos para la salud, como enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades autoinmunes.
- Gestión de residuos de plástico, especialmente incineración. Genera sustancias tóxicas que incluyen metales pesados como plomo y mercurio, gases ácidos y partículas en suspensión, que llegan al aire, agua y suelo causando directa e indirectamente riesgos para la salud de las personas trabajadoras en las plantas y las comunidades cercanas.
- Abandono de residuos, exposición en cascada por la degradación del plástico. Se emiten los tóxicos concentrados en el plástico alcanzando tanto el medio ambiente como los organismos de los seres vivos (Azoulay, D. et al. 2019)

10.3.6 Plásticos biodegradables

Se han venido buscando alternativas para minimizar los impactos ambientales causados por la eliminación inadecuada de estos y entre las alternativas están la reutilización y el reciclaje, las cuales han ido aumentando con el tiempo. Así mismo, como alternativa un poco más reciente se ha utilizado la producción y el uso de biopolímeros, polímeros biodegradables y polímeros verdes (Ávila, 2020), que tienen su origen en materias orgánicas renovables de origen animal o vegetal; siendo más común el uso de almidón de yuca y maíz, y celulosa como caña de azúcar, bambú, cacahuate, entre otros (Barbosa y Rodríguez, 2019). Estas fuentes son renovables significa que son fuentes que se generan por medios naturales, esto hace que se generen menos impactos en la extracción para producir diferentes productos.

La diferencia entre biopolímeros, polímeros biodegradables y polímeros verdes se mencionan en los siguientes apartados:

Los biopolímeros son polímeros producidos a partir de materias primas de fuentes renovables. Estas fuentes renovables tienen un ciclo de vida más corto en comparación con las fuentes fósiles como el petróleo, que tarda miles de años en formarse, lo que se traduce en menos impactos en los procesos de extracción y refinación para su producción. De esta manera, algunos biopolímeros tienen un gran potencial para reemplazar polímeros de fuentes fósiles en algunas aplicaciones, para lo que se han estudiado mezclas, compuestos y nanocompuestos, con el fin de mejorar sus propiedades de procesabilidad, resistencia térmica, mecánica, propiedades reológicas, permeabilidad a gases y tasa de degradación (Ávila, 2020).

Los polímeros biodegradables son polímeros en los que la degradación es resultado de la acción de microorganismos como bacterias, hongos y algas a través de semanas o meses. Estos pueden provenir de fuentes naturales renovables como el maíz, la celulosa, las papas, la caña de azúcar o pueden ser sintetizados por bacterias a partir de moléculas 44 pequeñas como el ácido butírico o el ácido valérico o de fuentes animales, como la quitina, el quitosano o las proteínas (Ávila, 2020).

Los polímeros verdes son aquellos polímeros que se sintetizaron primero a partir de fuentes fósiles, pero que, debido a los avances tecnológicos también se han sintetizado a partir de fuentes renovables. De esta manera, para diferenciar el polímero obtenido de una fuente renovable el adjetivo verde se agrega al nombre del polímero. Por ejemplo, el polietileno verde (PE verde) y el cloruro de polivinilo verde (PVC verde) los cuales 45 mantienen las mismas características que las obtenidas a partir de polímeros de fuentes fósiles. Sin embargo, ni el PE ni el PVC verde son biodegradables, pero debido a que provienen de fuentes renovables, se clasifican como biopolímeros. La producción de polímeros verdes, además de absorber CO₂ de la atmósfera, también reduce la dependencia de materias primas de origen fósil para la fabricación de productos plásticos (Ávila, 2020).

Existen otros tipos de polímeros llamados plásticos oxo-biodegradables OBP, los cuales son polímeros que contienen aditivos que aceleran su degradación oxidativa en presencia de luz o calor. Estos aditivos están compuestos de metales de transición como hierro, níquel o cobalto y permiten que la descomposición del plástico que llevaría 400 años, tenga una duración de solo 18 meses. Sin embargo, existen investigadores que afirman que, cuando se degradan no desaparecen de la naturaleza, sino que se fragmentan y pueden causar serios

riesgos ambientales, como la contaminación de las aguas subterráneas y de plantas (Ávila, 2020)

10.4 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA)

En las últimas décadas se han implementado diversas herramientas tecnológicas, las cuales han generado un cambio innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje, ofreciendo nuevas experiencias a los estudiantes, una de esas herramientas innovadoras está relacionadas con los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), las cuales se definen como ambiente de formación en el entorno de la web, donde la barrera espacio-temporal no existe. (Gallego, 2009)

Según Londoño (2016) dentro de las características que posee un ambiente virtual de aprendizaje se destacan:

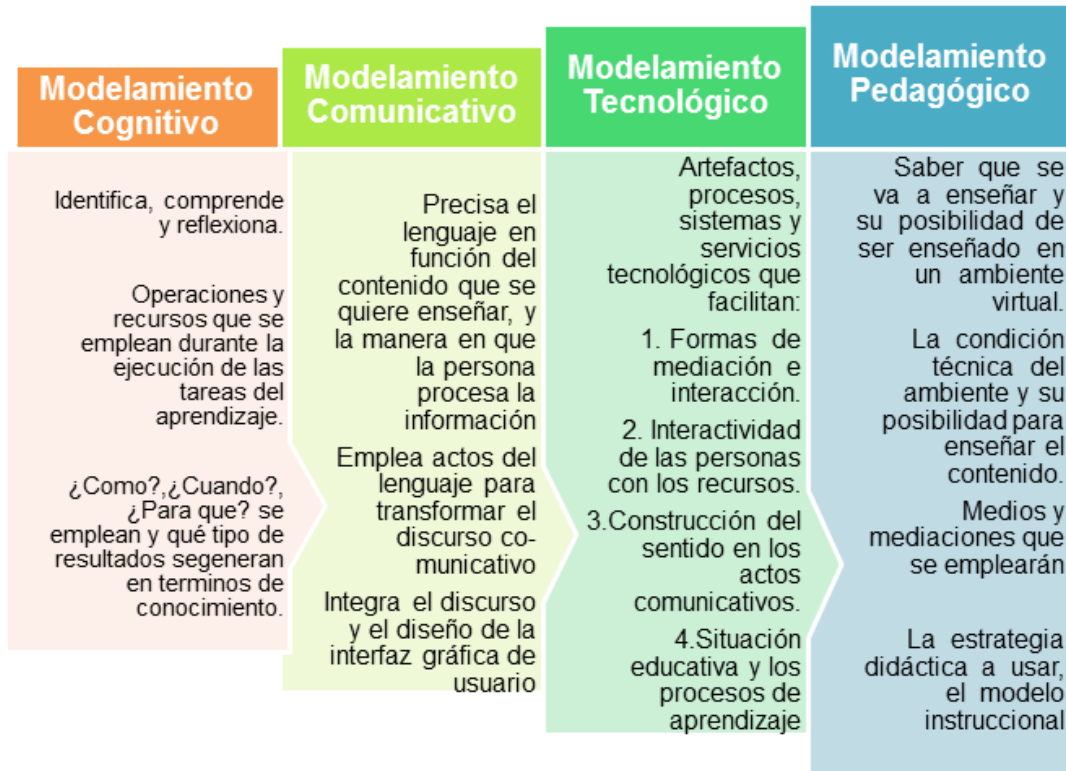
- *Las posibilidades de acceso a la información*
- *La libertad del estudiante para orientar su proceso de aprendizaje.*
- *La ampliación de estrategias de aprendizaje.*
- *La posibilidad de aprender con tecnología y aprender de tecnología.*

10.4.1 Modelamiento del ambiente virtual de aprendizaje (AVA)

Según Merchán (2018), en el modelamiento de un AVA el proceso que se lleva a cabo está determinado por una serie de factores integrados al componente pedagógico como lo son: acciones, procesos, recursos, contenidos y tareas. Los factores anteriormente mencionados son necesarios para enseñar bajo una intencionalidad pedagógica o un contenido de aprendizaje teniendo en cuenta ciertas potencialidades cognitivas del estudiante cuando utilizan diferentes recursos tecnológicos y comunicativos, los cuales en el contexto actual son importantes para el proceso educativo.

En el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) se requieren cuatro componentes esenciales (ver figura) y la adecuada articulación que se genera entre ellos, esto tiene como fin facilitar los procesos de aprendizaje que el estudiante efectúa al usar el ambiente virtual.

Figura 4. Componentes de Modelación de un AVA



Fuente: Elaboración propia a partir de Merchán (2018)

Además de la integración de los cuatro modelamientos mencionados, para el diseño del AVA se requiere una plataforma o medio en que se dispondrán las acciones comunicativas, cognitivas y pedagógicas; el lenguaje de programación; la capacidad de transmisión, transferencia, recepción y procesamiento de datos; la estructura de navegación y el tipo de actividades que se van a realizar, e igualmente el tipo de recurso que se puede emplear para generar interacción e interactividad.

11. METODOLOGÍA

El paradigma metodológico que orienta este trabajo de investigación es cualitativo, en este enfoque es necesario que el investigador realice búsquedas y comprenda las motivaciones del grupo estudiado, dejando a un lado la perspectiva personal (Trujillo, et al. 2019).

De igual manera, es un enfoque muy flexible que decreta una relación directa entre el observado y el observador, logrando así una construcción íntegra del fenómeno desde las diferencias particulares y estructurales primordiales (Trujillo, et al. 2019).

Partiendo de lo anterior, el presente trabajo de grado está regido por el paradigma cualitativo con enfoque descriptivo, el cual manifiesta el conocimiento de la realidad tal y como se presenta en una situación de espacio y tiempo. Así mismo, se detalla el fenómeno sin realizar alguna modificación y en donde se ejecutan acciones como; observar y registrar y/o preguntar y registrar (Rojas, 2015).

Adicionalmente, el objetivo de la investigación descriptiva se fundamenta en conocer situaciones, costumbres, actitudes sobresalientes a través de la descripción correcta de actividades, objetos, procesos y personas (Morales, 2012). Cabe resaltar que los investigadores no solo recolectan los datos, sino que además establecen las relaciones que existen entre dos o más variables.

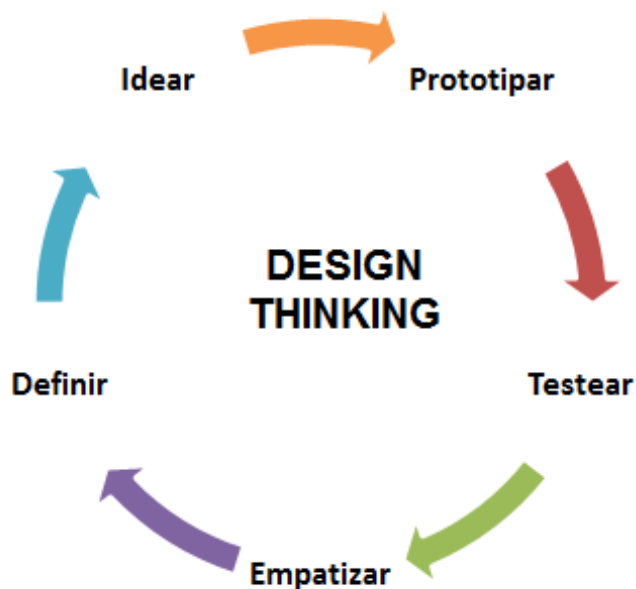
11.1 Estrategia metodológica

El aprendizaje basado en retos busca que los estudiantes se involucren en el problema en el cual se quiere abordar, e igualmente en el proceso empleado para resolverlo. Así mismo el estudiante se sensibiliza ante una situación dada y desarrolla procesos de investigación (Tecnológico de Monterrey, 2015). Para destacar el objetivo del aprendizaje basado en retos involucra al estudiante a participar activamente en una situación real que se le proponga, por eso se complementa con la propuesta didáctica Design Thinking.

11.2 Design Thinking

El Design Thinking es una metodología la cual propone soluciones innovadoras y genera un cambio positivo frente a la solución de problemas, retos y necesidades, generando impactos positivos en los estudiantes logrando ver el mundo desde diferentes perspectivas para desarrollar la habilidad de identificar un problema y dar una solución sin importar las dificultades del mismo.

Figura 5. Etapas Design Thinking



Fuente: Elaboración propia a partir de Romero (2017)

Las fases de DT (Design thinking) se dividen en cinco etapas como se aprecia en la figura, cada una se menciona brevemente de acuerdo con Romero (2017):

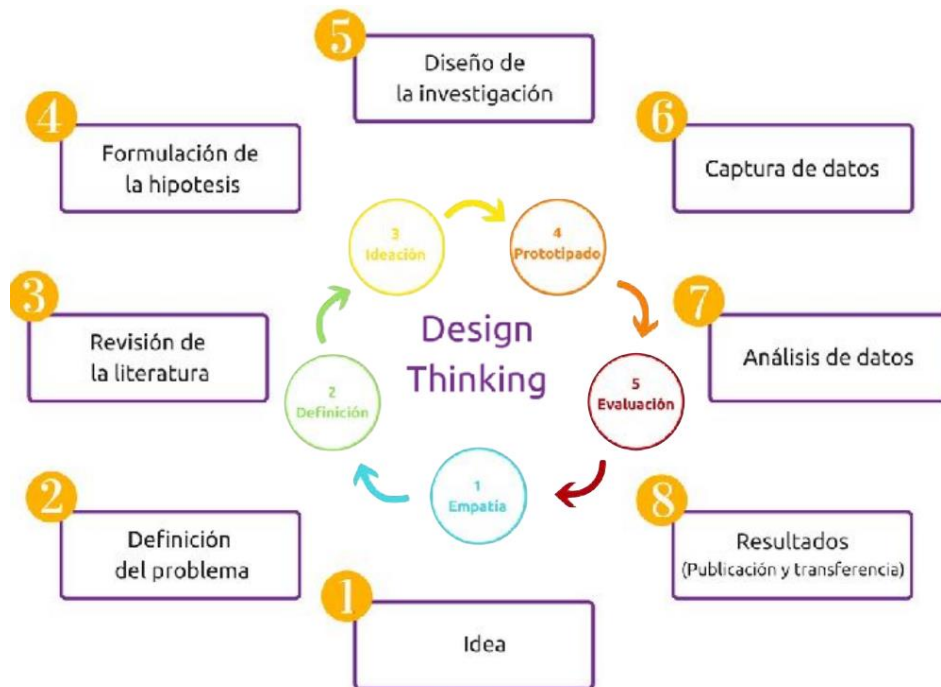
- **Empatizar:** Esta etapa se centra en las personas, en descubrir las necesidades del otro, de la misma manera es importante que la persona también se involucre y participe activamente.
- **Definir:** Se debe identificar el problema en el que se quiere intervenir y tener claridad del mismo.
- **Idear:** Está en busca de nuevas ideas, las cuales permiten crear soluciones innovadoras.

- **Prototipar:** Se genera la solución al problema a partir de elementos físicos como artefactos, dibujos o bien pueden ser digitales, el cual permita dar una aproximación a una solución.
- **Evaluar o testear:** En este paso no se pretende dar una calificación, sino una retroalimentación del aprendizaje, dependiendo de los prototipos o el diseño creado.

Si bien se sabe que el Design Thinking se utiliza más para crear soluciones en el ambiente empresarial, últimamente en el ámbito educativo ha tenido una gran acogida, principalmente para integrar procesos de investigación educativa, que permiten al estudiante solucionar problemas de forma innovadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje Romero (2017).

Teniendo en cuenta que el Design Thinking se involucra también en procesos de investigación en educación, (Castillo y González, 2016) logra incorporar ciertos factores que se asocian con el proceso investigador, en nuestro caso con las habilidades investigativas, como se muestra a continuación.

Figura 6. Relación Design Thinking-Proceso Investigador

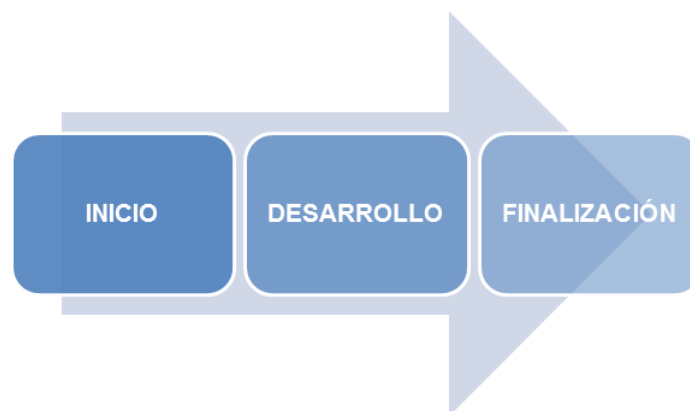


Fuente: Tomado de Castillo y González (2016)

11.3 Fases Metodológicas

La metodología del presente trabajo de grado se basa en tres fases descritas a continuación.

Figura 7. Fases metodológicas



Fuente: Elaboración propia.

11.3.1. Inicio

En esta fase se incluye una revisión de antecedentes que se relaciona con el trabajo de investigación en torno a las temáticas mencionadas a nivel local, nacional e internacional, igualmente se hizo una revisión conceptual de conceptos relacionados con los plásticos, su clasificación, impactos al medio ambiente.

Luego se realizó un test mediante la plataforma Socrative, el cual consistía de nueve preguntas abiertas que se relacionaban con la problemática de los plásticos e igualmente con las habilidades investigativas, el test nos permitió identificar los diseños de la propuesta basada en trabajos prácticos conocimientos de los estudiantes acerca de las temáticas mencionadas, así como también las falencias que se presentan.

11.3.2. Desarrollo

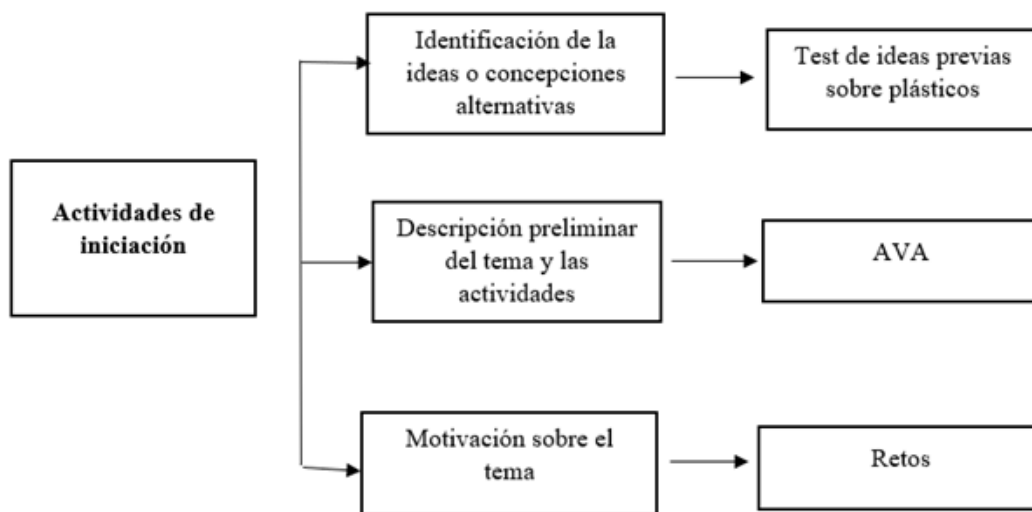
En la fase de desarrollo se realizó el ambiente virtual de aprendizaje bajo los lineamientos de Merchán (2018), en el cual están inmersos una serie de actividades y retos que permiten conocer la percepción del estudiante, de la misma manera se realizó la implementación de las actividades iniciales a la población objeto de estudio, por medio de una sesión virtual por la plataforma de Teams y de videos realizados por las autoras.

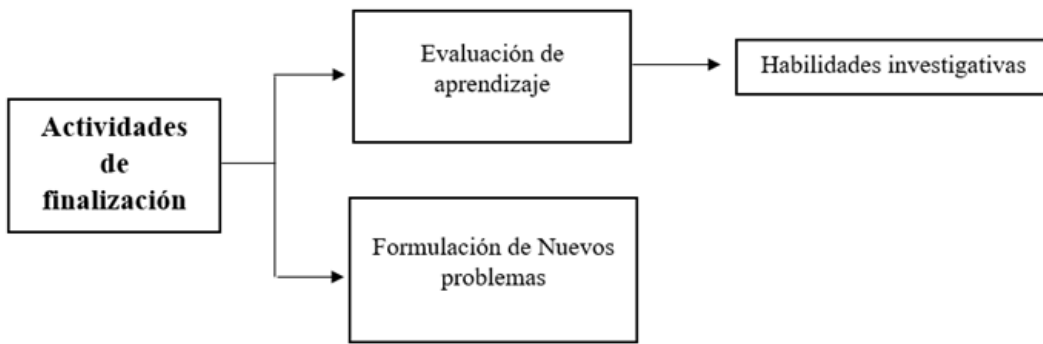
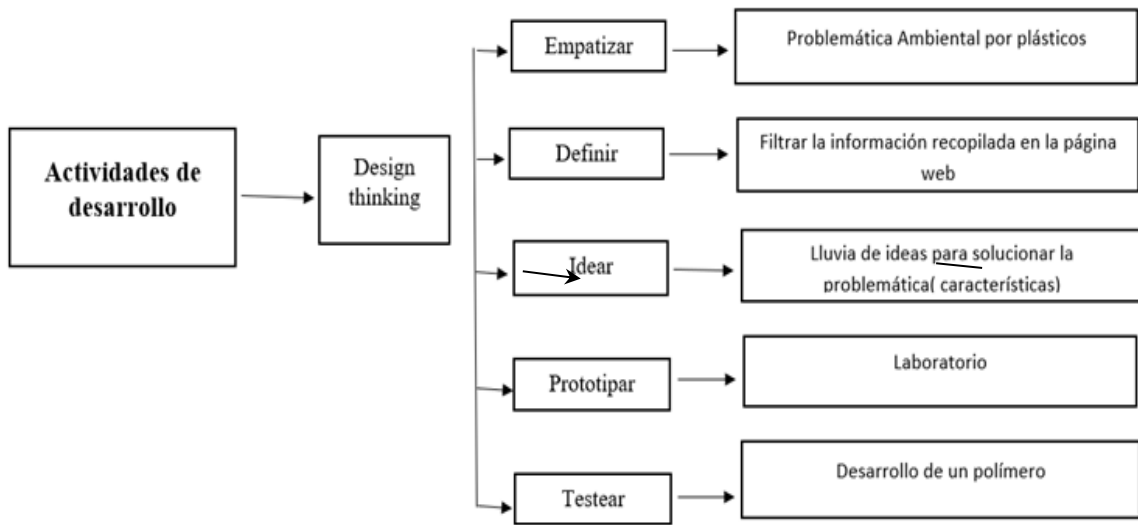
11.3.3. Finalización

En esta fase, la información recopilada a partir del test inicial y de las actividades iniciales se analizó con ayuda de las rúbricas de evaluación realizadas por las autoras, y posteriormente

se elabora el (infografía y práctica de laboratorio de un biopolímero casero), a partir del Design Thinking de acuerdo con Erazo y Tiusaba (1995) como se muestra en la figura.

Figura 8. Relación fases metodológicas y el Design Thinking





Fuente: Elaboración propia a partir de Erazo y Tiusabá (1995)

11.4 Población y muestra

La población objeto del presente trabajo de grado, fueron estudiantes del colegio Instituto Pedagógico Nacional, en la ciudad de Bogotá, específicamente a cuatro cursos de grado once. Se contó con la participación de 92 estudiantes, sin embargo, al ser menores de edad se les envió a los padres de familia un consentimiento informado, el cual fue respondido por 48 estudiantes, de los cuales sólo 33 (19 mujeres y 14 hombres) respondieron con el total de actividades. Los estudiantes tienen edades que oscilan entre los 15 y los 17 años.

Gráfico 1. Caracterización género estudiantes IPN



Fuente: Elaboración propia

11.5 Descripción de los instrumentos.

De acuerdo con el objetivo del presente trabajo de investigación, se diseñaron algunas actividades enfocadas al aprendizaje de algunos aspectos relacionados con los plásticos de un solo uso. Cómo se logra mostrar en la siguiente tabla, se realizó el test de ideas previas, con el cual se identificaron los conocimientos de los estudiantes acerca de los plásticos de un solo uso y las habilidades investigativas., Este fue el insumo que permitió realizar el diseño del Ambiente virtual de aprendizaje, el cual contiene los contenidos necesarios para abordar la temática de plásticos de un sólo uso y una serie de actividades que se encuentran en la descripción de la fase de desarrollo.

Tabla 6. Descripción de instrumentos

Fase	Instrumento o actividad	Objetivo o Descripción
Fase de Inicio	Actividad de Test de ideas previas	Determinar el nivel de conocimiento por parte de los estudiantes a partir de los conceptos de plásticos de un sólo uso y de la habilidad investigativa.
Fase de Desarrollo	Reto No.1 ¿Cómo reconocer un plástico de otro utilizando propiedades organolépticas?	Identificar la relación que los estudiantes establecen al identificar características de algunos materiales plásticos
	Reto No. 2 Realice una lista de los diferentes plásticos que se encuentran en su casa, con base en la clasificación anterior.	Establecer relaciones entre la clasificación de los plásticos presentada en el AVA y los materiales que los estudiantes encuentran en su casa.
	Reto No. 3	Indagar las ideas a partir de

	<p>¿Qué estrategias usaría en su casa para disminuir el uso de plástico? (Que no se encuentren presentes en la lectura).</p>	<p>las reflexiones dadas por los estudiantes por medio de un foro sobre la lectura “Viviendo sin plástico: ¿Independencia o esclavitud?”</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

11.6 RÚBRICAS DE EVALUACIÓN

Tabla 7. Rúbrica de evaluación Design Thinking- Habilidades Investigativas

	Superior	Alto	Básico	Bajo
<p><u>Empatizar:</u> Identifica una problemática y plantea preguntas de tipo contextual o disciplinar, exponiendo preguntas que contribuyen a la resolución de esta, y muestra interés por buscar más información.</p>				
<p><u>Definir:</u> Es capaz de sintetizar la información contemplada en el AVA completamente y tiene claro la pregunta problema para la resolución de la problemática.</p>				

<p><u>Idear:</u> Identifica las situaciones presentes en un contexto específico, dando la respectiva solución a la problemática con ideas innovadoras.</p>				
<p><u>Prototipar:</u> Diseña un prototipo en contexto real de un biopolímero siguiendo paso a paso las pruebas o experiencias realizadas para la resolución de problemas experimentales, conservando una relación entre ellas.</p>				
<p><u>Testear:</u> Plasma de forma clara y precisa conclusiones, dando respuesta a la problemática planteada, mostrando las diferentes dificultades y buscando una alternativa para mejorarlas.</p>				

Fuente: Tomado y adaptado de López y Simbaqueva (2018)

Esta rúbrica de evaluación se basó en los elementos que se integran en el marco propuesto por Apple (2011) para el Aprendizaje Basado en Retos, de estos solo se tuvieron en cuenta

Recursos guía, solución y diálogo. En donde cada elemento tiene un puntaje y la sumatoria de estos mostrará en qué nivel evaluativo se encuentra.

Tabla 8. Rúbrica de evaluación Aprendizaje basado en retos.

	Puntaje	Bajo (0-6)	Básico(7-8)	Alto(9-11)	Superior(12)
<p><u>Recursos:</u> Los estudiantes identifican lecciones, simulaciones, actividades, recursos del contenido del AVA para responder las preguntas guía y establecer el fundamento para desarrollar las soluciones innovadoras, profundas y realistas</p>	4				
<p><u>Solución:</u> La solución debe ser pensada, concreta, claramente articulada y factible de ser implementada.</p>	4				

<p><i>Diálogo:</i> Reflexiona sobre el aprendizaje propio, sobre las relaciones entre el contenido, los conceptos y la experiencia.</p>	4				
--	---	--	--	--	--

Fuente: Tomado y adaptado de Apple (2011).

12. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La metodología de investigación la cual rige el presente trabajo de grado fue de carácter cualitativo con enfoque descriptivo, delimitado al diseño de un AVA (Ambiente virtual de aprendizaje), la cual presenta diferentes fases aplicadas a estudiantes del IPN (Instituto Pedagógico Nacional). Las sesiones sincrónicas realizadas con los estudiantes del grado once, se concretaron mediante la plataforma Teams, entendiendo la situación mundial que se vive en la actualidad por el COVID-19. Igualmente, en todas las sesiones de clase se contó con el acompañamiento de la docente titular.

De lo anterior se presentan los resultados de los instrumentos aplicados con su respectivo análisis.

12.1 Fase Inicio

El instrumento aplicado en la fase de inicio fue evaluado a través de los conocimientos previos que los estudiantes expresaron en cada una de las respuestas, debido a que las

preguntas eran abiertas, se tomaron en cuenta las palabras más repetidas en las respuestas para hacer la posterior categorización.

12.1.1 Ideas previas

El instrumento de ideas previas se realizó con ayuda de la plataforma Socrative, teniendo en cuenta que en la actualidad el uso de las TIC ha contribuido para el desarrollo de nuevas estrategias educativas que permiten al estudiante tener una participación más activa. Adicionalmente, afirman Pérez y Saker, (2013) que las tecnologías ponen a disposición de los docentes diversos recursos digitales como software, páginas web y documentos, de igual forma al estudiante le permite aprender de manera significativa y poder solucionar problemas de la vida cotidiana. Dicho lo anterior, la plataforma Socrative permite realizar cuestionarios con preguntas abiertas, cerradas, con opción múltiple, incluir imágenes a las preguntas planteadas, si se requiere y se pueden verificar las respuestas de los estudiantes en tiempo real.

El paso a paso para acceder a la plataforma está descrito en la secuencia de actividades del AVA, el cual se presenta a continuación:

- Ingrese a su navegador, escriba el siguiente link: <https://socrative.com/#login>
- Dar click en iniciar sesión como estudiante, le pedirá una clave, escriba: **JK2021** y le da unirse.
- Luego le pedirá su nombre, escriba su nombre y apellido y le da click en “hecho”
- Aparece inmediatamente el test, resuélvalo (contiene preguntas abiertas).
- Apenas haya terminado el test le da en terminar la prueba.

Figura 9. Interfaz principal Socrative

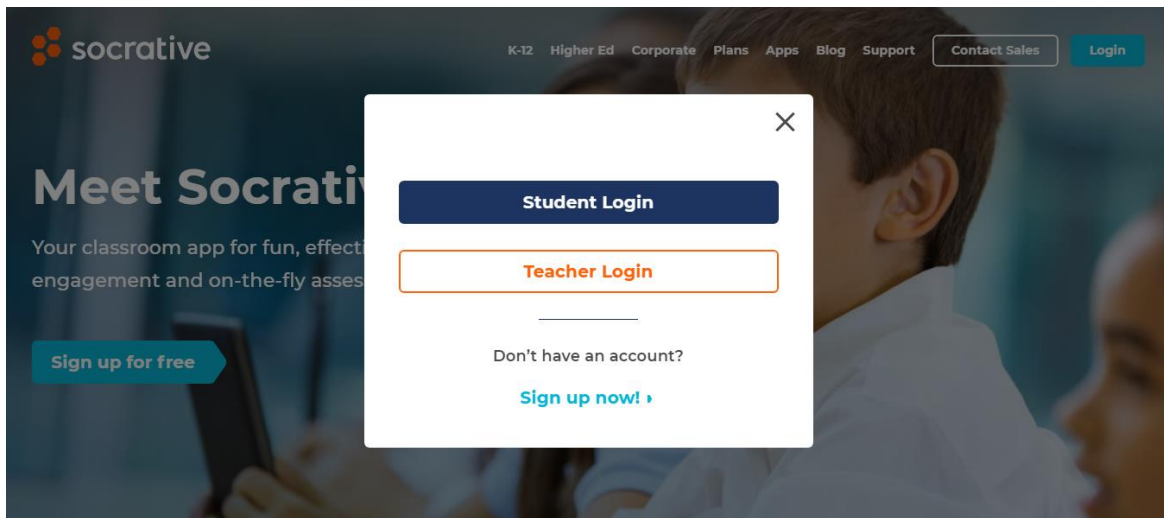


Figura 10. Interfaz acceso estudiante

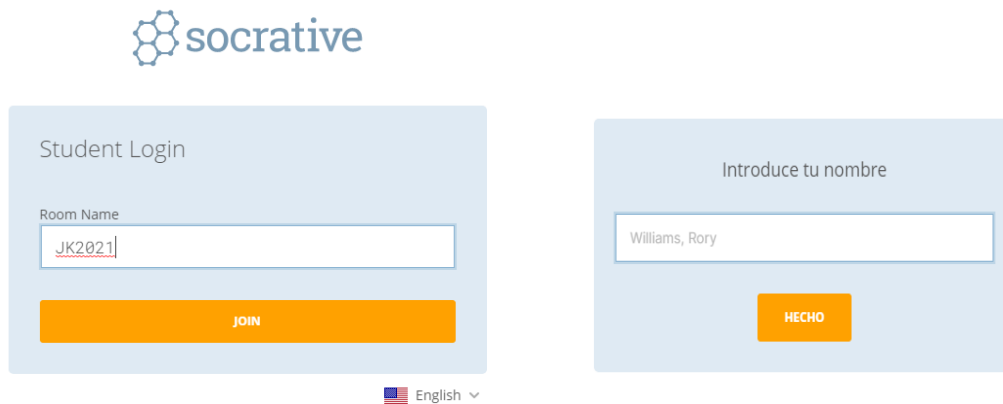


Figura 11. Interfaz Socrative Cuestionario

JK2021 Menú

1 de 9

¿Por qué es problemático o qué tiene que ver con el cambio climático?

Introducir respuesta aquí

ENVIAR RESPUESTA

Socrative

En la elaboración de las preguntas se pretendía identificar los conocimientos de los estudiantes sobre los plásticos, por ello se trabajó con nueve preguntas abiertas, cinco cuestiones abordaron la temática de los plásticos y las últimas cuatro pretendían identificar qué tan familiarizados están los estudiantes frente a la investigación.

De lo anterior se presentan los resultados del instrumento del test de ideas previas con su respectivo análisis:

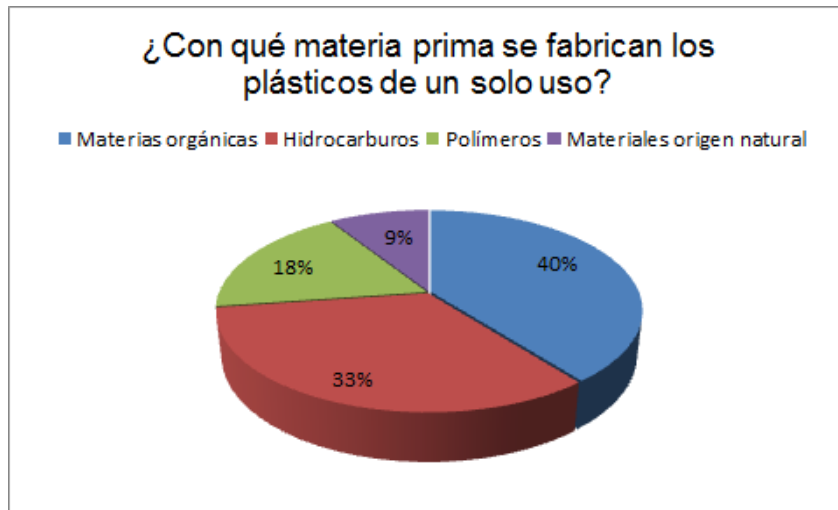
1. ¿Con qué materia prima se fabrican los plásticos de un solo uso?

Tabla 9. Número de respuestas pregunta 1

Materias orgánicas	Hidrocarburos	Polímeros	Materiales origen natural
13	11	6	3

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Análisis porcentual de resultados pregunta 1



Fuente: Elaboración propia

En las primeras cinco preguntas se pretendía identificar los conocimientos que tenían los estudiantes acerca de los plásticos, su impacto ambiental. En el gráfico 2. se evidencian las respuestas a la pregunta número 1, donde la mayoría de encuestados respondió que la materia prima de los plásticos era el petróleo o el gas natural (hidrocarburos) y la materia orgánica, la ejemplifican con la celulosa y el carbón. Como lo afirma Vásquez, et al. (2016) los plásticos se fabrican a partir de combustibles fósiles como el petróleo y el gas natural, así mismo se evidencia que los estudiantes tienen claro cuál es la materia prima principal para la elaboración de los plásticos.

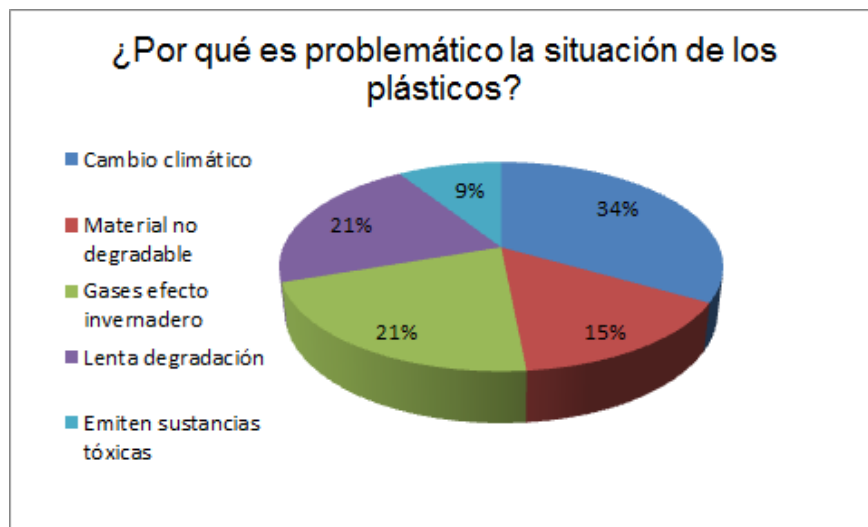
2. ¿Por qué es problemática la situación de los plásticos?

Tabla 10. Número de respuestas pregunta 2

Cambio climático	Material no degradable	Gases efecto invernadero	Lenta degradación	Emiten sustancias tóxicas
11	5	7	7	3

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3. Análisis porcentual respuestas pregunta 2



Fuente: Elaboración propia

El gráfico nos indica que los estudiantes reconocen la problemática del cambio climático generada por los plásticos, los cuales afectan de cierto modo al medio ambiente debido a su lenta degradación. Así mismo, un porcentaje de los estudiantes reconocen que otra gran problemática son los gases de efecto invernadero, que según Roza (2003) se producen por el mal manejo de estos residuos sólidos.

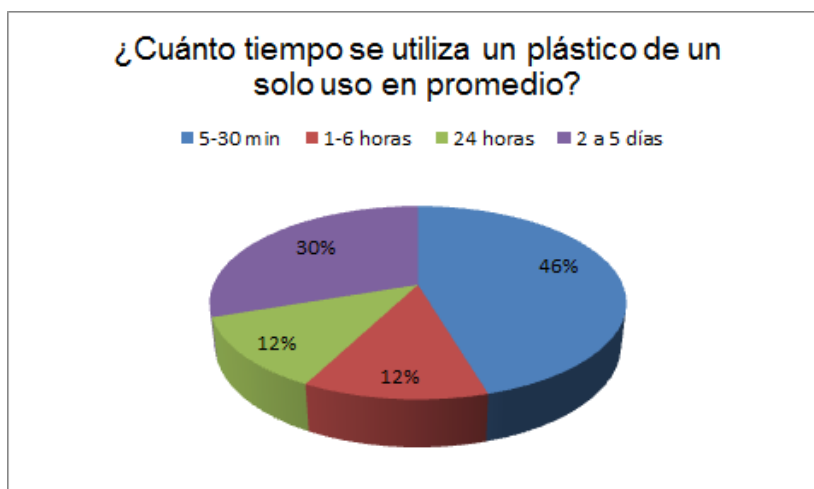
3. ¿Cuánto tiempo se utiliza un plástico de un solo uso en promedio?

Tabla 11. Número de respuestas pregunta 3

5-30 min	1-6 horas	24 horas	2 a 5 días
15	4	4	10

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Análisis porcentual respuestas pregunta 3



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 4 se demuestra que la gran mayoría de estudiantes cree que el plástico de un sólo uso se utiliza por más de dos días, por el contrario, el estudiante #4 afirma que: *“los plásticos de un solo uso deberían ser utilizados una sola vez como su nombre lo dice”*; igualmente otros estudiantes manifiestan que los plásticos se utilizan dependiendo para qué sea usado, por ejemplo, los empaques de los alimentos se utilizan hasta que la persona los haya consumido, pero los cepillos de dientes se pueden utilizar hasta tres meses.

4. ¿Cuánto tarda en descomponerse el plástico de un solo uso en promedio?

Tabla 12. Número de respuestas pregunta 4

Entre 100 y 150 años	Entre 150 y 500 años	Entre 500 y 1000 años	De 100 a mil años
5	8	5	15

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5. Análisis porcentual respuestas pregunta 4



Fuente: Elaboración propia

Como se logra apreciar en el gráfico 5 los estudiantes tienen claridad en que los plásticos de un solo uso tienen un tiempo de descomposición muy largo, puesto que éstos están fabricados a partir de combustibles fósiles que son recursos naturales no renovables, esto genera que su tiempo de degradación sea muy lento y se conviertan en microplásticos que igualmente quedan en suelos o en la mayoría de los casos en el océano, como lo expresa la ONU (2018).

5. ¿Qué estrategias están siguiendo los países para combatir el uso del plástico?

Tabla 13. Número de respuestas pregunta 5

Reciclaje	Prohibición del uso de bolsas plásticas	Realizando campañas de concienciación	Sustituir por productos biodegradables
9	13	7	4

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6. Análisis porcentual respuesta preguntas 5



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico No. 6 se pueden evidenciar los resultados a la pregunta número 5, siendo el mayor porcentaje la estrategia de la prohibición de bolsas plásticas en algunos países. Sin embargo, el estudiante #10 afirma que *“estas medidas no funcionan bien, es mejor usar medidas más radicales debido al daño ambiental que estos generan”*, lo cual demuestra una posición sancionadora. Por otro lado, varios estudiantes cuando mencionan la palabra reciclaje, hacen referencia a las tres alternativas para el tratamiento de residuos plásticos: al reciclado mecánico, incineración con recuperación de energía y el reciclado químico.

6. ¿Qué es investigar?

Tabla 14. Número de respuestas pregunta 6

Indagar	Reunir información	Profundizar	Recolectar datos	Nuevos conocimientos
7	7	10	1	8

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7. Análisis porcentual respuestas pregunta 6



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico No. 7 se evidencia que el 31% de los estudiantes asocian el término investigar, con profundizar en un tema específico, un 24% con la indagación y en la gran mayoría con ampliar o generar nuevos conocimientos. Como lo menciona el estudiante #15, la palabra investigar es *“una acción que está basada en adquirir nueva información para así, finalmente llegar a descubrir algo o esclarecer ciertas inquietudes”* lo anterior lo confirma Ander Egg (1992) citado en Nieto, et al. 2016 la finalidad de investigar es descubrir o interpretar hechos o fenómenos en ámbitos reales.

7. ¿Qué destrezas cree necesarias para llevar a cabo una investigación?

Tabla 15. Número de respuestas pregunta 7

Valores	Recursos	Habilidades
9	8	16

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8. Análisis porcentual respuestas pregunta 7



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al gráfico No. 8 que corresponde a la pregunta número 7, las respuestas obtenidas por los estudiantes fueron variadas, encontrándose que la mitad de ellos respondieron que las destrezas necesarias para llevar a cabo una investigación son las habilidades, entre ellas, las comunicativas, las investigativas, el pensamiento matemático, entre otras. Adicionalmente, consideraron los valores humanos, como lo afirmó el estudiante #22 es necesario llevar una investigación a partir del interés, curiosidad, organización y paciencia. Por el contrario, el estudiante #15 considera: *“la investigación misma es quien*

forja habilidades para llegar a aquello que se quiere o pretende descubrir”, de acuerdo con lo anterior es pertinente mencionar la importancia del desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de educación media que les permitan formar una postura crítica, analítica y propositiva (Reyes, 2013).

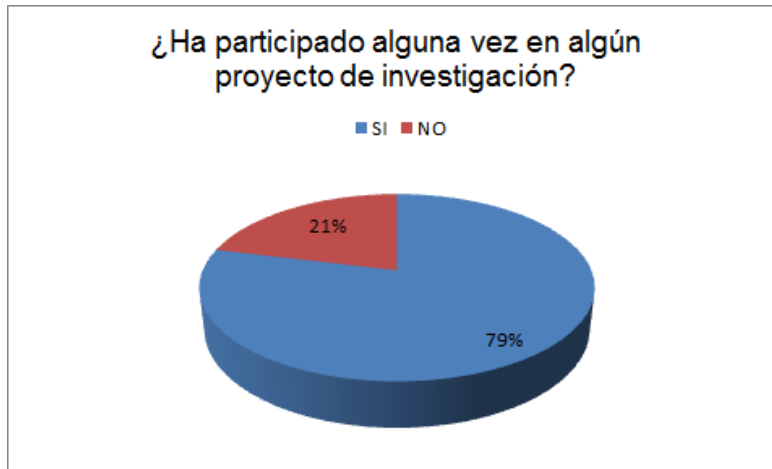
8. ¿Ha participado alguna vez en algún proyecto de investigación?

Tabla 16. Número de respuestas pregunta 8

Si	No
26	7

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9. Análisis porcentual respuestas pregunta 8



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico No.9 se puede identificar que un porcentaje mayoritario de estudiantes ha participado en algún proyecto de investigación, entre ellos mencionan: los proyectos que realizan los docentes en formación por parte de la universidad, los que han venido realizando desde los espacio académicos de “seminario proyecto” o de énfasis. Por otro lado, el porcentaje que respondieron negativamente a la pregunta, señalaron que les gustaría hacer parte de alguno, en especial en temas ambientales.

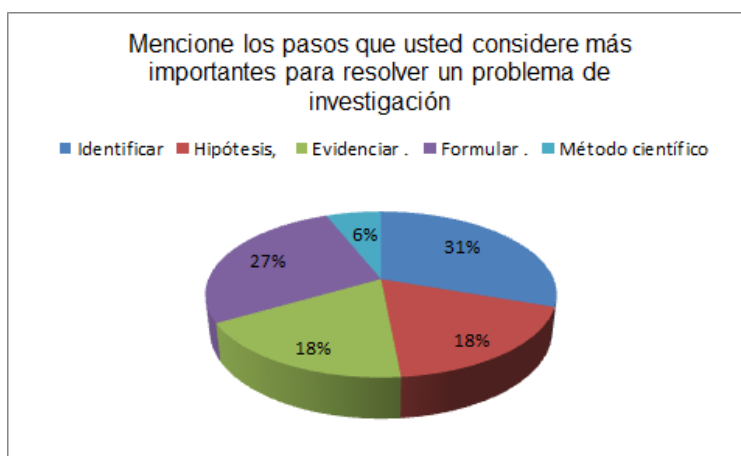
9. Mencione los pasos que usted considere más importantes para resolver un problema de investigación.

Tabla 17. Número de respuestas pregunta 9

Identificar, definir, indagar, recolectar datos, resultados	Hipótesis, objetivos, resultados y conclusiones.	Evidenciar el problema, hacer estudio de la población, posibles soluciones.	Formular el problema, recopilar información, replantear teoría, formular preguntas, conclusión.	Método científico
10	6	6	9	2

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10. Análisis porcentual respuestas pregunta 9



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico No. 10 se logra identificar que en general los estudiantes tienen conocimiento acerca de los pasos o de los elementos fundamentales dentro de una investigación, entre los que más se mencionan son: identificar el problema, recopilar datos, formular hipótesis, generar preguntas y plantear soluciones.

Es importante recalcar que la mayoría de los estudiantes encuestados han participado en proyectos de investigación dentro de diferentes espacios académicos, así mismo se podría reconocer que los estudiantes conocen algunas habilidades investigativas porque son capaces de mencionar las etapas o pasos que probablemente han usado en sus respectivos trabajos investigativos, como lo afirma Tuárez, (2016) las habilidades investigativas se transforman en instrumentos que el estudiante emplea para obtener un mejor desempeño tanto en el campo de la investigación como a nivel general en su formación.

12.2 Fase Desarrollo

En esta etapa se realiza el diseño del Ambiente virtual de aprendizaje (AVA) y posteriormente en la sesión sincrónica que se tiene con los estudiantes, la fase 1 del AVA es llevada a cabo completamente, implementando los tres retos que se mencionan más adelante. De esta manera, el ABR fue evaluado a partir de una rúbrica de evaluación en donde se tuvieron en cuenta criterios como: Recursos, solución y diálogo.

12.2.1 Diseño del AVA (Ambiente virtual de aprendizaje)

El diseño del Ambiente virtual de aprendizaje sigue los lineamientos descritos por Merchán (2018), fundamentándose en los componentes que orientan la interacción de las características cognitivas, comunicativas, tecnológicas y pedagógicas. La interacción de estos modelamientos facilita el diseño a través de la intencionalidad pedagógica que se determinan mediante las siguientes características:

1. Lo que el estudiante es capaz de hacer (modelamiento cognitivo).
2. La enseñanza a través del saber que queremos que el estudiante aprenda.

3. Las acciones de mediación didáctica que el AVA asumirá.
4. Lo que es capaz de aprender y hacer el estudiante con ayuda de otro u otros, u a través de mediaciones digitales (modelamiento tecnológico y comunicativo). (Velandia, 2019)

El AVA (Ambiente virtual de aprendizaje) se realizó mediante herramientas tecnológicas que favorecen el proceso de los estudiantes de grado once. El ambiente virtual de aprendizaje se creó en la plataforma de Google Sites al que corresponde la siguiente URL <https://sites.google.com/>. Es un recurso para realizar páginas web, sencillas de utilizar debido a que no se requiere de una cuenta o correo electrónico para acceder, por lo tanto, está abierta al público que desee explorar, revisar los conceptos y las actividades que están inmersas allí. El AVA se realizó mediante una página web que implica los componentes mencionados por Merchán (2018), en el cual se integran los cuatro modelamientos mencionados (ver figura No. 4)

Al iniciar sesión se realiza el diseño de la página web a partir de plantillas, imágenes y recursos con los que cuenta la plataforma, así mismo la página web dispone de colores variados, un tipo de letra adecuado para una mejor comprensión de lectura. La plataforma se puede dividir en secciones, a partir de ello se decide distribuir las temáticas planteadas en fases como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 18. Distribución del Ambiente virtual de aprendizaje (AVA)

Inicio	Secuencia de actividades	Fase 1	Fase 2	Curiosidades	Fase 3
<u>Introducción:</u>	<u>Actividades:</u>	<u>Actividad 1.</u>	<u>Impacto</u>	<u>Diferencia de</u>	<u>Practica de</u>

<p><u>Propósito del AVA (Ambiente virtual de aprendizaje)</u></p>	<p><u>Materiales y recursos:</u></p> <p><u>Prueba de entrada</u></p> <p><u>Cómo enfrentar un reto</u></p>	<p><u>Introducción a los plásticos:</u></p> <p><u>Video introductorio química orgánica.</u></p> <p><u>Videos introductorios polímeros. Historia de los polímeros.</u></p> <p><u>Plásticos de un solo uso.</u></p> <p><u>Clasificación de polímeros.</u></p> <p><u>Reto 1</u> <u>Reto 2</u></p> <p><u>Actividad 2.</u></p> <p><u>Lectura y participación de un foro</u></p> <p><u>Reto 3.</u></p>	<p><u>ambiental de los plásticos de un solo uso.</u></p> <p><u>Gases naturales y artificiales en la atmósfera.</u></p> <p><u>Descripción gráfica de los gases efecto invernadero.</u></p> <p><u>Impacto a la salud humana.</u></p> <p><u>Actividad</u></p> <p><u>Infografía impacto ambiental</u></p> <p><u>Plásticos Biodegradables</u></p> <p><u>Reto final</u></p>	<p><u>polimeros y plasticos</u></p> <p><u>Imagen: ¿Cuánto tiempo tardan en descomponerse?</u></p> <p><u>¿Sabías que hay 5 islas de plástico?</u></p>	<p><u>laboratorio</u></p> <p><u>Elaboración de un biopolímero</u></p> <p><u>Bibliografía</u></p>
--	--	--	---	---	---


Fuente: Elaboración propia

El diseño del AVA nos permite abordar las bases teóricas de las temáticas propuestas, llevando a cabo actividades que fortalecen las habilidades investigativas y de igual manera se integra con el ABR para solucionar cada uno de los retos propuestos que están inmersos allí. Este aspecto es muy importante para reconocer que existen conocimientos científicos, cotidianos y ancestrales sobre los cuales involucrar a los estudiantes con un compromiso

ético (Pérez, 2019; Molina-Andrade, 2017; Dueñas-Porras y Aristizábal-Fúquene, 2017; Sizo y Cuéllar, 2017). Estas reflexiones permiten enfrentar las problemáticas ambientales para mejorar la argumentación y el uso del lenguaje científico (Massi y Linhares, 2019), además de contextualizar el conocimiento en el campo de la Química (Casas, Albarracín y Cortés, 2017).

Igualmente, en la siguiente tabla se da a conocer el enlace para acceder a la página web y algunas características del diseño del Ambiente virtual de aprendizaje (AVA).

Tabla 19. Enlace y características AVA

Información de ambiente virtual de aprendizaje
URL: https://sites.google.com/view/plasticos-de-un-solo-uso/inicio?authuser=1
<p>Sección principal</p> 

Fuente: Elaboración propia.

12.2.2 Retos

Esta metodología se implementó con miras de interactuar con los estudiantes de manera virtual en una sesión sincrónica; se plantearon tres retos que fueron solucionados de forma grupal e individual. La plataforma que se usó para esta actividad fue Jamboard que permite que todos los estudiantes puedan editar al mismo tiempo las producciones colectivas.

Reto 1. ¿Cómo reconocer un plástico de otro utilizando el sentido del oído?

En este reto se propone al estudiante escuchar diferentes sonidos de objetos hechos de plástico que se pueden encontrar en nuestro hogar, en este caso fue un frasco de crema y una bolsa de pan tajado. Con estos materiales tenían que escuchar el sonido y clasificarlo, este se podía resolver con la información que se encontraba en el AVA, vale la pena mencionar que el reto se realizó de manera grupal.

Tabla 20. Resultados reto 1 de acuerdo a la rúbrica de evaluación

	Grupos	Bajo (0-6)	Básico (7-8)	Alto (9-11)	Superior (12)
	1			X	
	2				X
	3				X

o 1	Ret	4				X
		5				X
		6				X
		7				X
		8				X
		9				X
		10				X

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11. Análisis porcentual respuestas reto 1



Fuente: Elaboración propia.

Se pudo observar que los estudiantes están en nivel alto y superior en el reconocimiento organoléptico de materiales, ya que clasifican algunos objetos plásticos, por medio del sentido del oído, esto se logró porque se tuvieron en cuenta los contenidos presentes en el

AVA y la información dada en la clase sincrónica, así influyó para que las respuestas fueran más delimitadas. Aquí se pone de relieve el papel de liderazgo del docente, ya que como dice Castro, (2019)” *El maestro debe de ser mucho más que eso, además de ser quien facilite toda la información necesaria a los alumnos, será el guía durante todo el camino, desde el planteamiento del reto hasta su resolución*”.

La información planteada en el AVA se mostró a través de un video introductorio, cuyo tema fueron los polímeros, esto con el fin de reconocer aspectos básicos de la temática y las relaciones teóricas y metodológicas con los retos, en este caso se usaron dos materiales de plástico que están clasificados como polietileno de alta densidad (2) y polietileno de baja densidad (4). El polietileno de baja densidad es un polímero de cadena ramificada y el de alta densidad es un polímero de cadena lineal menos ramificada, estos compuestos por su contenido de monómeros se pueden clasificar en copolímero y homopolímero. Todas estas características las puede relacionar el estudiante con el propósito de *“lograr con los nuevos conocimientos que se van adquiriendo mediante la guía del docente un conflicto cognitivo, que en otras palabras es un choque de lo viejo con lo nuevo, llegando así un conocimiento mejorado en cuanto a la temática abordada”* (Suárez, 2019)

Reto 2. Realice una lista de los diferentes plásticos que se encuentran en su casa, basados en la clasificación anterior.

En este reto los estudiantes tenían que buscar diferentes objetos de plástico en su casa y clasificarlos según la información presente en el AVA, esta actividad se realizó por grupos.

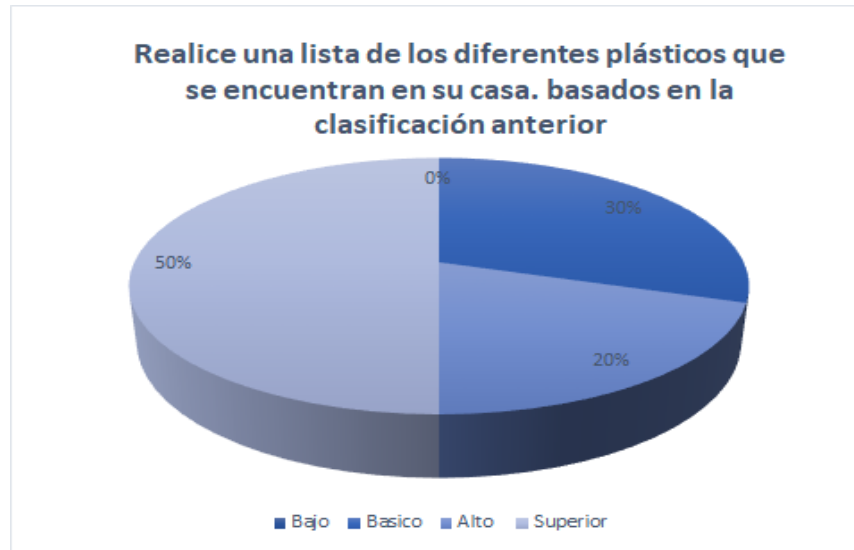
Al finalizar la actividad se solicita a un miembro de cada grupo prender la cámara y mostrar los materiales de plástico que habían encontrado en su casa.

Tabla 21. Resultados Reto 2 de acuerdo a la rúbrica de evaluación

o 2	Ret	Grupos	Bajo	Básicos	Alto	Superior
		1				X
		2		X		
		3		X		
		4			X	
		5				X
		6		X		
		7				X
		8				X
		9			X	
		10				X

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12. Análisis porcentual respuestas reto 2



Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede observar que es muy variable el nivel de evaluación entre básico y superior esto pudo pasar porque se buscaba que el estudiante realizará una lista de mínimo 8 materiales de plástico que se encontraban en su casa, pero algunos grupos no alcanzaron a completarlo, ellos manifestaron diferentes situaciones por las cuales limitaron sus respuestas:

1. Varios de los plásticos presentes en sus hogares no están clasificados.
2. No se imaginaban la cantidad de plástico que se encontraba en su casa por eso solo tuvieron en cuenta materiales básicos como botellas, bolsas y frascos.
3. El tiempo para ellos no fue suficiente.

Tabla 22. Respuestas estudiantes reto 2

Grupos	Respuesta
--------	-----------

2	<p>GRUPO 2: Tapas de botellas (Polipropileno), Productos de aseo, Productos de belleza (Polietileno de alta densidad), Empaques de alimentos, Bolsas (Polietileno de baja densidad), Gel antibacterial.</p>
3	<p>Grupo 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Servilletas (4) Botella agua (1) Cafe (7) Aceite (1)
6	<p>GRUPO 6</p> <ul style="list-style-type: none"> 1/ tarros de jabon (detergente, suavizante): Tereftalato de polietileno 2/Bolsas de basura: polietileno de baja densidad 3/ Tapas de envases (aceite, botellas de agua, etc):Polipropileno

Fuente: Elaboración propia

El 30 % de los grupos se encuentran en nivel básico, cuyas respuestas se pueden observar en la tabla 22; se infiere que no realizaron la búsqueda de los materiales de plásticos en casa y solo tuvieron en cuenta los objetos vistos en la clase sincrónica, por tal motivo no cumplirían con las categorías de recursos y solución. Es claro que la dificultad radica en no identificar los contenidos del AVA para responder las preguntas guía y establecer el fundamento para desarrollar las soluciones. En la categoría tres los grupos 2, 3 y 6 si cumplieron el objetivo, ya que al hacer la socialización con los otros grupos entendieron mejor la actividad e hicieron reflexiones sobre el aprendizaje propio, las relaciones entre el contenido, los conceptos y la experiencia. Según Castro, (2019) la evaluación debe procurar la participación de los estudiantes, las alternativas de solución aportada por los alumnos y las competencias desarrolladas durante la realización de la actividad.

Reto 3. ¿Qué estrategias usaría usted en su casa? (Que no estén presentes en la lectura).

Este reto consistía en que los estudiantes participaran en un foro por medio de la plataforma Moodle, recurso que utilizan en el Instituto Pedagógico Nacional (IPN), y del mismo modo se encuentra el link a la página web. El título del recurso y denomina: “*Viviendo sin plástico: ¿Independencia o esclavitud?*”, luego de realizar la respectiva lectura tenían que escribir otras estrategias que no mencionara la lectura para disminuir el uso de plástico.

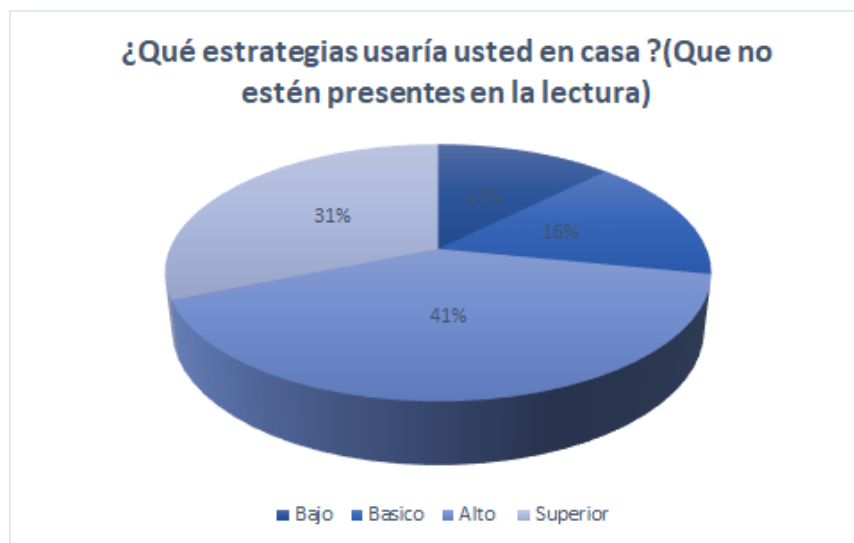
Tabla 23. Resultados reto 3 de acuerdo a la rúbrica de evaluación

	Bajo (0-6)	Básico (7-8)	Alto (9-11)	Superior (12)
1.				X
2.	X			
3.			X	
4.				X
5.			X	
6.				X
7.				X
8.				X
9.				X
10.				X
11.			X	
12.				X
13.			X	
14.				X
15.			X	

16.		X		
17.			X	
18.		X		
19.			X	
20.	X			
21.	X			
22.		X		
23.			X	
24.			X	
25.	X			
26.			X	
27.		X		
28.				X
29.			X	
30.			X	
31.			X	
32.		X		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13. Análisis porcentual respuestas reto 3



Fuente: Elaboración propia.

Al observar y recopilar la información se puede identificar que la mayoría de los estudiantes se encuentran en nivel alto (41%) y superior (31%) ya que estos cumplen con los 3 elementos propuestos por Apple (2011), logrando una relación entre la información encontrada, la solución del reto y la reflexión sobre la problemática. Según Suarez (2019) la definición dada por el Observatorio de innovación educativa (2015, p.5) un reto es “una actividad, tarea o situación que implica al estudiante un estímulo y un desafío para llevarse a cabo” es por esto que se establece que El Aprendizaje Basado en Retos tiene sus raíces en el Aprendizaje Vivencial, el cual tiene como principio fundamental que los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas (Suarez, 2019), por eso este reto fue el más motivador para los estudiantes ya que en su esfuerzo por resolverlo buscaron mucha información que los hizo reflexionar sobre las problemáticas ambientales que se

presentan por los residuos de los plásticos dando así varias soluciones innovadoras que pueden ser implementadas en la vida cotidiana.

Una de las soluciones propuesta por el estudiante #1 dice “ *Crear métodos de difusión mediática a través de "hashtags" (+) en la red social de twitter cuya magnitud puede ser enorme, solicitando a aquellos que invierten en empresas creadoras de plástico, que dejen de hacerlo (aunque para que esto llegue a manos de estos mencionados, debe ser una tendencia, pero al ser una problemática que toca a tantos, algún influenciador de seguro apoyaría a dicha causa), entre otras estrategias en diversas redes, pero como se mencionó, que su enfoque principal sea detener la producción del material desde la base*”. Como se puede observar los estudiantes en la actualidad buscan resolver las cosas mediante las redes sociales y los influenciadores, ya que estos se han vuelto importantes en las dinámicas comunicativas (Soler Fonseca, 2016).

Tabla 24. Respuestas de los estudiantes en el foro

Estudiante	Respuesta al reto 3
6	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Eliminar el consumo de chicles:</i> En la actualidad los chicles están hechos en plástico. • <i>No pedir cubiertos plásticos en los domicilios</i> • <i>Hacer los propios jugos de frutas:</i> Esto no solo disminuiría solo el uso de botella sino también ayudará significativamente en la salud propia.
7	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un control detallado de los elementos que se consumen y la cantidad de plástico que se deshecha, para llevar un estadística y ver progreso. • Invitar a más personas a seguir este tipo de estilo de vida. • No consumir gomas de mascar. • Evitar a toda costa las prendas que emplean derivados del petróleo y sustituirlas por algo o materiales biodegradables. • Usar más productos hecho de cerámicas.

10	- También pude encontrar una solución muy viable y que ayuda al medio ambiente la cual se basa en hacer ladrillos ecológicos, en si es coger una botella plástica grande y todos esos plásticos ya sean de galletas, paquetes, etc. Vayan dentro, con este ladrillo se pueden hacer casas para personas que las necesitan, solo la botella necesita estar llena completamente.
12	- También pude encontrar una solución muy viable y que ayuda al medio ambiente la cual se basa en hacer ladrillos ecológicos, en si es coger una botella plástica grande y todos esos plásticos ya sean de galletas, paquetes, etc. Vayan dentro, con este ladrillo se pueden hacer casas para personas que las necesitan, solo la botella necesita estar llena completamente.
13	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Visitar mercados alternativos, ya que en estos se suelen vender alimentos de forma más orgánica, permitiendo disminuir el uso de plástico. ◆ Preparar mis propios alimentos con ingredientes sueltos, por ejemplo cosas como salsas e incluso algunos snacks que se pueden preparar con ingredientes que suelen vender sueltos y libres de empaquetado. Así me ahorro comprar cosas que solo venden empaquetadas en plástico.
14	<p>7. Para obras manuales utilizar este material que se haya sido desechado.</p> <p>8. Establecer una norma para que todos en casa trabajemos por el no uso de este material, pero el que la incumpla debe pagar una multa, de esa forma ayudaría a concientizar el no uso. Finalmente, me gustaría que estas actividades no fueran solo en mi casa, sino que se replicará en casas de otros familiares y de amigos, trabajaríamos como hormiguitas para ir generando conciencia y así mismo ayudar al salvar nuestro planeta.</p>

Fuente: Elaboración propia

En general los estudiantes buscaron varias soluciones innovadoras participando activamente en el reto. La tabla No. 24 presenta las respuestas relacionadas con actividades de su vida cotidiana. De acuerdo con Moore (2003) esta metodología *“ofrece oportunidades a los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales, donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos y prueban soluciones”*.

Los resultados de los estudiantes relacionados con los niveles bajo (12%) y básico (16%) demuestran la dificultad para generar ideas innovadoras, que promuevan la reflexión sobre la problemática de los residuos sólidos, Según Castro (2019) para que los alumnos cumplan con el desarrollo de un reto *”tendrán que realizar diversas acciones que les ayudarán a una solución satisfactoria” donde tendrán que realizar diferentes investigaciones y dar posibles soluciones, las cuales tienen que ser factibles para implementarse en el contexto en el que se encuentren* (Tecnológico de Monterrey, 2015).

12.3 Fase Finalización

Cabe resaltar que el presente trabajo de grado está limitado al diseño de un Ambiente virtual de aprendizaje, por lo que a continuación se presenta una tabla que recoge las actividades que hacen parte del diseño y que, de igual manera, se encuentran inmersas en el AVA. Con las actividades propuestas se pretende evaluar las habilidades investigativas con ayuda de una rúbrica de evaluación realizada por las autoras y que también está relacionada con el Design Thinking.

Tabla 25. Descripción de instrumentos (diseño)

Fase Finalización	Instrumento o actividad	Objetivo o Descripción
	Infografía	Relacionar la problemática ambiental de los videos propuestos en el AVA, con las habilidades investigativas
	Reto No.4 Práctica de Laboratorio: Realización de un biopolímero	Evaluar a partir de la implementación del reto, las habilidades investigativas que se desarrollan cuando el estudiante genera ideas innovadoras para la realización del biopolímero.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la pregunta de investigación, para la realización del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), se tuvieron en cuenta elementos teóricos como metodológicos, los teóricos hacen referencia a los plásticos de un solo uso, que a partir de la temática central se desglosan: la historia de los plásticos, definición y principales productos que hacen parte de

los plásticos mencionados, la respectiva clasificación mediante el código de identificación de los plásticos, una breve descripción del impacto que generan estos al ambiente y a la salud humana. Por otra parte, los elementos teóricos anteriormente mencionados se relacionan con los elementos metodológicos, desde la articulación del Aprendizaje basado en retos, cuando se le propone al estudiante dar soluciones a tres retos propuestos por las autoras, que le permiten fomentar conocimientos más profundos de los temas que están estudiando (Bolaños, 2019), en este caso los plásticos de un sólo uso, así mismo la información presentada en el AVA es de manera apropiada, secuenciada y organizada como lo dice Bolaños (2019), quien afirma es una de las características principales del ABR.

Para aproximar a los estudiantes a los contenidos mencionados se trabaja desde el Aprendizaje basado en retos con la metodología Design Thinking, la cual también permite generar en el aula la resolución de problemas brindando soluciones que responden a problemáticas reales del entorno (Benítez, 2019). La combinación de estas metodologías suministra la utilización de herramientas tecnológicas (Arias, et al. 2019), en el caso de la presente propuesta didáctica se hace uso de una página web, así mismo se plantea que los resultados en su totalidad deben de ser creativos y los más innovadores posibles. De esta manera, estas metodologías, pretenden que el estudiante identifique una problemática de la sociedad para luego ser convertida en un reto a través del cual pueda acercarse a los contenidos de la temática (Benítez, 2019), desde la propuesta la problemática identificada son los plásticos de un solo uso, la cual necesita de la creación de nuevas ideas entre las cuales se logre encontrar la solución a los retos propuestos.

13. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y los respectivos análisis de los resultados, se puede concluir que:

- El aprendizaje basado en retos como estrategia metodológica, permite que se dé un aprendizaje más vivencial, activo y participativo, esto se logró evidenciar en los estudiantes de grado once, puesto que la propuesta permitió generar un espacio participativo y de reflexión, en donde no solamente se logró la solución de los retos propuestos, sino que a partir de ellos los estudiantes observaron que se pueden crear soluciones innovadoras a diferentes problemáticas. Lo anterior está relacionado con el diseño del AVA, ya que esta herramienta permite que los estudiantes tengan acceso a la información y a las diferentes actividades que son propuestas por el docente, logrando mejorar sus aprendizajes de acuerdo con lo expuesto en el ambiente virtual de aprendizaje, para que a partir de ello se puedan generar más escenarios de intervención de acuerdo con la propuesta didáctica.
- Con respecto a los elementos metodológicos y teóricos, el estudiante mostró interés y motivación con el trabajo realizado desde la metodología del ABR articulado con la problemática de los plásticos de un solo uso, puesto que son espacios propicios para que los estudiantes se involucren tanto en la definición del problema a ser abordado como en la solución que desarrollarán para resolverlo, de acuerdo con

Bolaños, (2019). Desde el diseño del AVA se logra encaminar la propuesta didáctica en la metodología del aprendizaje basado en retos, ya que contribuye significativamente en la enseñanza de las ciencias y en este caso en las problemáticas ambientales.

- Es importante resaltar que en el momento de tener la sesión sincrónica con los estudiantes, no habían tenido un acercamiento con el concepto de plásticos o de química orgánica, no obstante, se logran reconocer las fortalezas que se tienen sobre los diferentes conceptos; en cuanto a las preguntas relacionadas con la investigación, cabe destacar que los estudiantes durante sus espacios académicos han sido partícipes de proyectos de investigación, sin embargo, la viabilidad de llevar a cabo la presente propuesta didáctica, potencia aún más estas habilidades en los estudiantes.
- El diseño del ambiente virtual de aprendizaje (AVA), fue importante para el desarrollo de la temática, puesto que proporcionó un mayor abordaje de los contenidos iniciales con ayuda del uso de videos, lecturas, y otras plataformas tecnológicas. Así mismo, los estudiantes identificaron qué es una plataforma virtual de fácil acceso, tanto a la población con la que se aplicó, como a la persona que quiere indagar acerca de los plásticos de un sólo uso; además el AVA facilitó la realización de los retos propuestos, puesto que toda la información requerida para su respectiva solución está contemplada en el ambiente virtual de aprendizaje.

14. RECOMENDACIONES

- Se espera que la presente propuesta de trabajo de grado se implemente en otras instituciones educativas, puesto que el diseño del AVA es un material tecnológico abierto al público, el cual puede permitir a los estudiantes apropiarse de la problemática presentada y así mismo, desarrollar habilidades investigativas e incluir la metodología del aprendizaje basado en retos para que el estudiante logre una participación más activa.
- En próximas investigaciones en el campo disciplinar, se sugiere adicionar más prácticas a nivel experimental, en las cuales se pueda incluir, diferenciar cada clase de plástico por medio del tacto, cuales podrían ser las características que hacen ver esa diferencia. Igualmente, la propuesta de laboratorio puede incluir la elaboración de otros biopolímeros a base de otro material orgánico, no solamente por almidón, sino también por maíz, soja, entre otros, los cuales puedan sustituir en gran medida el uso de plástico de un solo uso.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, A.; Vega, A.; Rodríguez, J.; Varela, S. y Benavides, A. (2017) Re-diseño de un proceso que permita el reciclaje del poliestireno expandido EPS. Proyecto de diseño II. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/10926/Rediseno_proceso_reciclaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aguirre, M.; Benavides, S. (2015). Diagnóstico de las habilidades investigativas de la carrera de Pedagogía de la Universidad Politécnica Salesiana. (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador.
- Álvarez, J. (2017). Educación para el desarrollo sustentable. Secuencia de actividades para el fomento de las competencias en sustentabilidad. (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C.
- Apple (2011). Challenge based learning: A classroom guide. Recuperado de: http://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf
- Arandes, J; Bilbao, J; López, D. (2004). Reciclado de Residuos Plásticos. Revista Iberoamericana de Polímeros. Volumen 5(1). Pág. 31. Recuperado de <http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/MAR04/Danilo2004.pdf>
- Arias-Flores, H., Jadán-Guerrero, J. & Gómez-Luna, L. (2019). Innovación Educativa en el aula mediante design thinking y game thinking. Hamut'ay, 6(1), 82-95. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1576>
- Ávila, M. (2020) La argumentación desde el aprendizaje basado en proyectos: una estrategia para la enseñanza de los biopolímeros. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Docencia de las Ciencias Naturales. Universidad pedagógica nacional.

- Azoulay, D., Villa, P., Arellano, Y., Gordon, M., Moon, D., Miller, K., & Thompson, K. (2019). Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet. CIEL (Center for International Environmental Law), 54-59
- Barbosa, Y.; Rodríguez K. (2019). Inserción de la educación ambiental: una reflexión sobre el uso de plásticos a través del reciclaje de este material y la elaboración de un biopolímero (Trabajo de Grado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C
- Beckman, SL; Barry, M. (2007). Innovación como proceso de aprendizaje: integración del pensamiento de diseño. *California Management Review*, 50 (1), 25–56
- Benítez, D. S. (2019). Aplicación del aprendizaje basado en retos en el primer curso del Grado en Geografía y Gestión del Territorio. In *Ciclos de mejora en el aula, año 2019: experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 1546-1568). Secretariado de Formación y Evaluación de la Universidad de Sevilla.
- Blanco, F. A.; Sein-Echaluce, L. M. García, P. F. (2017). Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura académica universitaria. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*. No 25, Enero-Junio 2017, p 1-8.
- Bolaños, O (2019). Aprendizaje basado en retos (ABR). Centro de Recursos para el aprendizaje CREA. Universidad Icesi.
- Casas, J., Albarracín, I. y Cortés, C. (2017). Gastronomía molecular. Una oportunidad para el aprendizaje de la química experimental en contexto. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42, 125-142.
- Castillo, R.; González D. (2016). Design thinking aplicado a procesos de investigación cualitativa. experiencia con una tesis doctoral. [Congreso]

Cogestec. Bucaramanga, Colombia.
<https://www.researchgate.net/publication/309566644>

Castro, R. (2019). Aprendizaje basado en retos en un aula de educación infantil. (Trabajo de grado). Universidad de Valladolid. Valladolid, España.

Design Thinking, Pensamiento del Diseño. Ministerio de Ciencia y Tecnología y Telecomunicaciones MiCitt. Obtenido de:
http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/design_thinking_micitt.pdf

Dueñas-Porras, Y. y Aristizábal-Fúquene, A. (2017). Saber ancestral y conocimiento científico: Tensiones e identidades para el caso del oro en Colombia. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 25-42

Erazo, P. M., Y Tiusabá, B. E. (1995). Hacia una enseñanza de las ciencias por investigación. *Educación y Cultura*. No. 38 p. 37 – 44

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. (2007). Plásticos protocolo curso de procesos de manufacturación. Obtenido de
https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2734_plimeros.pdf

Gallego, J. E. (2009). Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) e investigación como proceso formativo. *Itinerario Educativo*, 109-122.

García de los Ríos, W. (2019). Aprendizaje basado en retos para la solución de problemas con tecnología con mediación TIC para el grado 11 de la I. E. Liceo Gabriela Mistral, municipio de la Virginia Rda. (Trabajo de maestría). Universidad Cooperativa de Colombia. Pereira, Colombia.

Garcia, S. (2009). Referencias históricas. *Revista iberoamericana de polímeros*. Vol 10, N1.

Guevara, E y López, H.(2020). Habilidades investigativas en el semillero EDUQUVERSA: Una estrategia educativa verde desde procesos a

microescala (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C.

Hermida, É. (2011). *Polímeros. Capítulo 9. Guía didáctica*. Buenos Aires, Argentina: Educar

López, K.; Simbaqueva K. (2018). Un programa guía de actividades sobre cultivos hidropónicos y aeropónicos como estrategia didáctica para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades investigativas en estudiantes de educación media integral. (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C.

López, F. (2005). Fundamentos de los polímeros. Obtenido de Escuela Venezolana para la Enseñanza de la química: <http://www.saber.ula.ve/>

Merchán Basabe, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de ambientes virtuales de aprendizaje (ava). *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, 44, 51-70.

Mesa, O. (2011). Modelo metodológico para desarrollar habilidades investigativas en estudiantes de básica, media y media técnica (Trabajo de grado). Universidad San Buenaventura. Medellín.

Mojica, P. (2016). Propuesta didáctica para la enseñanza de la Genética Mendeliana centrada en el aprendizaje basado en problemas en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C

Molina-Andrade, A. (2017). Algunas aproximaciones a una perspectiva intercultural: Entre discursos generales de la educación y específicos centrados en la naturaleza de lo que se quiere enseñar. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42, 7-21.

- Moore, D. (2013). *For interns, experience isn't always the best teacher*. Obtenido de chronicle: <http://chronicle.com/article/For-Interns-Experience-snt/143073/>
- Morales, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. *Recuperado el 5 de mayo de 2021*
- Moreno, M. (2005). Potenciar la Educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* vol. 3, núm. 1, 2005, pp. 520-540.
- Moreno, S. (2015). El aprendizaje significativo para la enseñanza y aprendizaje del concepto de polímero: estrategia didáctica para el reciclaje del plástico. (Trabajo de maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D.C.
- Nieto, D., Gómez, N., y Eslava, E. (2016). Significado psicológico del concepto investigación en investigadores. *Diversitas - Perspectivas en psicología - Vol. 12, No. 1, 109-121.*
- ONU Medio ambiente (2018). Plásticos de un solo uso: Una hoja de ruta para la sostenibilidad.
- Pérez, R. (2019). Concepciones de biodiversidad y prácticas de cuidado de la vida desde una perspectiva cultural. Reflexiones a propósito de la formación de profesores de biología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 17-34.
- Pérez, M; Saker, F. (2013). Importancia del uso de las plataformas virtuales en la formación superior para favorecer el cambio de actitud hacia las TIC; Estudio de caso: Universidad del Magdalena, Colombia. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 153-166
- Proyectos buscarán reducir los plásticos de un solo uso.* (2020). Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/economia/sostenibilidad-ambiental-proyectos-buscaran-reducir-los-plasticos-de-un-solo-uso-en-colombia-543567>

Quintero, C. (2013) Reciclaje termo - mecánico del poliestireno expandido (Icopor), como una estrategia de mitigación de su impacto ambiental en rellenos sanitarios. Trabajo de investigación. Universidad de Manizales. Recuperado de:

<http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/762/T?sequence=1>

Residuos plásticos y su impacto ambiental. Paquete Educativo No.1. Global Ideas. Ed. DW, Alemania.

Reyes, O. Desarrollo de habilidades investigativas de los estudiantes que cursan el bachillerato en línea. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, [S.l.], v. 5, n. 2013.

Rojas, Marcelo (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 16 (1), 1-14. [Fecha de Consulta 5 de Mayo de 2021]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63638739004>

Romero, E. (2017). Una introducción al Design Thinking y una propuesta de aplicación a investigación Recuperado de Medialab. Universidad de Granada: <http://medialab.ugr.es/>

Rondanelli, G. (2019). Implementación de proyecto matemático desde la metodología aprendizaje basado en retos en sexto año básico del colegio Marcela Paz de Concepción (Tesis de maestría). Universidad del Desarrollo. Concepción, Chile

Siso, Z. y Cuéllar, L. (2017). Relaciones entre las concepciones de naturaleza de la ciencia y tecnología y de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias de

profesores de Química en ejercicio. Una primera aproximación al esquema conceptual del profesor. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 17-36.

Soler Fonseca, A. (2016). La confianza de los adolescentes escolarizados en las redes sociales virtuales. *Praxis & Saber*, 7 (15), 231-246. <https://doi.org/10.19053/22160159.v7.n15.2016.5734>

Suárez, D. (2019). Aprendizaje basado en retos como estrategia metodológica para el área de tecnología. (Trabajo de maestría). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

Tecnológico de Monterrey, observatorio de innovación educativa. (2015) Aprendizaje basado en retos. *Edu Trends*. México. Recuperado de: <https://observatorio.tec.mx/edutrendsabr>

Téllez, A. (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: Una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá. (Trabajo de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Trujillo, C.; Naranjo, M.; Lomas, K.; Merlo, M. (2019). Investigación Cualitativa. Editorial Universidad Técnica del Norte UTN. Red de Ciencia Naturaleza y Turismo RECINATUR, Valdivia, Chile.

Tuárez, E. (2016). La formación de las habilidades investigativas en los estudiantes de tercer semestre de la carrera de ciencias psicológicas de la Universidad de Guayaquil. (Trabajo de grado). Guayaquil, Ecuador.

Vazquez, A.; Beltrán, M.; Velasco, M.; Valdemar, R. (2016). El origen de los plásticos y su impacto en el ambiente. UAM-(ANIPAC). Disponible en <http://www.anipac.com/origendelosplasticos.pdf>

Velandia, L. C. (2019). Desarrollo de habilidades argumentativas en el estudio anticáncer de los flavonoides del té verde a través de un AVA mediante el

modelo Flipped Classroom. Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/20.500.12209/10843>.

16. ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo consentimiento informado

Abrir con ▾
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cordial saludo.


En el marco del trabajo de Grado titulado **Desarrollo de habilidades investigativas: un estudio centrado en plásticos desde la metodología del Aprendizaje Basado en Retos (ABR) en estudiantes de educación media**, elaborado por las estudiantes de la Licenciatura en Química Kimberly Vanessa Lara Borda y Josseline Milena Mora Guerrero, extendemos una invitación para autorizar la participación de su hijo (a) en esta investigación, por lo cual solicitamos el diligenciamiento del presente consentimiento informado.

Yo: Catalina María Vasquez Suarez, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 52 452 153 en representación de JUAN CAMILO VASQUEZ SUAREZ con número de identificación 1000 940667.

Declaro que:

1. He sido invitado a participar en la investigación y de manera voluntaria he decidido hacer parte de este estudio.
2. He sido informado sobre los temas en que se desarrollará el estudio, han sido resueltas todas mis inquietudes y entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento si así lo deseo.
3. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.
4. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos.
5. La información obtenida de mi participación será parte del estudio y mi anonimato se garantizará. Sin embargo, si así lo deseo, autorizaré de manera escrita que la información personal o institucional se mencione en el estudio.
6. Autorizo a los investigadores para que divulguen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto y que no comprometan lo enunciado en el punto 4D.

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

Firma: 
Nombre: Catalina María Vasquez Suarez
Identificación: 52 452 153
Fecha: 26/03/2021
Con domicilio en la ciudad de: Bogotá
Dirección: CALLE 181C 9-30 INT 10/301
N° de celular: 3163378512
Correo electrónico: catalina.vasquez.arq@gmail.com

Página 1 de 1 — 🔍 +

Anexo 2. Introducción y propósito página web



INTRODUCCIÓN

Cuando compramos algún producto, por lo general los venden dentro de una bolsa plástica o las gaseosas que vienen en botellas de plástico, después de darle su uso no sabemos como reciclarla adecuadamente y simplemente se desechan a la basura causando un daño al medio ambiente debido a que estos plásticos tardan años en degradarse completamente.

Para demostrar la importancia de evitar utilizar los plásticos de un solo uso, el presente AVA (ambiente virtual de aprendizaje) propone una serie de actividades dirigidas a los estudiantes de grado once del Instituto Pedagógico Nacional, de acuerdo con lo anterior se plantea la siguiente interrogante: ¿Qué habilidades investigativas desarrolla un grupo de estudiantes de educación media del IPN, a partir de la implementación de un ambiente virtual (AVA) centrado en el aprendizaje basado en retos para el estudio de plásticos de un solo uso?

Los estudiantes comienzan con un test de ideas previas donde se identificaran los conocimientos que tengan acerca de la temática de los plásticos. A partir de ello, se iniciará con una introducción a la temática, hablando principalmente del origen, de sus principales estructuras químicas, así como también de las diferentes clases que existen. Posteriormente se plantea una la lectura de un artículo acerca de la experiencia de una joven viviendo sin ningún producto plástico, acompañada de una serie de retos propuestos para los estudiantes.

En la siguiente fase se aborda el tema del impacto de los plásticos en donde se hace una recopilación acerca del impacto al medio ambiente, como en océanos, mares, ríos, en la salud para los seres humanos y también en diferentes animales especialmente acuáticos; luego de ello se proseguirá con la actividad para realizar una infografía a partir de lo visto acerca de los impactos y con base en unos vídeos, los cuales hablan de como reutilizar los plásticos en productos, igualmente se propone un reto para esta fase.

Finalmente, se tiene la propuesta de laboratorio, que consiste en realizar un biopolímero a partir de un producto casero donde los estudiantes lo puedan realizar en casa y de manera sencilla, para esto los estudiantes tendrán en cuenta un paso a paso consignado en una guía de laboratorio.



Propósito del AVA (Ambiente virtual de aprendizaje)

Promover el desarrollo de habilidades investigativas, con el fin de unir los saberes teóricos y prácticos, a partir de la búsqueda de diferentes fuentes de información, para promover el aprendizaje significativo y variado en los estudiantes en la introducción del tema de los plásticos especialmente los plásticos de un solo, su historia, clasificación y su impacto a la naturaleza.

Si tienes alguna pregunta, puedes contactarnos a los siguientes correos:

dou_immora@pedagogica.edu.co

dou_ivlarab211@pedagogica.edu.co

Anexo 3. Secuencia de actividades AVA



Sesión	Actividades
I	1.1 Test de ideas previas acerca de los plásticos y su estructura 1.2 Visualización AVA (Historia de los plásticos, qué son los plásticos, estructuras de diferentes plásticos, plásticos de un solo uso, impactos al medio ambiente) 1.3 Clase vivida sustentada (Uso personal del plásticos)
II	2.1 Lectura "Viviendo sin plásticos ¿Independencia o esclavitud?" Participación en 2.2 Análisis y socialización sobre los aspectos que genera los plásticos de un solo uso. 2.3 Infografía sobre los efectos de los plásticos de un solo uso en el ambiente TAREA (Uso de herramientas como Canva)
III	3.1 Planteamiento de la metodología de la práctica de laboratorio (pelinero casero) 3.2 Planteamiento de la formulación del problema y la hipótesis
IV	4.1 Entrega final de un plásticos-casero 4.2 Prueba final



MATERIALES Y RECURSOS

- Computador, Tablet o celular
- Conexión a Internet
- Plataformas virtuales (Socrative, Canva, Visme)

Anexo 4. Instrucciones para acceder a prueba de entrada



PRUEBA DE ENTRADA

La prueba que usted realizará tiene como fin conocer sus conocimientos acerca de los temas que se abordarán en el presente RIA.

A continuación siga las instrucciones:

- 1. Ingrese a su navegador, escriba el siguiente link: <https://uocmilen.com/Inicio>
- 2. Dar click en iniciar sesión como estudiante, le pedirá una clave, escriba **12321** y le da unirse.
- 3. Luego le pedirá su nombre, escriba su nombre y apellido y le da click en "Hecho".
- 4. Aparece inmediatamente el test, resuélvalo (contiene preguntas abiertas).
- 5. Apenas haya terminado el test le da en terminar prueba.

¿CÓMO ENFRENTAR UN RETO?

1. Entender los orígenes, la dinámica y la naturaleza de la problemática. El objetivo es establecer qué posibilidades de resolución existen.
2. Comprender cómo se ha desarrollado la problemática y todos los aspectos que la componen.
3. Establecer herramientas y estrategias que permitan solucionar cada aspecto determinado.

Universidad Pedagógica Nacional - Departamento de química 2021

Anexo 5. Video introductorio de química orgánica



Introducción a los plásticos

Video introductorio Química Orgánica

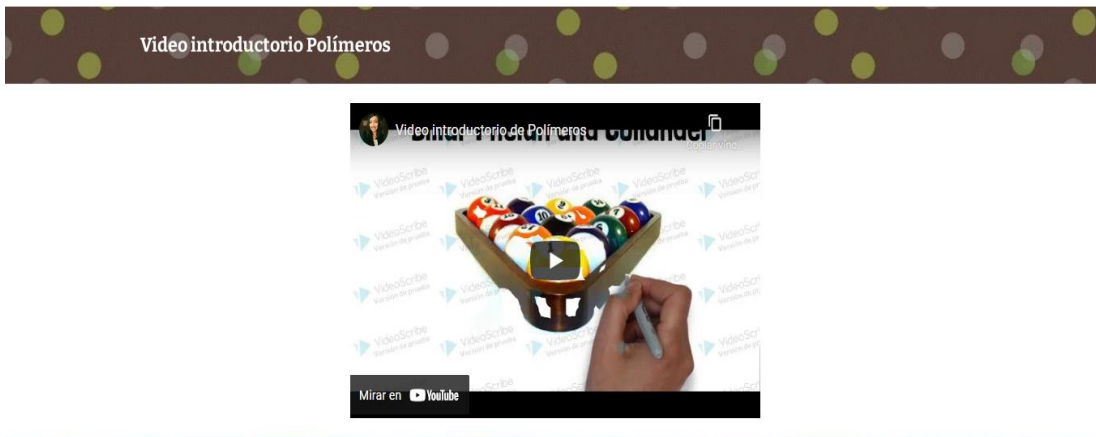
Video introductorio de química orgánica

erooo..

Mirar en YouTube

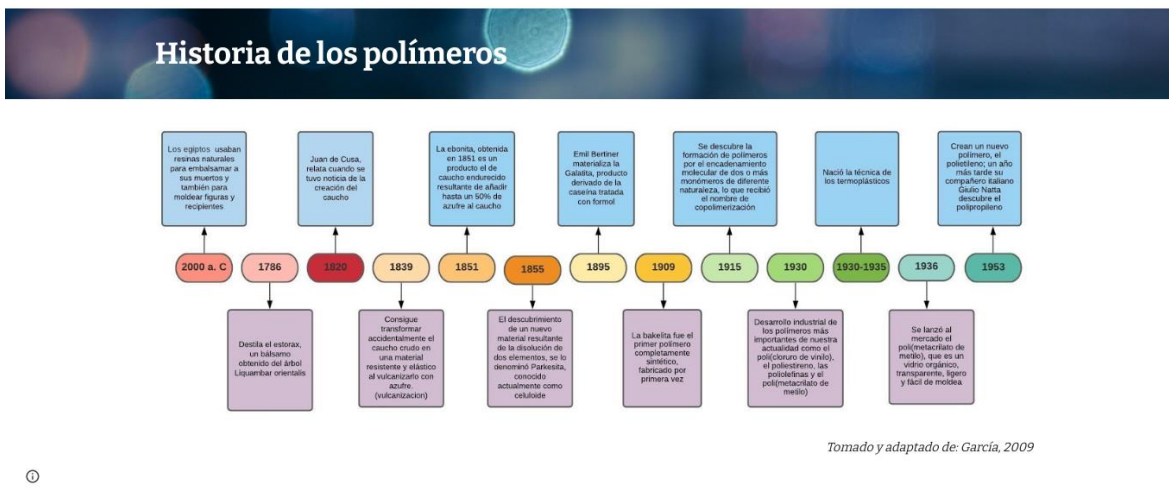
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fH8Cp5xqGTI>

Anexo 6. Video introductorio 2 Polímeros



URL: <https://www.youtube.com/watch?v=GrWU4PHS-Fc>

Anexo 7. Sección Historia de polímeros



Anexo 8. Sección definición plásticos de un solo uso



Plásticos de un solo uso

Los plásticos de un solo uso, o también llamados plásticos desechables son artículos que incluyen los envases plásticos y también los principalmente los que son utilizados una sola vez antes de ser reciclados o desechados a la basura.

(ONU, 2018)

Categoría	Artículos
(PEBD) Polietileno de baja densidad	Bolsas, bandejas, recipientes, películas para envolver alimentos.
(PS) Poliestireno	Cubiertos, platos y vasos.
(PEAD) Polietileno de alta densidad	Botellas de leche, bolsas para congelador, botellas de champú, recipiente de helados.
(EPS) Poliestireno expandido	Vasos para bebidas calientes, envases aislantes para alimentos, envases protectores para artículos frágiles.
(PET) Tereftalato de polietileno	Botellas de agua y otras bebidas, recipiente para el suministro de líquidos de limpieza, bandejas de galletas.
(PP) Polipropileno	Platos aptos para microondas, tinas de helados, bolsas de papas fritas, tapas de botellas.

Elaboración propia a partir de ONU (2018)



Anexo 9. Sección clasificación polímeros

Clasificación de polímeros



PET (Tereftalato de polietileno)

El PET o PETE por sus siglas en inglés es tereftalato de polietileno. Tiene muchas propiedades, como su alta transparencia y la admisión de colorantes. Es resistente, ligero y reciclable con facilidad. Se usa en las botellas de agua o de bebidas. Solo puede emplearse como material para almacenar alimentos la primera vez (Cáceres, 2020).

Si el PET se tira al medio ambiente su efecto dura largo tiempo. Según cálculos, puede tardar entre 500 y 1000 años en descomponerse. Y aunque deje de verse habrá liberado miles de fragmentos de microplástico (Cáceres, 2020).



HDPE (Polietileno de alta densidad)

El polietileno de alta densidad (PEAD) o HDPE por sus siglas en inglés es flexible, pero con cierta rigidez, y resiste impactos químicos y temperaturas además del agua. Por ese motivo se emplea en envases como botellas de leche, productos de limpieza o aceite para motores (Cáceres, 2020).

Después de reciclarse suele ser usado para hacer nuevos envases, cajas, juguetes, detergentes, liestos e incluso algunos muebles (Cáceres, 2020).



PVC (Policloruro de vinilo)

El policloruro de vinilo o PVC es el tipo de plástico más versátil, puede ser rígido y flexible, dependiendo del proceso de producción. Tiene altas resistencias y una baja densidad (Cáceres, 2020).

Es tenaz y dúctil. Está presente en las tarjetas de crédito, tuberías, revestimiento de cables, pieles sintéticas o algunos marcos de puertas y ventanas. Después de ser reciclado, puede usarse como tubo de drenaje e irrigación. Su reciclado es bastante complejo, pero es posible hacerlo (Cáceres, 2020).



LDPE (Polietileno de baja densidad)

El polietileno de baja densidad o LDPE tiene una alta resistencia, tanto a los impactos como a los químicos al igual que el HDPE o PEAD. Es el material con el que se hace el **papel film, el plástico de burbujas o las bolsas de compras**. El reciclado del polietileno de baja densidad es posible y con él se vuelven a hacer los mismos materiales.

Es fundamental tratar estos objetos adecuadamente, devolviéndolos al ciclo de reciclado o al de residuos. Si se arrojan a la naturaleza **poden tardar hasta 150 años en descomponerse**. Y aun así, se desharía en pequeñas piezas de microplástico.



PP (Polipropileno)

El polipropileno o PP es un polímero termoplástico obtenido gracias a la polimerización del propileno. Es muy resistente y fácil de moldear. Se emplea en tapones de botellas, pajitas, flambresas, neveras portátiles, fibras de tejidos y de alfombras, lonas y hasta pañales. El reciclado de este plástico también es posible (Cáceres, 2020).



• Poliestireno (PS)


El poliestireno o PS es un polímero termoplástico obtenido gracias a la polimerización del estireno. No es fácil de reciclar. El proceso es muy complicado, aunque técnicamente es posible. Se emplea para fabricar vasos térmicos, hueveras, bandejas de comida, relleno para embalaje, envases de yogur o aislantes (Cáceres, 2020).



Otros (Plástico mezcla)

Cuando encontramos el número 7 en un producto plástico es porque se trata de una mezcla de varios materiales. Su reciclaje es difícil porque es difícil conocer qué resinas contiene exactamente y porque además habría que separarlas y tratarlas por separado. Se pueden encontrar plásticos mezclados en productos como biberones, discos compactos, envases para uso médico o piezas de coches (Cáceres, 2020).

Anexo 10. Sección retos 1 y 2



RETO # 1

¿Cómo reconoce un plástico de otro utilizando el sentido del oído?



RETO # 2

Haga una lista de los diferentes plásticos que se encuentran en su casa, basados en a clasificación anterior.

Anexo 11. Sección lectura foro

Actividad 2:

Lectura y participación en un foro



Viviendo sin plástico: ¿independencia o esclavitud?

El año nuevo es el mejor momento para las buenas intenciones y he decidido poner en práctica un proyecto. Durante un mes voy a eliminar el plástico de mi vida y de mi hogar. Y mis hijos tendrán que tomar parte en esta aventura.

En estos días nos encontramos con mucha gente intentando hacerlos cosas incrementalmente para proteger y cuidar nuestro planeta. Sus esfuerzos siempre me hacen pensar en todos los cosas que podría estar haciendo. No tengo los conocimientos tecnológicos suficientes como para construir una pila de baterías que produzca energía. Ni tampoco tengo el suficiente espíritu emprendedor como para crear una marca de ropa sostenible. Pero una entrevista publicada por una amiga con Laurel Singer, una joven neoyorquina que no ha generado prácticamente basura en los últimos tres años, y una revista que me ha dado de la sorpresa, me animó a dar el paso. Ese es el plan: el mes que viene voy a dejar de usar productos en plástico para mí y mis cinco hijos (cuatro niños en casa, y uno de 16 y viene) lo que uno tiene que de tener la pasta en el trabajo, y tengo un presupuesto limitado, me preocupa hacerlo un mes más tiempo a diario de que me costara mi compra semanal habitual en el supermercado. ¿Cómo de serio será? Pues que sí, y lo voy a seguir haciendo... Aunque mi "experimento" comenzó así por mi hijo mayor, que quisiera de sus habilidades culinarias, justificadamente, y que se muestra escéptico sobre mi capacidad de fabricar un desayuno pasado – comercial oficialmente que, la semana pasada fue un desayuno de proteínas. Aparte de las instrucciones horca que he pasado en internet buscando de obtener la receta, he comprado mi porción de todos los envases y guardado todo en bolsas de vidrio, que a partir de ahora se relacionan únicamente con productos que puede comprar juntos o envueltos en papel. He recorrido todo Berlín con mi hijo en busca de artículos como queso en envase, tofu, cremas y mantequilla de cacahú, un ingrediente básico para el desayuno ideal y el desayuno, que cada año me compró envuelto en plástico.

La mayoría de los videos relacionados a casa con los temas de cero desperdicio, mientras los preguntas me rodeaban la cocina. En primer lugar, ¿cómo puedo comenzar a un régimen global de cero residuos de que mis hijos de fruta y plástico, que no tienen del buen aspecto saben tan bien como los gominolos? Y, en segundo lugar, ¿y si que es más importante, ¿por qué así? Desde el punto de vista de plástico, los temas en el día abundan de plástico, que se arrojan en el peor momento, todo el papel higiénico, que no tiene para generar cosas, está envuelto en plástico "resistente"? ¿De qué se que el plástico es resistente? Por la falta, ¿y no somos conscientes de esto y nos hemos quedado ciegos sobre su impacto ambiental? Incluso los muchos temas de alimentos orgánicos, que he visitado en los últimos días, no ofrecen a sus clientes suficientes productos en envase para conseguir una dieta equilibrada. Me parece todo una contradicción. Y nada menos que en Berlín, una ciudad que se enorgullece de su propia escena sostenible.

Primero nos decidí a ir a la tienda del barrio. Llevo tiempo pensando sobre qué hacer. El tema de vivir sin plástico es como tener de elegir de fumar y que alguien te diga "fuma, por un cigarrillo no pasa nada". ¿Qué más de un paquete más de años? Pero en relación con los métodos de siglo XXI, pero ¿por qué no elegir alternativas a los tuyos? La que está en todo de todos los métodos que quieren vivir sin desperdicio es "Origami Unwrap", una tienda que como su nombre indica en alemán, está totalmente dedicada a un estilo de vida libre de residuos. Tiene cientos de productos en stock, es una idea genial y exactamente lo que necesitaba. Lamentablemente, estaba cerrado durante las vacaciones de Navidad, cuando había tenido tiempo para explorar. Ahora está abierto de nuevo, pero en mi hora de trabajo a menudo voy a casa con cosas para que la oferta pueda ser y yo presentar la venta de productos en cuanto mi hora actual de esto en la compra, significa tener ventajas y hacer más cosas de fruta y de azúcar.

Tan pronto como tengo un día libre ir a la tienda, pero de que también demorados tiempos. Necesitaré por lo menos hora y media de ida y vuelta, sin contar los minutos de compra real. Si le falta el resto de que no tengo coche, vivo en un quinto piso sin ascensor, y tendría que pagar la suficiente para alimentar a tres personas durante una semana todo esto en bolsas y frascos de vidrio. "Origami Unwrap" no parece ser la opción más viable para mí. Como de mi casa hay un mercado al que tengo previsto ir esta mañana, antes de ir, pero el frío que he sentido en Berlín durante los últimos días ha mantenido alejados a los consumidores. Cuando llegué, la plaza estaba vacía. Quizá tenga más suerte la próxima vez. Mientras tanto, he encontrado un folleto de una cooperativa local. Esta noche haré el pedido por internet y recogeré la entrega el jueves. Según la web, debería tener mis propios recipientes. Por fin podrá conseguir pasta y queso, eso es todo que mis hijos comen con devoción, aunque no resuelve todos los problemas. ¿Qué pasa, por ejemplo, con el papel higiénico?

Un escudo de plástico no quiere decirlo demasiado, pero este artículo de primera necesidad es absolutamente vital de conseguir en cualquier tipo de envase reciclado con el medio ambiente. Yo quiero en "Origami Unwrap". Después de horas de búsqueda, en lo que está lleno de folletos que dicen que envasados sus productos en envases de plástico por razones higiénicas, finalmente encuentro una empresa en Munich que vende cosas de papel higiénico extra grueso, envueltos en un pedazo de queso de queso. ¡Bingo! Pero una caja de 14 rollos. Por eso sé que voy a tener que de envío y empaque los plásticos. Si, es increíblemente caro y parece ridículo tener que tenerlos dentro de un momento. La misma compra con 12 rollos de queso de queso que me han costado otros 40 euros. Pero estoy seguro de que tanto los papales como el papel higiénico durante más tiempo que sus homólogos convencionales, y se venían. Espero tener razón, no sólo porque mis hijos mayores empiezan a cuestionar mi conducta, sino porque el precio que pago por mi nuevo estilo de vida sin plástico es demasiado alto, a largo plazo tendría que volver a los viejos hábitos. Por el momento estoy totalmente comprometido con la aventura del nuevo año. Creo que está lista de posibilidades. Por un mes, puedo contribuir a la protección de medio ambiente, y por otro, puedo hacer algo por mí y por mi familia a través de los efectos indirectos: mi apartamento está más libre de cosas innecesarias y la comida en plástico es más saludable.

Thomas Müller (D), 05.01.2018 de www.2018.de

RETO #3

¿Qué estrategias usaría usted en su casa para disminuir el uso de plástico? (Que no estén presentes en la lectura).

Universidad Pedagógica Nacional - Departamento de química 2021

Anexo 13. Sección Fase 2 página web



Fase 2

Impacto ambiental de los plásticos de un solo uso.



El plástico ha sido la mayor amenaza en los últimos tiempos y no es para menos, ya que solo en el año 2015 se generaron 300 millones de toneladas de residuos plásticos, y esta cifra va en aumento desde los últimos 60 años. Los plásticos de un solo uso, o también llamados plásticos desechables son artículos que incluyen los envases plásticos y también los principalmente los que son utilizados una sola vez antes de ser reciclados o desechados a la basura. (OMI, 2018).

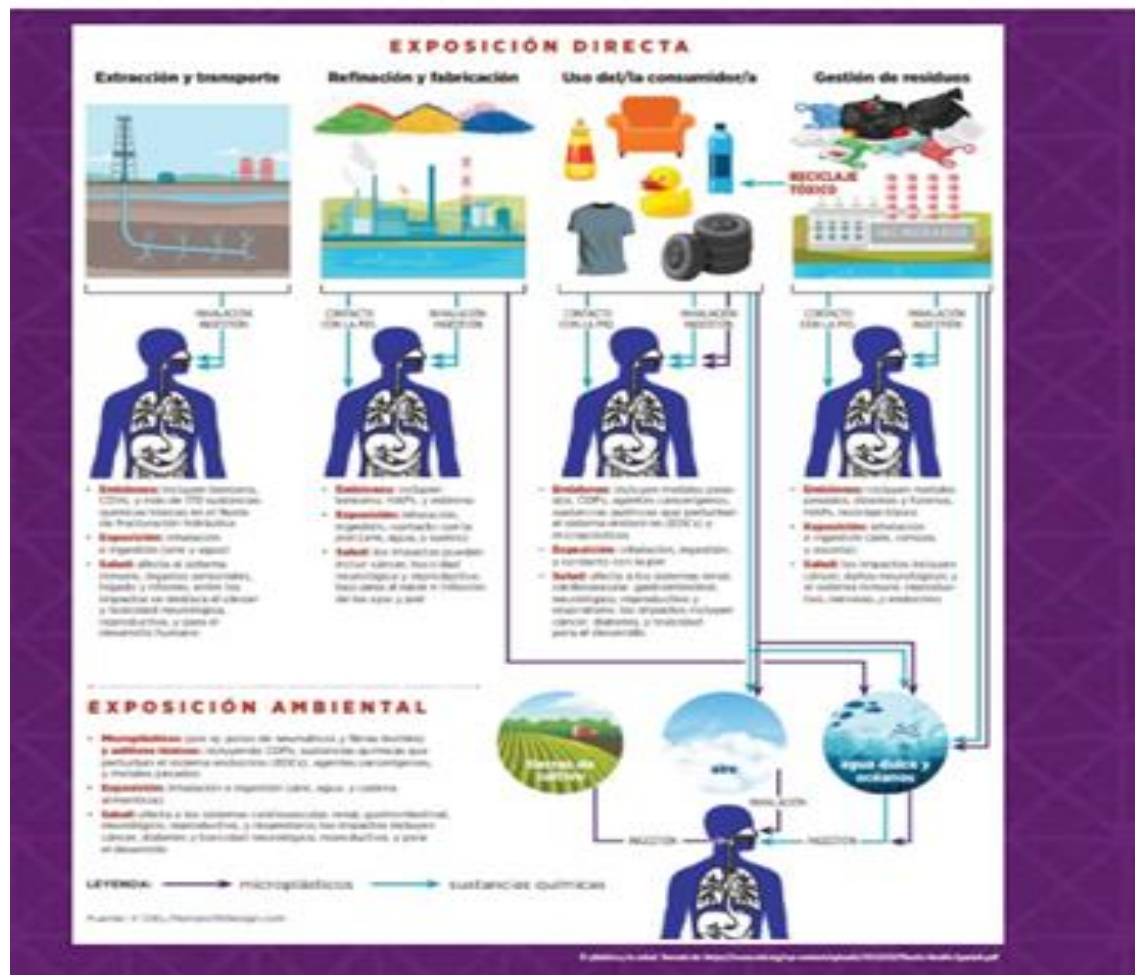
El ser humano ha creado muchos objetos para poder facilitar la vida, uno de ellos es el poliestireno (plástico), que en su época fue un descubrimiento muy importante pero cuando se fabricó nunca se tuvo en cuenta los impactos que generaría a futuro en el ecosistema, por otra parte con base en la bibliografía consultada se estipula que, el ciclo de vida útil de estos materiales es muy corto ya que se produce, se usa y se desecha, lo que conlleva a unas afectaciones tales como:

- Gases efecto invernadero (GEI) una investigación (Rosa, 2003, citado en Quintana, 2013, p.15) dice que este fenómeno es producido por los gases tales como el anhídrido carbónico, el metano y el óxido nítrico, en donde el Dióxido de carbono es el responsable en un 70% de este efecto, gases que son generados por las actividades humanas y más en las grandes metrópolis por los diferentes medios de transporte, grandes industrias y el mal manejo de los residuos sólidos. Esto contribuye al cambio climático ya que los GEI atrapan parte del calor haciendo que la radiación no salga de la atmósfera aumentando las temperaturas generando el calentamiento de los océanos y el deshielo de los polos.
- Extinción de animales, por ejemplo en los animales marinos provoca la muerte de dos maneras: química y mecánicamente. Químicamente ya que el poliestireno tiene propiedades absorbentes que recojen y concentran algunos de los contaminantes más dañinos del océano convirtiéndose en letal si lo consume un animal marino. Por otro lado, la muerte de tipo mecánica se da cuando las especies marinas confunden las restas de plástico como alimento y luego es ingerido hasta producir la muerte por bloqueo intestinal. (Agudelo, 2017)

Anexo 14. Sección impacto ambiental

Impacto a la salud humana

Igualmente que los animales en los océanos, mares y ríos, los seres humanos también sufren el impacto ambiental de los plásticos, debido a que está expuesta a una gran variedad de sustancias tóxicas y microplásticos, mediante inhalación, ingestión o por contacto directo de la piel a lo largo del ciclo de vida de los plásticos, como se aprecia en la siguiente imagen:



Anexo 16. Infografía: Impacto ambiental de los plásticos

Actividad:

Infografía: Impacto ambiental de los plásticos



¿Qué es un infografía?

Son interpretaciones visuales de los propios textos que respalda una información y permite traducirla en algo que todo el mundo pueda entender a simple vista.

Plataformas que se utilizan para realizar una infografía:

[Canva](#)

[Visme](#)



Infografía realizada por las autoras

Anexo 17. Actividad diseño: Realizar infografía a partir de los videos propuestos

De acuerdo a lo trabajado en esta fase sobre los impactos ambientales causados por los plásticos de un solo uso y al video seleccionado por cada grupo, realizar una infografía, donde se dé respuesta a las siguientes cuestiones:

1. Identifique la problemática principal del video y escribala en forma de pregunta.
2. Formule una hipótesis de acuerdo a la problemática identificada en el anterior punto.
3. Con respecto a la problemática identificada, plantee otra alternativa que se pueda realizar de acuerdo con lo visto en video.
4. ¿Por qué cree que el material que se utilizó en el video resulta ser tan perjudicial al ambiente?
5. ¿Qué conclusión puede inferir a partir del video y lo trabajado en la sesión?

¿Cuánto daña...

¿Qué pasa cua...

Plástico para ...

Tendencias pl...

Plástico orgán...

Anexo 18: Sección Plásticos Biodegradables



Plásticos Biodegradables

Se han venido buscando alternativas para minimizar los impactos ambientales causados por la eliminación inadecuada de estos y entre las alternativas están la reutilización y el reciclaje, las cuales han venido aumentando con el tiempo. Así mismo, como alternativa un poco más reciente se ha utilizado la producción y el uso de biopolímeros, polímeros biodegradables y polímeros verdes (Ávila, 2020), que tienen su origen en materias orgánicas renovables de origen animal o vegetal; siendo más común el uso de almidón de yuca y maíz, y celulosa como caña de azúcar, bambú, cacahuete, entre otros (Barbosa y Rodríguez, 2019). Estas fuentes son renovables significa que son fuentes que se generan por medios naturales, esto hace que se generan menos impactos en la extracción para producir diferentes productos.

La diferencia entre biopolímeros, polímeros biodegradables y polímeros verdes es que:

Los biopolímeros son polímeros producidos a partir de materias primas de fuentes renovables. Estas fuentes renovables tienen un ciclo de vida más corto en comparación con las fuentes fósiles como el petróleo, que tarda miles de años en formarse, lo que se traduce en menos impactos en los procesos de extracción y refinación para su producción. De esta manera, algunos biopolímeros tienen un gran potencial para reemplazar polímeros de fuentes fósiles en algunas aplicaciones, para lo que se han estudiado mezclas, compuestos y nanocompuestos, con el fin de mejorar sus propiedades de procesabilidad, resistencia térmica, mecánica, propiedades reológicas, permeabilidad a gases y tasa de degradación (Ávila, 2020).

Los polímeros biodegradables son polímeros en los que la degradación es resultado de la acción de microorganismos como bacterias, hongos y algas a través de semanas o meses. Estos pueden provenir de fuentes naturales renovables como el maíz, la celulosa, las papas, la caña de azúcar o pueden ser sintetizados por bacterias a partir de moléculas 44 pequeñas como el ácido butírico o el ácido valérico o de fuentes animales, como la quitina, el quitosano o las proteínas (Ávila, 2020).

Los polímeros verdes son aquellos polímeros que se sintetizaron primero a partir de fuentes fósiles, pero que, debido a los avances tecnológicos también se han sintetizado a partir de fuentes renovables. De esta manera, para diferenciar el polímero obtenido de una fuente renovable el adjetivo verde se agrega al nombre del polímero. Por ejemplo, el polietileno verde (PE verde) y el cloruro de polivinilo verde (PVC verde) los cuales 45 mantienen las mismas características que las obtenidas a partir de polímeros de fuentes fósiles. Sin embargo, ni el PE ni el PVC verde son biodegradables, pero debido a que provienen de fuentes renovables, se clasifican como biopolímeros. La producción de polímeros verdes, además de absorber CO₂ de la atmósfera, también reduce la dependencia de materias primas de origen fósil para la fabricación de productos plásticos (Ávila, 2020).

Existen otros tipos de polímeros llamados plásticos oxo-biodegradables OBP, los cuales son polímeros que contienen aditivos que aceleran su degradación oxidativa en presencia de luz o calor. Estos aditivos están compuestos de metales de transición como hierro, níquel o cobalto y permiten que la descomposición del plástico que llevaría 400 años, tenga una duración de solo 18 meses. Sin embargo, existen investigadores que afirman que, cuando se degradan no desaparecen de la naturaleza, sino que se fragmentan y pueden causar serios riesgos ambientales, como la contaminación de las aguas subterráneas y de plantas (Ávila, 2020)

Anexo 19. Propuesta Reto Final

Reto Final

Realizar a partir de productos caseros y de manera sencilla, un biopolímero, el cual le permita reconocer que es una de las soluciones a la problemática de los plásticos de un solo uso.

Propuesta

Universidad Pedagógica Nacional - Departamento de química 2021

Anexo 20. Sección curiosidades

Curiosidades



Diferencia Polímero-Plástico

En general los polímeros lineales son termoplásticos y no se descomponen al calentarlos, por lo que se pueden moldear. De este tipo son el polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), policarbonato (PC), politereftalato de etileno (PET) o el metacrilato de polimetilo. El cloruro de polivinilo (PVC) puede hacerse más o menos plástico por adición de una sustancia plastificante y podemos encontrarlo desde en películas hasta en tuberías.

Esto quiere decir que dependiendo de su composición se pueden obtener polímeros con una gran diversidad de propiedades, de manera que están presentes en nuestra vida cotidiana en casi todo lo que nos rodea: lámparas, enchufes, gafas, lentes, juguetes, ropa, pinturas, envases, envoltorios, bolígrafos, ordenadores, muebles, automóviles, utensilios de cocina, accesorios de baño. En ocasiones van solos y otras forman parte de materiales compuestos, como ocurre en los envases de leche.

Además, hay muchos polímeros de origen natural que no tienen propiedades plásticas. Algunos ejemplos son: la celulosa, componente principal de pared celular de las plantas (presente en la madera y el papel); el almidón, reserva energética en plantas (muy abundante en las papas y el pan); el colágeno de los animales; o incluso las proteínas y el ADN.

Plásticos: ¿cuánto tiempo tardan en descomponerse?

El mismo tiempo que hace que...

PAQUETE DE PASTA	600 años	El primer barco a America (1492)
BOTELLA	500 años	Primer Conquistador (1492)
COCHINETE	400 años	Primer Conquistador: "El Torero en América" (1492)
MOCHILERO	100 años	El descubrimiento de Plástico (1907)
ZIPPER	65-75 años	Descubrimiento de la Guerra Mundial (1914)
WALSA	55 años	Logro al vencer a la Guerra (1945)
BALDA DE BARRIO	10-20 años	El teléfono móvil con pantalla de color (2000)
CHUBLITA	1-5 años	Acuerdo de París (2015)
ALIBRI	6 meses	Acuerdo del Clima de París (2015)

GREENKOR

Las 5 ISLAS de PLÁSTICO

El mundo está...

Las 5 Islas de plástico más grandes del mundo. ¿Sabes cuáles son?

Las 5 Islas de plástico más grandes del mundo. ¿Sabes cuáles son?

¿Sabías que hay 5 islas de plástico?

Las cinco islas de plástico que más pesan...

La 'isla de plástico' de casi 2 millones de km²

Las cinco islas de plástico que más pesan en el mundo y pesan por su gran tamaño. El Conquistador...
Imagen de: https://www.foto.com/

Anexo 21. Sección fase 3 página web

Plásticos Inicio Secuencia de Actividades Fase 1 Fase 2 Curiosidades **Fase 3**

Fase 3

PRÁCTICA DE LABORATORIO

Elaboración de un biopolímero.

De acuerdo con la metodología propuesta en la guía de laboratorio, realizar la introducción, marco teórico, planteamiento problema, formulación de hipótesis, diseño experimental, análisis, conclusión y bibliografía como se muestra a continuación:



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL I.P.N.
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL



GUÍA DE LABORATORIO N.º ___ I ___

TRABAJO EXPERIMENTAL: Elaboración de un biopolímero

DOCENTE(S): ASIGNATURA QUÍMICA FECHA		
TRIMESTRE CURSO: ___ NOMBRE:		
COMPETENCIA:	OBJETIVO	TEMA:
•	•	•

PRE-INFORME (Es la preparación del material antes de realizar la práctica experimental)

INTRODUCCIÓN	
MARCO TEÓRICO	

Anexo 22. Propuesta de Laboratorio: Realización de un biopolímero



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL I.P.N
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL |



GUÍA DE LABORATORIO N.º 1

TRABAJO EXPERIMENTAL: Elaboración de un biopolímero

DOCENTE(S): ASIGNATURA QUÍMICA FECHA		
TRIMESTRE: CURSO: <u> </u> NOMBRE:		
COMPETENCIA:	OBJETIVO	TEMA:
.	.	

PRE-INFORME (Es la preparación del material antes de realizar la práctica experimental)	
INTRODUCCIÓN	
MARCO TEÓRICO	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	

MATERIALES	<p>Materiales en laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espátula • Agitador de vidrio • Trípode • Malla de calentamiento • Licuadora • Papel aluminio <p>Materiales en casa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tapa medidora • Olla • Pala • Licuadora • Estufa • Papel aluminio <p>Reactivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agua • Almidón o fécula de maíz • Vinagre blanco • Cáscara de alguna fruta • Glicerina • Colorante natural
-------------------	---

METODOLOGÍA	<p><i>Cada punto del procedimiento se elabora en forma de diagrama de flujo para entender mejor el desarrollo del trabajo experimental.</i></p> <p style="text-align: center;">ANTES DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO</p> <p>A. NORMAS DE BIOSEGURIDAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lavar las manos antes y después de la práctica de laboratorio. 2. Usar bata blanca, tapabocas y gafas de seguridad. 3. Conocer los pictogramas o símbolos de riesgo. 4. Realizar la lectura de las normas que se deben seguir en un laboratorio de química. 5. Seguir las instrucciones de seguridad dadas por el docente en el manejo de instrumentación. 6. Tener disciplina y buen comportamiento durante la práctica de laboratorio. 7. Al finalizar la práctica no debe quedar ningún residuo o material químico en la mesa de trabajo o mesón, lavaderos, piso. Ni en las canecas de manejo de residuos ordinarios. 8. La mesa de trabajo debe quedar organizada, limpia, lavado y seco los instrumentos de vidrio y de plástico, las bancas subidas
--------------------	---

	<p>B. PROCEDIMIENTO</p> <p>C.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Agregar en un recipiente la fécula de maíz (X g), la glicerina (X ml), el vinagre (X ml) y agua (X ml), mezclar hasta tener una mezcla homogénea, se le adiciona colorante natural al gusto y se pone a calentar, se puede observar que la mezcla se empieza a poner viscosas, cuando se vea en este estado apagar el fuego. 2. Licuar la cáscara de mango con la mezcla hecha anteriormente, después coloca la mezcla encima del papel aluminio, esparcirla para que quede una capa delgada sobre el aluminio, dejar secar al sol por un día. 3. Cuando ya esté seco se le puede dar la forma que desee. <p>D. TOMA DE DATOS, RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS, ELABORACIÓN DE DIBUJOS, GRÁFICOS Y/O TABLAS</p> <p>Haz esquemas representativos con los nombres de cada experiencia de todo lo que has observado.</p> <p>DESPUÉS DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO</p> <p>Se presenta el informe de laboratorio</p>
INFORME (Es la presentación y análisis del material después de realizar la práctica experimental)	
ANÁLISIS DE DATOS	<p>A. ORGANIZACIÓN DE TOMA DE DATOS</p> <p>B. RESPUESTA A LA PREGUNTAS O CUESTIONARIO</p> <p>C. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS Y CONFRONTACIÓN CON EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y LA FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS</p>
CONCLUSIONES	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué conclusiones se puede sacar de la experiencia? • Las conclusiones deben relacionarse con el planteamiento del problema y la validez de la hipótesis. • Valoración personal y aprendizaje obtenido.
BIBLIOGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Referencias bibliográficas de donde enriqueció el informe de laboratorio.

Anexo 25. Respuestas estudiantes Reto #1-Sonido 2

RETOS

2/8

Siguiente marco

Establecer fondo | Borrar marco

sonido #2

GRUPO 2: Polietileno de baja densidad

Grupo 5
2. Clasificación
4: Polietileno de baja densidad.

Grupo 4: 2. Polietileno de baja densidad.

Equipo 8: #2: Polietileno de baja densidad (LDPE).

GRUPO 10: sonido 2: polietileno de baja densidad

GRUPO 7
2. Polietileno de baja densidad

grupo9 polietileno de baja densidad

GRUPO 6
2/
Polietileno de baja densidad

Grupo 3
2. Polietileno de baja de densidad.

Grupo 1:
sonido 2:
Polietileno de baja densidad-
Clasificación <

Anexo 26. Respuestas estudiantes Reto #2

RETO #2

Grupo 3
Servilletas (4)
Botella agua (1)
Cafe (7)
Aceite (1)

GRUPO 6
1/ tarros de jabon (detergente, suavizante): Tereftalato de polietileno
2/Bolsas de basura: polietileno de baja densidad
3/ Tapas de envases (aceite, botellas de agua, etc):Polipropileno

GRUPO 2: Tapas de botellas (Polipropileno), Productos de aseo, Productos de belleza (Polietileno de alta densidad), Empaques de alimentos, Bolsas (Polietileno de baja densidad), Gel antibacterial.

grupo 10 : (crema de dientes, bolsa de plástico, forro de celular)

GRUPO 7
- Detergente líquido (clasificación #5)
- Crema para peinar (clasificación #5)
- Desodorante Dove (clasificación #7)
- Crema corporal (clasificación #1)
- Pañuelos (clasificación #4)
- Jabon en gel corporal (clasificación #2/4)
- Acondicionador (clasificación #2)
- Paquete de tortillas (clasificación #7)

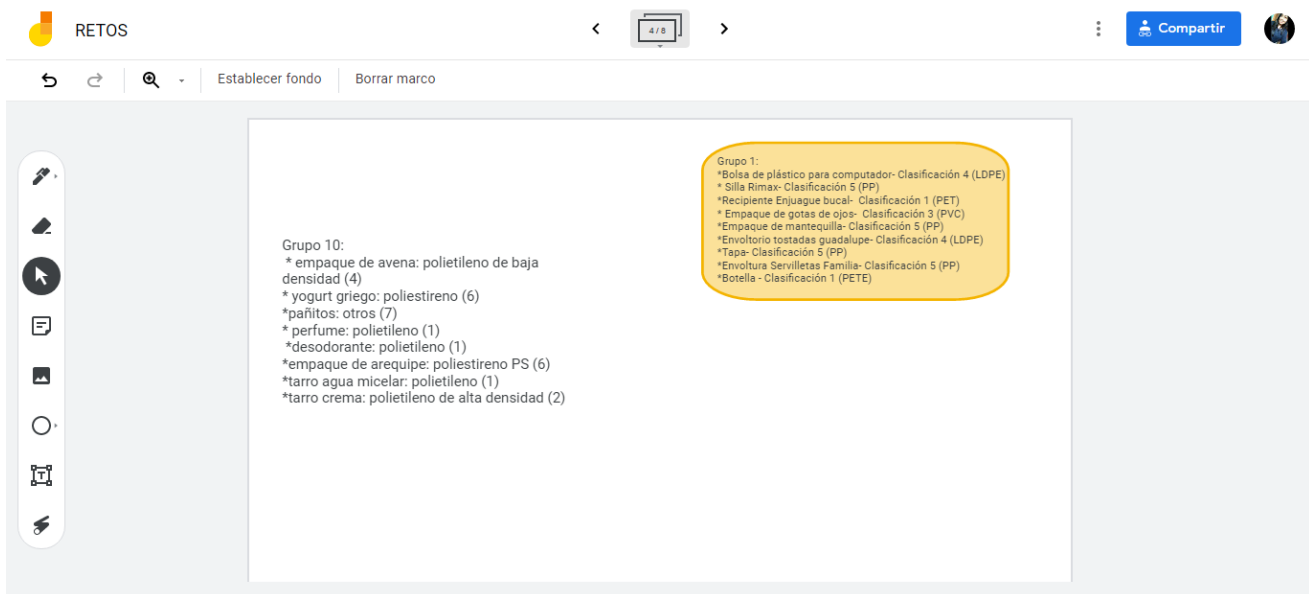
Grupo 5
- Jabón para brochas (#1)
- Shampoo(#2)
- Esferos (#2)
- Cables(#3)
- Bolsa de elementos del computador (#4)
- Termos (#5)
- Tarro de arequipe alpina (#6)
- Salero de lego (#7)

Equipo 8:

Lista de objetos:
-Botilito (PET)-2
-Esfero (HDPE)-2
-Bolsa de basura (LDPE)-4
-Cinta (LDPE)-4
-Gancho de ropa: (HDPE)-2
-Bolsa computador (PP)-5
-Empaque tostadas (PP)-5
-Calculadora (HDPE)-2
-Vuvuzela (PVC)-3

Grupo 4:
1. Brillito para labios: (5) PP.
2. Vasija: (5) PP.
3. Crema: (1) PET.
4. Vaso: (6) PS.
5. Talcos: (2) HDPE.
6. Papas: (5) PP.

grupo 9
tarro de jabon PET (Tereftalato de polietileno)
botella de shampoo HDPE (Polietileno de alta densidad)



Anexo 27. Rúbrica de evaluación AVA (Ambiente virtual de aprendizaje) para la validación de instrumentos

Universidad Pedagógica Nacional
 Facultad de Ciencia y Tecnología
 Departamento de Química
 2021-I

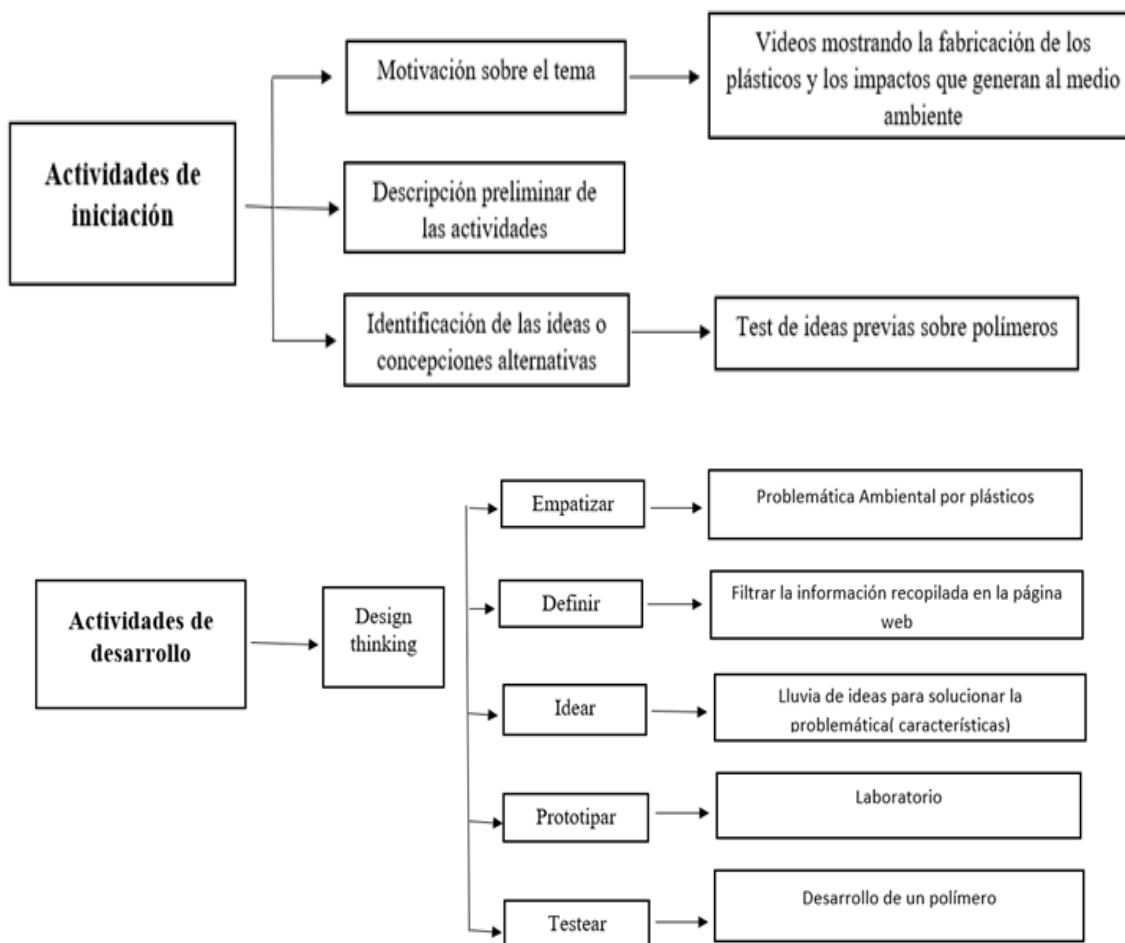
Rúbrica de Evaluación AVA

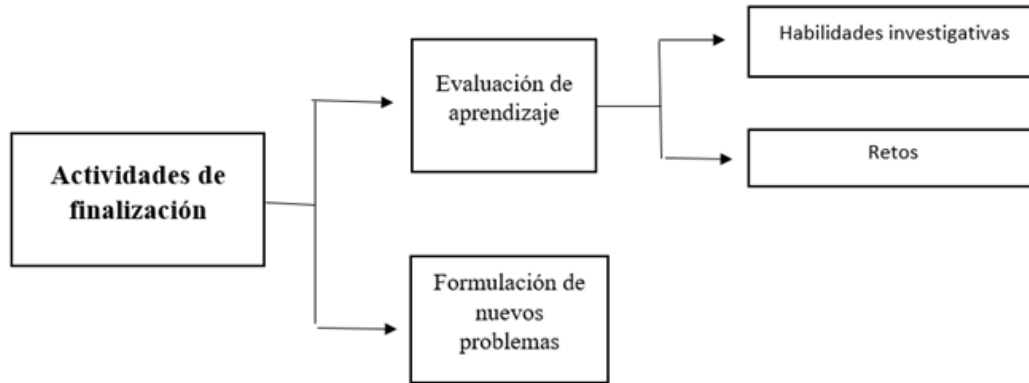
Apreciado(a) validador la siguiente rúbrica que se presenta está basada en un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) que corresponde al trabajo de grado titulado “*Desarrollo de habilidades investigativas: Un estudio centrado en plásticos desde la metodología del aprendizaje basado en retos (ABR) en estudiantes de educación media*” de las estudiantes Kimberly Vanessa Lara y Josseline Milena Mora, dirigido por el Dr. Yair Alexander Porras.

El **objetivo general** planteado para el trabajo de grado es el siguiente:
 Promover habilidades investigativas en un grupo de estudiantes de educación media del IPN, a partir de la implementación de un ambiente virtual (AVA) centrado en el aprendizaje basado en retos para el estudio de plásticos de un solo uso.

Metodología

En esta fase, la propuesta didáctica se realizará en el ambiente virtual de aprendizaje, aplicando la metodología de Design Thinking y siguiendo las etapas del proceso de acuerdo con Erazo y Tiusaba (1995) como se muestra en la figura, donde podemos observar que este proceso se caracteriza por que no es lineal haciendo que en cualquier momento pueda ir hacia cualquiera de las fases, permitiéndole al estudiante pulir cada contenido superando las actividades propuestas y dando la respectiva solución a cada una de ellas.





El AVA lo podrá encontrar dando clic en el siguiente link:
<https://sites.google.com/view/plasticos-de-un-solo-uso/inicio?authuser=1>

A continuación, presentamos una rúbrica de evaluación del instrumento de aplicación, la cual postula algunos indicadores y propone una escala de valoración, con respecto a lo que usted considere:

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Criterios	Aspectos a valorar	Valoración	Observaciones
Calidad de los contenidos	<ul style="list-style-type: none"> La documentación es apropiada. Las temáticas son claras y llevan una secuencia. 	4	Es claro el trabajo con los estudiantes, sin embargo, deben citar todos los documentos usados
Organización	El ambiente virtual de aprendizaje presenta una secuencia lógica acorde con los objetivos del trabajo.	4	La propuesta se presenta desde una progresión simple-complejo.

Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • La plataforma presenta enlaces y vínculos de fácil acceso. • Se puede acceder desde diferentes dispositivos. • Existe facilidad al moverse y ubicarse dentro del sitio web. 	4	Solo hice el acceso por el PC.
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • El tamaño y tipo de letra, combinación de colores, fondos e ilustraciones permiten tener una fácil lectura. • La presentación y el diseño de la información favorecen el correcto procesamiento de la información. 	4	Los colores son adecuados y el tipo de letra contrasta con el fondo.
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> • Se evidencia claridad en las instrucciones. • Podría generar interés en los estudiantes. • Presenta coherencia entre la temática y las actividades propuestas. 	4	La información es clara y las instrucciones son coherentes con la propuesta del AVA.
Con respecto a las actividades dentro del AVA			
Videos	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad de la imagen es buena. • La explicación dada en el video es pertinente. • El uso de imágenes, colores, tamaño y tipo de letra son adecuados. 	4	Los videos se convierten en un buen aporte para introducir el tema de los compuestos orgánicos y la introducción a los plásticos.
Retos propuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Los retos son claros y fáciles de entender. • Son coherentes con la temática central. 	4	Los retos tienen un nivel de dificultad acorde con la edad de los participantes.

Atentamente,

Docente Planta Universidad Pedagógica Nacional

Doctora en Educación.