

FERIA REGIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TITULO: BIOAPPLE

ALUMNOS EXPOSITORES

Anesetti, Melina

Toledo, Marianela

Otros integrantes del grupo;

Loustaunau, Jazmín

Ojeda, Sofia

Ámbito: Ingeniería y Tecnología

Asesores: Santamaría María Angélica

Iglesias Mateo

AÑO. 3° Ciclo básico

INSTITUCIÓN: EEST N°2 Anexo 3021

RESUMEN

Teniendo en cuenta la alta dependencia del polietileno para hacer plástico y su fuerte impacto en la contaminación ambiental, se considera la posibilidad de utilizar el residuo frutal para la elaboración de bioplástico. En nuestro caso, se eligió como materia prima la cáscara de manzana, seleccionada luego de encuestar a la comunidad educativa y familias del lugar, determinando que era la fruta que tenía mayor consumo.

Tomando las cáscaras de manzana como residuo orgánico, luego de un procesamiento en su estado de pulverización, se logró producir una lámina de bioplástico de 0,35 mm (se definió este espesor porque es el que mejor resultados dio, al momento de realizarle las pruebas mecánicas).

El bioplástico se inició en el proceso de mezcla de almidón, el polvo de la cáscara, agua, vinagre, glicerina y colorante hasta lograr una mezcla homogénea. Cada uno de estos componentes se empleó en medidas específicas en función del tamaño de la lámina que se desee, que en nuestro caso sería de 1 m² para posteriores fabricaciones de bolsas de residuos

Se procedió a verter la mezcla sobre una placa de vidrio liso esterilizada y cubierta de vaselina.. La lámina gestada resultó menos resistente y más flexible que el plástico convencional, lo cual es útil para la elaboración de bolsas de residuo ecológicas.

INTRODUCCION

Antecedentes:

Después de que en 1926 el microbiólogo Maurice Lemonge, científico del Instituto Pasteur de Francia, descubriera que la bacteria *Bacillus megaterium* podría producir polihidroxialcanoato (PHA), componente que ayuda a reducir la dependencia del petróleo y a la vez la contaminación ambiental. Se generaron investigaciones con respecto a esta bacteria logrando que en la actualidad se conozcan alrededor de 300 bacterias que producen polihidroxialcanoato. En los años 70 tuvo lugar la primera crisis del petróleo en la que el precio del combustible creció mucho y debido a este contexto crucial florecieron las investigaciones sobre los polihidroxialcanoatos (PHA) lo cual hizo que la empresa ICI (Imperial Chemical Industries) desarrollara un proceso para producir a escala industrial un bioplástico que se comercializó bajo el nombre de "Biopol". Este se producía utilizando la bacteria *Ralstonia eutropha* cultivada en un medio con glucosa y propionato como fuentes de carbono. A pesar de su costo relativamente elevado el "Biopol" fue utilizado en varias aplicaciones en algunos países como Alemania. A fines del siglo XX el precio del "Biopol" disminuyó, por lo que decayó el interés por el PHA. En los últimos años además de la caída del petróleo, se ha tomado conciencia con respecto a la escasez futura de este recurso por lo que se han buscado otros medios alternativos para producir plásticos. No obstante, hay que precisar que los plásticos biodegradables pueden proceder del petróleo y no deben confundirse con los bioplásticos.

Situación problemática

El surgimiento del plástico es uno de los acontecimientos que ha pasado desapercibido a lo largo de la historia, pero este producto es ahora uno de los más usados en el mundo llegando a gestar toneladas por año. Sin embargo, últimamente con la mayor preocupación por el cuidado del medio ambiente que las personas tienen debido a los fuertes cambios que se están produciendo, la mayoría en contra de la tierra (como el calentamiento global), el plástico ha pasado a ser considerado como uno de los principales contaminantes que existen alrededor del mundo, especialmente por el tiempo que tarda para descomponerse, lo que hace que se acumulen grandes masas en muchas zonas.

En el caso específico de la localidad de Fulton, no hay recolección diaria de residuos y las bolsas plásticas, se acumulan por quince días en el contenedor comunitario o a la

intemperie, quedando expuestas, muchas veces, al accionar de los perros sueltos que las rompen y las diseminan por la calle. De esta manera el plástico se constituye en un foco altamente contaminante a nivel ambiental y a largo plazo, porque dejan al descubierto la basura, y los que quedan sueltos no se degradan fácilmente, volviéndose peligrosos, a su vez, para los animales que los pueden ingerir.

Por esta razón, proponemos, a partir de nuestro trabajo, elaborar en la comunidad bolsas de residuo orgánicas que pueden ser depositadas en una compostera escolar para implementar una huerta que pueda proveer de verduras frescas al comedor.

Hipótesis

El plástico obtenido a partir de cáscaras de manzana resulta biodegradable y constituye una alternativa ecológica al plástico convencional en la elaboración de bolsas para residuos orgánicos.

OBJETIVO GENERAL:

Proveer de bolsas biodegradables a la comunidad de Fulton para poner en marcha una compostera escolar

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar plástico orgánico biodegradable
- Concientizar a los alumnos y a la comunidad acerca del cuidado del medio ambiente
- Alertar sobre el impacto ambiental del plástico convencional
- Dar respuesta a una necesidad comunitaria a partir de las prácticas tecnológicas de taller.
- Trabajar interdisciplinariamente en el proyecto.

Ventajas del bioplástico

Los bioplásticos son una opción diferente al plástico convencional y se realizan con productos fáciles de conseguir y de bajo costo. Proceden total o parcialmente de fuentes renovables y sus monómeros derivan de la biomasa (almidón y celulosa).

Por estas razones, la problemática detectada resulta relevante a partir de la obtención de una lámina de bioplástico con insumos naturales que no derivan del petróleo la cáscara de manzana.

Usamos un fruto de producción anual que se cultiva en una zona de nuestro país (el valle de Río Negro) con el que pudimos obtener una lámina de bioplástico resistente y reciclable que ayuda a reducir la contaminación ambiental.

Por otra parte, estudios revelan que el plástico tarda cientos de años en descomponerse (hasta 1000 años, según el tipo de plástico), debido a esta problemática nos hemos propuesto crear plástico que se desintegre fácilmente en el ecosistema en el que vivimos. El producto obtenido tiene cualidades similares al plástico derivado del petróleo en su resistencia y eficacia, pero se desintegra en cuestión de días.

La variable independiente sería la materia prima para la elaboración de la lámina de bioplástico. Y la variable dependiente, el uso de la lámina, el color, sus características.

Contenidos curriculares involucrados

- .-Polímeros naturales. PH. Humedad. Prácticas de laboratorio (Físico-química) .
- .-Propiedades mecánicas de los materiales. Características del plástico. Aparatos de medición. (Procedimientos técnicos)
- .-Reconocimiento de bacterias (Biología)
- .-Reciclado (procedimientos técnicos)
- .-Informe científico (Biología- Prácticas del lenguaje).
- .-Gráficos en coordenadas cartesianas, relación entre variables. Concepto de función (matemática)
- .-Diseños gráficos (lenguaje tecnológico)

DESARROLLO

METODOLOGÍA

En nuestro proyecto investigativo realizamos un enfoque metodológico con obtención de datos mediante recopilación documental y por observación, los cuales se dan posteriormente contrastados. Nuestra recopilación es documental porque hicimos uso de revisión bibliográfica, tesis, textos científicos, videos. Asimismo nuestra investigación es experimental debido a que gestamos una lámina de bioplástico a partir de cascara de manzana y determinamos los usos potenciales para la misma.

Para cubrir una superficie de 731,25 cm² con el bioplástico se utilizaron:

93 g de cáscara de manzanas rojas (5 unidades)

250 ml de agua

4 cucharadas soperas de vinagre

1 cucharada sobera de glicerina

40gr de maicena

Se obtuvieron 330 ml de cáscara procesada con agua que debe ser filtrada.

Paralelamente se elaboró una mezcla preparada con 250 ml de agua con la glicerina y la maicena, que se llevó a fuego hasta obtener una consistencia cremosa, la que se incorporó luego con la mezcla anterior.

(Estas proporciones servirán de referencia para cambiar posteriormente a una superficie mayor con las dimensiones de la bolsa.)



Fue necesario revolver esta mezcla hasta lograr un producto homogeneizado y posteriormente expandirlo sobre el vidrio formando una película de 0,35 mm (medida con calibre). Se dejó secar 48 horas.







Trabajamos sobre biodegradabilidad aeróbica de envases plásticos bajo condiciones de compostaje controladas.

En esta fase experimental, se tuvo en cuenta la biodegradabilidad de los envases plásticos según la norma EN 14855, teniendo siempre presente lo dictado en la norma EN 13432 de envases y embalajes sobre los criterios de biodegradabilidad y compostabilidad de un envase o embalaje plástico.

Para dar cuenta de ello se están haciendo pruebas sobre los plazos de desintegración del bioplástico colocando muestras en tierra humedecida periódicamente.

Otra muestra se enterró en el patio de la escuela, expuesto a las condiciones ambientales

Debe tomarse en cuenta que al producto se le deberá hacer un proceso de impermeabilización dado que al contacto con el agua se desintegra más rápido (se le realizó la prueba pertinente), puesto que el líquido vital tiende a degradarlo y el bioplástico generado de material orgánico posee un tiempo menor de desintegración que el del plástico convencional. Esto lo convierte en un producto más ecológico

Un polímero biodegradable se puede definir como un polímero que es capaz de descomponerse químicamente por la acción de microorganismos, obteniéndose diversos productos en función de la ausencia o presencia de oxígeno en el medio. Se considera que el compostaje es el medio más favorable, ya que mediante este proceso se consigue valorizar los residuos, obteniendo un compost que puede ser empleado en agricultura, en lugar de simplemente eliminar dichos residuos.

Utilizamos técnicas de cultivo en un medio denominado agar-agar, auto clavamos el material y con un hisopo se pasó sobre la muestra de nuestro bioplástico, se sembró en la placa y se llevó a estufa a una temperatura de 37,6°C durante 48 hs. Transcurrido este tiempo se visualizan en la Cápsula de Petri colonias diversas, redondeadas de distinto tamaño, de colores entre blanco y ámbar. Se llevó la muestra a portaobjeto, se coloreó con azul de metileno y se observó con mucha dificultad presencia de cocos en el bioplástico. Quedaría pendiente aislar las colonias y seguir estudiándolas para su correcta clasificación.





Se deberían buscar técnicas para ver si en nuestra muestra existe PHA polihidroxialcanoatos ya que este polímero sirve de depósito energético para muchos tipos de bacterias. Cuando en el ambiente próximo al microorganismo escasea algún nutriente esencial como nitrógeno, azufre o fosfato, pero hay exceso de carbono, la célula incorpora este último y sintetiza PHA, un polímero carbonado de estructura lineal que se acumula en forma de gránulos intracelulares. De esta manera, si el carbono se agota, o se suministra el nutriente faltante, el PHA es utilizado como fuente de carbono y energía en diferentes procesos vitales que hacen a la supervivencia de la bacteria, como por ejemplo la esporulación o la eliminación de compuestos tóxicos.

Determinar las diferentes condiciones en las que una bacteria sintetiza PHA permite comprender los mecanismos moleculares que sustentan esta estrategia.

Sometimos a la muestra a fuego a diferentes temperaturas 60°, 70°, 100° y observamos que se quema sin derretirse dejando un residuo de color negro intenso lo que denota la presencia de carbono en el producto.

El olor que libera al combustionar no se compara con el del plástico quemado, sino que se asemeja más al de la quema de un papel.(testado por 10 personas).

También medimos el PH de la mezcla en distintas instancias. Como material seco dio 5,18 (ácido) y como mezcla recién preparada dio 4,73 (más ácido aún). A medida que se seca notamos que disminuyó su acidez.

Medimos, además, la humedad del bioplástico. Para ello se colocó, una muestra en una cápsula de Petri, que fue llevada a estufa a 70°C y se fue secando y pesando en un lapso de 5 horas, donde se fue observando que la muestra perdía agua.

El bioplástico ha de cumplir varios requisitos, referidos a su composición (límites en el contenido de materiales pesados y otras sustancias tóxicas). Prueba pendiente.

Otro requisito: Análisis de capacidad de desintegración (degradación física) y calidad de compost obtenido (pendiente).

Para garantizar que un producto o, en concreto, un envase sea biodegradable o compostable, es necesario realizar ensayos preferiblemente normalizados.

Existen un gran número de normas de biodegradabilidad, redactadas por distintos organismos de normalización (ISO, CEN, ASTM, DIN, etc.). Los criterios de

clasificación son variados: medio en el que se produce la biodegradación, variable de medida elegida, presencia o ausencia de oxígeno en el medio, etc.

Las normas internacionales (transpuestas a nivel nacional) más empleadas en la determinación de la biodegradabilidad de los materiales plásticos son las siguientes:

- UNE-EN-ISO 14852:2005: Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de materiales plásticos en medio acuoso. Método según el análisis del dióxido de carbono generado (ISO 14852:1999).
- UNE-EN-ISO 14855:2005: Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final y desintegración de materiales plásticos en condiciones de compostaje controladas. Método según el análisis del dióxido de carbono generado (ISO 14855:1999).
- UNE-EN-ISO 17556:2005 Plásticos: Determinación de la biodegradabilidad aeróbica última en el suelo mediante la medición de la demanda de oxígeno en un respirómetro o bien mediante la cantidad de dióxido de carbono generada (ISO 17556:2003).

Estas normas se basan en que durante la biodegradación del material de ensayo en presencia de oxígeno, se generan como productos dióxido de carbono, agua, sales minerales y nueva biomasa.

Paralelamente al producto obtenido, se le realizarán pruebas mecánicas que serán diseñadas y estandarizadas en el laboratorio escolar.



RESULTADOS OBTENIDOS

La realización de las pruebas químicas, dio los siguientes resultados

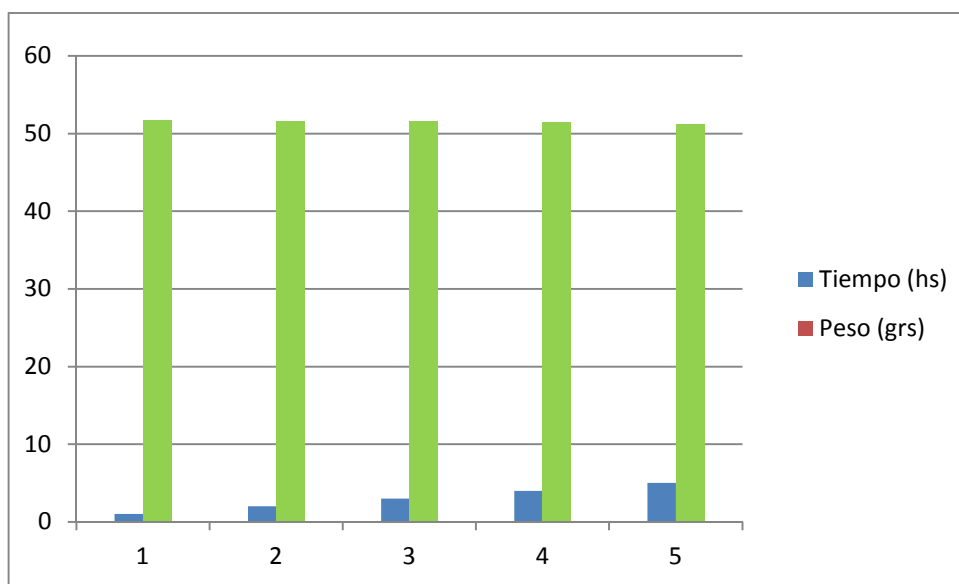
1. **Plazo de desintegración del bioplástico**
2. **Humedad:** determinada a partir de la pérdida de peso de una muestra sometida a estufa 70°C durante 5 horas

Tiempo	Peso	Diferencia
Inicial	51,9347g	-----
Transcurrida una hora	51,6500 g	0,2847
Transcurridas dos horas	51,5830g	0,067
Transcurridas tres horas	51,5384	0,0446
Transcurridas cuatro horas	51,3760	0,1624
Transcurridas cinco horas	51,1500	0,226

La prueba demuestra que el bioplástico en su composición contiene agua

Determinación de humedad de la muestra de Bioplástico

Tiempo (hs)	Peso (grs)
1	51,65
2	51,58
3	51,54
4	51,38
5	51,15



3.- Combustión

Al combustionarse a fuego, deja un residuo negro, del que podríamos inferir que hay presencia de carbono. A los 60°C se combustiona dejando una película negra y no se derrite.(es termoestable).El olor que libera al combustionar no se compara con el del plástico quemado, sino que se asemeja más al de la quema de un papel.(testeado por 10 personas).



4.- PH

Como material seco dio 5,18 (ácido) y como mezcla recién preparada dio 4,73 (más ácido aún). A medida que se seca notamos que disminuyó su acidez.



PRUEBAS MECÁNICAS

PRIMERA PRUEBA

Se elaboró un dispositivo para realizar la curva de tensión- deformación.

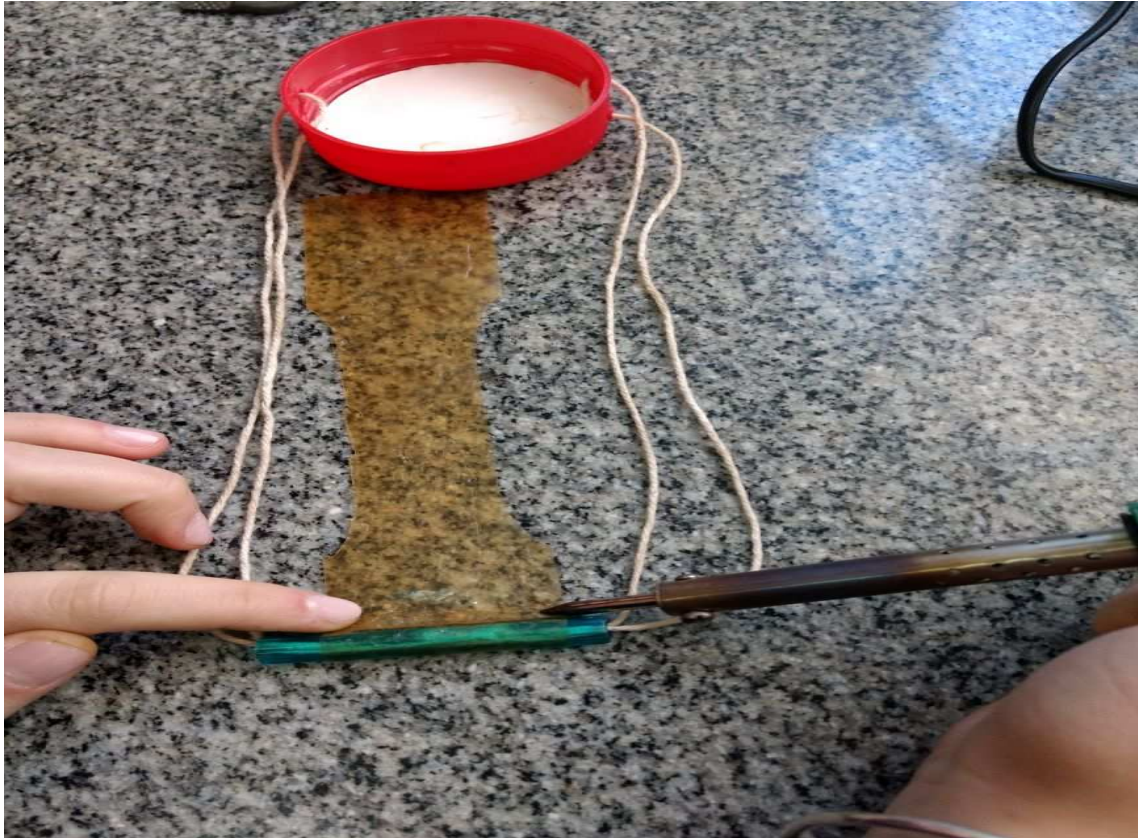
En este ensayo a la tracción se mide la deformación (alargamiento) de la probeta entre dos puntos fijos de la misma medida que se incrementa la carga aplicada y se representa gráficamente en función de la tensión





Medidas de la probeta para realizar los ensayos:

22,5 cm de largo por 4,5 cm de ancho.



Se pega la ´probeta con un soldador (con calor), ya que será el mismo elemento con el que se cerrarán las bolsas y se le colocarán las manijas.



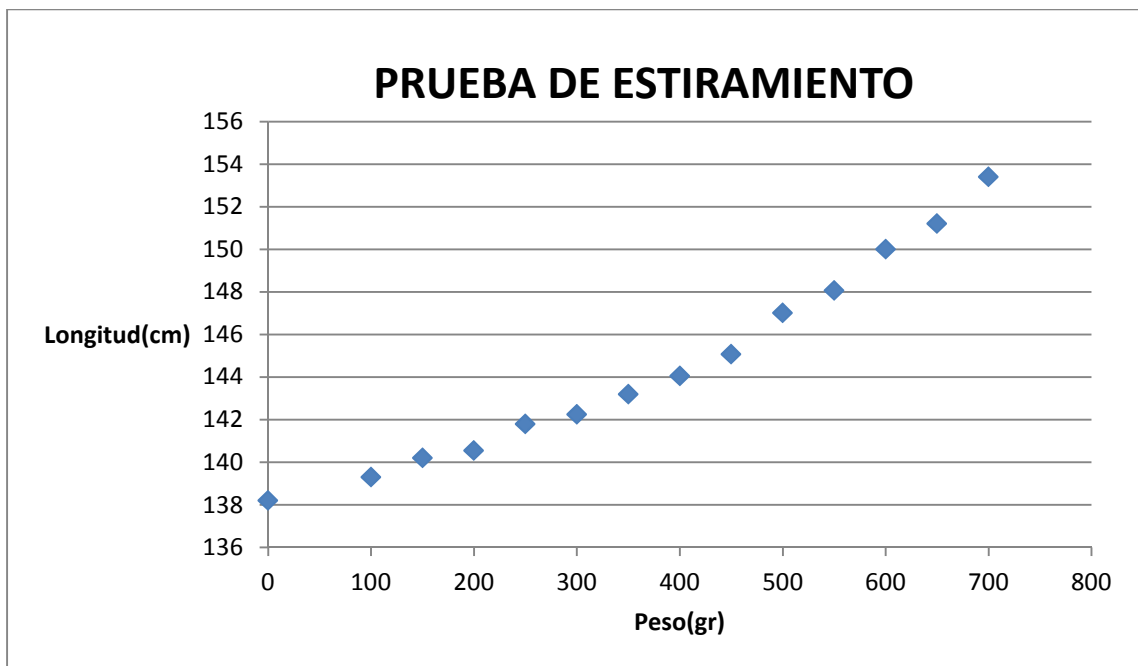
SEGUNDA PRUEBA



Datos obtenidos (las mediciones se realizaron con calibre)

PESO (en gramos)	ESPESOR (En mm)	LONGITUD (en mm)
0	0,40	138,2
100	0,37	139,3
150	0,37	140,2
200	0,36	140,55
250	0,35	141,8
300	0,35	142,25
350	0,34	143,2
400	0,34	144,5
450	0,33	145,7
500	0,32	147,2
550	0,32	148,6
600	0,31	150
650	0,31	151,2
700	0,30	153,4

GRÁFICO













La lámina de plástico obtenida lleva elaborada más de 60 días y no solo se mantiene en buen estado, sino que conserva sus características manteniéndola en un ambiente seco.

Estamos verificando que la muestra puesta en tierra se está deteriorando relativamente rápido (se la va observando semanalmente y se la nota más delgada y de aspecto pegajoso).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La viabilidad de la utilización de los BPL en envases depende de las características de plástico y de su uso. Estas son:

- Barrera al aire (oxígeno)
- Barrera frente a la humedad o vapor de agua
- Propiedades térmicas
- Propiedades mecánicas
- Contaminación microbiana
- Resistencia a la penetración de microorganismos en los envases
- Resistencia al agua (impermeabilización)

Según el avance del proyecto y los resultados obtenidos hasta el momento se arriba a las siguientes **conclusiones**

Se verificó a partir de las pruebas químicas que la muestra contiene agua, se combustiona dejando residuo de carbono (adecuado para suelo), tiene PH ligeramente ácido y contiene presencia de microorganismos en su composición. (sin clasificar). Puede ser impermeabilizado con vaselina líquida.

La producción de bioplástico de manera artesanal a partir de la cáscara de manzana es factible. La lámina de bioplástico obtenida se podrá utilizar para el armado de bolsas y también se va trabajando de acuerdo a las normas vigentes para que pueda ser insertado en el mercado.

Las propiedades mecánicas que se le han podido hacer hasta el momento han dado resultados favorables ya que el material se puede elaborar en extensiones homogéneas adecuadas para el armado de una bolsa con una buena resistencia y flexibilidad, aunque igualmente seguiremos trabajando para mejorarla.

El material bioplástico generado a partir del material orgánico posee un tiempo de degradación inmensamente menor que el plástico convencional y con bajo costo de producción, lo que lo convierte en un producto más ecológico. (Se puede realizar en los hogares)

Falta diseñar y poner en práctica algunos ensayos para medir:

- .- Resistencia (vamos a golpear el material con un péndulo con diferentes pesos)
- .-Ensayo de dureza: se realiza mediante la observación de la huella que provoca un

elemento calibrado de forma esférica (dureza Bruwel) o un elemento puntiagudo (dureza Rockwell) al presionar sobre el material con determinada fuerza.

.- Pruebas pertinentes para verificar que el sellado de la bolsa sea el adecuado al momento de su uso diario.(traslados)

BIBLIOGRAFIA

- John Mc Murry. Química Orgánica 7ª Edición
- Salvador Badui Dergal. Química de los alimentos 4ª Edición.
- Ketzel Treichel Weaver Química y reactividad química 6ª edición.
- Ricardo Franco, Mariana B. Jaul, Fernando Molina, Alejandro E. Timpamare. Tecnología Industrial.
- Campbell Tarrell Bioquímica 6ª Edición.
- Dr. Lamberto Berardi Nociones de Mercaderología 2ª Edición.
- Francisco Silva, José Emilio Sanz. Tecnología Industrial I
- G. Tyler Miller Jr. Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible un enfoque integral.
- <http://www.mosernanavarra.com/wp-content/uploads/Bioplastico> pdf.
Recuperado el 1º de Enero del 2016.

AGRADECIMIENTOS

Profesor Sergio Guzmán como vínculo directo con UNC Tandil

Docentes de la Institución: Verónica D'Andrea (colaboración en el armado del video), Alicia Corradetti, Silvina Carabajal

INDICE

ANEXO II

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Desarrollo (metodología).....	5
Resultados obtenidos.....	13
Discusión de resultados.....	27
Bibliografía.....	28
Agradecimientos.....	28

ANEXO III

Relato docente del docente

FERIA PROVINCIAL DE CIENCIA ARTE Y TECNOLOGÍA**TÍTULO DEL TRABAJO** : BIOAPPLE**PROFESOR**: María Angélica Santamaría**ALUMNAS**:
.-Anesetti, Melina
.-Toledo Marianela
.- Ojedo Sofía
.- Loustaunau, Jazmin**AÑO** : 3ª**NIVEL** : Secundaria Básica**ESTABLECIMIENTO**: EEST N°2 Anexo 3021**LOCALIDAD** : Tandí**Fundamentación**

Este proyecto, se encuadra dentro del área pertinente a los talleres de escuelas técnicas e involucrando también las ciencias naturales fundamentalmente.

Entiendo que enseñar ciencias significa abrir una nueva perspectiva para mirar el mundo. Una perspectiva que permite identificar regularidades, hacer generalizaciones e interpretar cómo funcionan las sociedades y la naturaleza. Significa también promover cambios en los modelos de pensamiento inicial de los estudiantes, para acercarlos progresivamente a pensar por medio de teorías a fin de dar sentido al mundo.

Todos los estudiantes pueden iniciar el proceso de alfabetización científica desde los primeros años de escolaridad, si entendemos que esto significa proponer situaciones de enseñanza que recuperen sus experiencias con los fenómenos naturales, para volver a preguntarse sobre ellos y elaborar nuevas explicaciones que tengan como referencia los modelos de la ciencia. Es por esto que nuestra aula se constituye así, en un espacio de diálogo e intercambio entre diversas formas de ver, de hablar y de pensar, en el que todos ponemos en juego las distintas representaciones que hemos construido sobre la realidad, para contrastarlas a través de exploraciones e interacciones directas con los objetos, los materiales y los seres vivos. Así, los hechos elegidos los planteamos como problemas, preguntas o desafíos porque interpelan a los estudiantes acerca del funcionamiento del mundo, poniéndolos en la situación de buscar respuestas y elaborar explicaciones.

Creo que son ambientes de aprendizaje ricos, estimulantes y potentes los que conecten con la curiosidad y el asombro, y que favorezcan distintas vías de acceso al conocimiento.

Estoy convencida que en ese marco son tan importantes las preguntas y los "experimentos" escolares, como las discusiones acerca de los resultados y sus interpretaciones, y los textos que se escriben para comunicar y estructurar las nuevas ideas.

Así mismo, estimo la formación y el desarrollo de hábitos correctos en los estudiantes, en lo concerniente a la protección del medio ambiente en la escuela y sus alrededores, que contribuyen a vincular los conocimientos escolares con prácticas sociales, y a familiarizarlos con estas tareas y exigencias a diferentes escalas. Esto facilita que comprendan la importancia de la protección del ambiente y sus distintos factores, a nivel local, regional y nacional, y cómo una sociedad puede planificar y controlar la influencia del ambiente en beneficio de la colectividad.

Espero retomar los temas, que son contenidos de la enseñanza escolar pero con un fin, que no sea solo el de la información, que se transgreda ese límite, que llegue hasta la formación de un ciudadano consciente e involucrado en esta problemática.

La necesidad de abordar la problemática ambiental requiere de una perspectiva que involucre la crítica de los distintos saberes y el desarrollo del conocimiento humano para la creación de alternativas. De ahí que, además de los obstáculos económicos y sociales dados por el estilo de desarrollo para abordar la problemática ambiental, las posibilidades de revertir los procesos de deterioro ambiental se ven también limitados por la propia conformación del proceso educativo y de construcción del conocimiento.

Trabajamos en horas de procedimientos técnicos dado que partimos del análisis de un material como en nuestro caso es el plástico y en algunas oportunidades también lo hicimos desde la Biología y la matemática.

El saber se evidencia en el hacer, la comprensión esperada de los contenidos deberá redundar en la posibilidad de influir en la toma de decisiones argumentadas y reflexivas en relación a la elaboración del producto y la implicancia de este en su comunidad.

OBJETIVO GENERAL:

Proveer de bolsas biodegradables a la comunidad de Fulton para poner en marcha una compostera escolar

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar plástico orgánico biodegradable
- Concientizar a los alumnos y a la comunidad acerca del cuidado del medio ambiente
- Alertar sobre el impacto ambiental del plástico convencional
- Dar respuesta a una necesidad comunitaria a partir de las prácticas tecnológicas de taller .
- Trabajar interdisciplinariamente en el proyecto.
- Diseñar una bolsa biodegradable respondiendo a una necesidad de la población.
- Conocer la legislación para el armado de una compostera comunitaria.
- Identificar ventajas y desventajas del bioplástico

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

Luego de éste trabajo, esperamos que los estudiantes logran desarrollar:

- Criterios de selección de información (fuentes bibliográficas, sitios web, etc.)
- Capacidades para desempeñarse en trabajos colaborativos.
- Habilidades para llevar a cabo trabajos de investigación escolar.
- Autonomía de trabajo.
- Manejo de herramientas específicas y material de laboratorio.
- Diseño de dispositivos para realizar mediciones .
- Valores como compromiso, responsabilidad, tolerancia, respeto, solidaridad, cooperación, entre otros.
- Habilidad de relacionar el tema desde otras áreas como matemática, prácticas del lenguaje, físico-química, sistema tecnológico y lenguaje tecnológico entre otras.

Contenidos curriculares involucrados

- .-Polímeros naturales. PH. Humedad. Prácticas de laboratorio (Físico-química) .
- .-Propiedades mecánicas de los materiales. Características del plástico. Aparatos de medición. (Procedimientos técnicos)
- .-Reconocimiento de bacterias (Biología)
- .-Reciclado (procedimientos técnicos)
- .-Informe científico (Biología- Prácticas del lenguaje).
- .-Gráficos en coordenadas cartesianas, relación entre variables. Concepto de función (matemática)
- .-Diseños gráficos (lenguaje tecnológico)

Desarrollo

Para lograr los objetivos planteados aplico estrategias como:

- Elección del proyecto a partir de una inquietud que surge de las alumnas ante la propuesta de un trabajo de investigación (se remonta a una lectura realizada en 1º año acerca de la elaboración de plásticos con soja)
- Búsqueda de información sobre el tema
- Experimentación con diferentes productos y análisis
- Elección de la propuesta a investigar
- Entrevista a la comunidad acerca de las frutas que tienen mayor consumo.
- Análisis de resultados, discusión de los mismos y conclusiones.
- Elaboración del informe final.
- Elaboración del video .
- Elaboración del stand .

INTERVENCIÓN DOCENTE

Mi rol como docente fue básicamente guiarlos en la búsqueda de información, selección de la misma ,armado de experiencias de laboratorio y manejo del orden de la investigación que tengan que ver con el objetivo que nos habíamos propuesto. Sobre todo trabajar con la comparación y fundamentalmente con el error que les da la posibilidad de promover la creatividad para diseñar nuevas experiencias en pos de nuestro objetivo.

Las chicas probaron con diferentes productos y fueron descartando hasta llegar a la manzana que fue la que mejor resulto (centramos la investigación en la cáscara de la manzana y su posibilidad de llegar a partir de este producto orgánico a un bioplástico), a partir de este dato les propongo que armen una encuesta para la comunidad en donde podamos determinar si esta es una fruta de alto consumo en el lugar

(participación de matemática en la tabulación de datos).

Durante todo el proceso voy formulando preguntas para orientar la investigación y a su vez los problemas que se nos van presentando nos sirven de organizadores en nuestra secuencia de trabajo.

La guía de actividades a resolver experimentalmente buscan desarrollar algunas herramientas para el pensamiento científico y en particular para el pensamiento experimental en el ámbito escolar y educativo y sujetos a los recursos disponibles y las dificultades que presenta el ámbito rural en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cada resultado que obtenemos necesita ser discutido (instancia que hacemos grupalmente) y posteriormente volcado a nuestro trabajo con la argumentación pertinente.

En el trabajo me posiciono como un medio para llegar a un objetivo, nunca como un fin y tratando de seleccionar aquellos contenidos mas significativos.

Dentro de la metodología ,se nos plantearon algunas dificultades como por ejemplo no tener los aparatos adecuados para poder hacerle las pruebas mecánicas a nuestro

material ,esto, más allá de ser una dificultad nos llevo a un terreno de descubrimiento sumamente valiosos ,en donde fue necesario desplegar el ingenio para armar dispositivos que nos permitieran medir la resistencia y flexibilidad de nuestro material incorporando para tal fin el uso de distintas herramientas e instrumentos que nos ayudaran en la experimentación.

Todo el tiempo necesito recurrir a colegas para poner a consideración nuestras prácticas y así tener una mirada más certera para verificar que estamos en el camino correcto.

Así el aprendizaje va surgiendo como un proceso activo de construcción.

La instancia final fue volcar los datos en el informe y comunicar de forma clara y ordenada los avances de nuestro trabajo y nuestras conclusiones parciales.

Durante todo el proceso como exprese anteriormente mi objetivo fue fortalecer un rol de mediador entre la información y las alumnas , tratando de ayudarlas en el descubrimiento, la interpretación y sistematización de datos.

La experiencia pedagógica abordada desde abril de este año ha sido sumamente enriquecedora para el proceso de enseñanza-aprendizaje, visualizando un cambio sumamente positivo en el desempeño de las alumnas..

Recursos

- Libros, videos, internet, revistas de divulgación científica.
- Cámara fotográfica y de video.
- Recursos tecnológicos.
- Carpeta de campo.
- Encuestas a las familias.
- Entrevista.
- Video.
- Contacto con especialistas.
- Otros.

