



PODANDO Y PODANDO, EL
PAPEL SE VA DANDO
(PAPEL A BASE DE DESECHOS
DE PODA)

**CLAVE DE REGISTRO:
CIN2018A10031**



CENTRO EDUCATIVO "CRUZ AZUL" A.C. DE C.V.

BACHILLERATO "CRUZ AZUL" UNAM SÍ CLAVE: 6914

AUTORES:

LÓPEZ CANO DANIELA

MALDONADO JAIMES STEFANY

SERENO ESCOBAR HAZEL NAOMI

ASESORES:

PEDROZA ESPINOSA JOAQUÍN

HERNÁNDEZ MORENO MARTHA ELENA

ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y DE LA
SALUD.

DISCIPLINA: MEDIO AMBIENTE.

TIPO DE INVESTIGACIÓN: TEÓRICO- EXPERIMENTAL.

CDMX. Abril 10 al 13, 2018.

Índice

RESUMEN:	1
ABSTRACTS:	1
RESUMEN EJECUTIVO:	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	2
OBJETIVO GENERAL:.....	2
OBJETIVO ESPECÍFICO:.....	2
RESULTADOS:.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	4
OBJETIVO GENERAL:.....	4
OBJETIVO ESPECÍFICO:.....	4
JUSTIFICACIÓN:.....	4
HIPÓTESIS:.....	5
MARCO TEÓRICO:.....	5
METODOLOGÍA:.....	12
RESULTADOS:.....	13
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS:.....	14
CONCLUSIONES:.....	20
BIBLIOGRAFÍA:.....	21

RESUMEN:

Este proyecto se hace con la finalidad de aprovechar los residuos que dejan las áreas verdes ya que todos los días se podan en diferentes zonas de la comunidad de Lagunas, Oaxaca y no solo aquí sino en diferentes lugares en los cuales se podría aprovechar de una manera tanto ecológica como económica para cualquier tipo de personas o cualquier industrias, para así disminuir los impactos de las quemas que se hacen sobre ellos y que son altamente contaminantes así como disminuir la tala inmoderada de árboles que ya existe en el mundo usando en vez de estos el césped para así poder crear el papel/hoja similar a uno convencional.

Para este proyecto elegimos utilizar los pastos de la cancha de fútbol porque, en primer lugar, se cuenta con la disponibilidad suficiente del residuo y, en segundo lugar, las podas en dicha área son más homogéneas en sus características. Un motivo adicional para realizar este proyecto es que, al tener estos tipos de pastos tan altos en porcentajes de celulosa y baja lignina, vimos la posibilidad de aplicar menos productos químicos, como el hipoclorito de sodio para la transformación de los residuos en papel, lo que contribuye con una mitigación de impactos de estos procesos productivos al medio ambiente.

Palabras clave: césped, residuos, áreas verdes, economía, ecología, disminución, contaminación, tala de árboles, hoja convencional, transformación, medio ambiente.

ABSTRACTS:

This project does with the purpose to take advantage of the waste that leave the green areas since every day prune in different zones of the community of Lagoons, Oaxaca and no only here but in different places in which it could take advantage of a so much ecological way like economic for any type of people or any industries, for like this diminish the impacts of burn them that they do on them and that they are highly contaminants as well as diminish the tale immoderate of trees that already exists in the world using instead of these the lawn for like this can create the paper/similar leaf to one conventional.

For this project choose to use the pastures of the field of football because, in the first place, has the sufficient availability of the residue and, second, the prunes in said area are more homogenous in his characteristics. An additional reason to realise this project is that, when having these types of pastures so high in percentages of cellulose and low lignin, saw the possibility to apply fewer chemical products, like the hypochlorite of sodium for the transformation of the waste in paper, what contributes with a mitigations of impacts of these productive processes to the environment.

Keywords: Prune, ecological, economic, paper, diminish, contaminants, tale immoderate, alternative and advantage.

RESUMEN EJECUTIVO:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

- ✓ ¿Cuáles son los beneficios que tiene el papel elaborada a base de residuos de poda?
- ✓ ¿Qué diferencia hay entre el papel convencional y el papel elaborado con residuos de poda?

OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Elaborar hojas de papel, así como sus derivados, tal como cartulina, cartón, etc., a base de diferentes tipos de residuos de poda en Lagunas Oaxaca como alternativa a la tala inmoderada de árboles y deforestación.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- ✓ Identificar que propiedades tienen los diferentes tipos de residuos de poda para elaborar el papel.
- ✓ Comprobar que el papel hecho de residuos de poda es una alternativa ecológica.

Conocer el proceso de elaboración del papel convencional y del papel a base de residuos de poda.

RESULTADOS:

Se elaboraron diferentes pruebas, con el propósito de demostrar que se puede elaborar papel a partir de los residuos que se generan a partir de la poda del pasto en la comunidad de Lagunas, Oaxaca, y con esto elaborar distintos tipos de papel que se puedan usar por las personas. Se obtuvieron hojas de papel, así como cartón y cartulina. Dentro de la industria papelera, se espera que pueda ser utilizada como una propuesta ecológica y económica a la hoja convencional.

Se tuvo un control y registro de todos los experimentos que se realizaron.

Lote control:

	Past o (gr)	Agua (ml)	hipoclorito de sodio (ml)	Cocción (grados °C)	Tiempo de cocción	hidróxido de sodio (ml)	Fécula de maíz	Almidones (papa)	Pegamento
Experimento 1	100 gr	500	30 ml	x	x	x	x	x	36.9 ml
Experimento 2	500 gr	200 ml	x	50 °C		x	x	x	x
Experimento 3	60 gr	250 ml	10 ml	100°C	27 minuto s	x	x	x	x
Experimento 4	50 gr	250 ml	X	100°C	30 minuto s	x	x	x	x
Experimento 5	50	250 ml	30 ml	100°C	40 minuto s	x	x	10 ml	x
Experimento 6	70 gr	500 ml	200 ml	100°C	30 minuto s	x	22.7 gr	x	x
Experimento 7	70 gr	500 ml	200 ml	100°C	50 minuto s	x	70 gr	x	X

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

- ✓ ¿Cuáles son los beneficios que tiene el papel elaborada a base de residuos de poda?
- ✓ ¿Qué diferencia hay entre el papel convencional y el papel elaborado con residuos de poda?

OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Elaborar hojas de papel, así como sus derivados, tal como cartulina, cartón, etc., a base de diferentes tipos de residuos de poda en Lagunas Oaxaca como alternativa a la tala inmoderada de árboles y deforestación.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- ✓ Identificar que propiedades tienen los diferentes tipos de residuos de poda para elaborar el papel.
- ✓ Comprobar que el papel hecho de residuos de poda es una alternativa ecológica.
- ✓ Conocer el proceso de elaboración del papel convencional y del papel a base de residuos de poda.

JUSTIFICACIÓN:

El origen del papel se remonta al papiro, época en la cual ya era excesiva la tala de la caña de donde se sacaba. En el continente europeo durante la Edad Media, lo que se empleaba era el llamado pergamino. Consistía en pieles de res, eran sumamente caros; ya en el siglo VIII se adoptó un sistema de borrado de los textos para poder reescribir sobre ellos.

La evolución en las distintas elaboraciones derivó en lo que hoy es un producto casi emblemático para nuestra sociedad. Ahora se realiza el papel a partir de

diversos sistemas, como el empleo de fibras vegetales. Con la elaboración del papel surgen problemas ambientales como la tala inmoderada de árboles; Existe ya papel ecológico elaborado con papel reciclado.

A esta problemática, la propuesta es la elaboración de papel a base de residuos de poda, dicho producto reducirá la tala inmoderada de árboles trayendo consigo beneficios ambientales y beneficios para el ser humano al disminuir el costo tanto de producción como en el mercado, siendo más accesible para el usuario final.

HIPÓTESIS:

Se elaborará una hoja de papel más resistente a la convencional utilizando los diferentes residuos de poda y con esto se logrará la disminución de tala de árboles considerablemente.

Al realizar los experimentos, se obtendrán diferentes tipos de papel, como cartulina, cartón, etc., que, con un proceso más adecuado y experto, como los que se realizan en las fábricas dedicadas a esta industria, mejoraría la calidad de lo obtenido.

MARCO TEÓRICO:

Historia del papel

A lo largo del tiempo, el papel ha sido el material más empleado por los hombres para dibujar y escribir. El papel surgió por la necesidad de un nuevo soporte de transmisión de información de fácil obtención, manejo y almacenamiento, ventajas indudables que el papel presenta actualmente, antes era por medio de lajas de piedra y superficies de edificios.

En el siglo XVI la fabricación del papel se introduce en Inglaterra, y en el año 1680 se funda la primera fábrica de producción de papel en el continente americano, en Culhuacan, México, puesto por los españoles.

Durante este período, en el viejo continente, el mayor problema era satisfacer el volumen de producción demandado, pues en ese entonces la materia prima utilizada en la fabricación de papel eran trapos viejos de algodón y otras telas, lo cual eran inconvenientes, tanto en cantidad requerida de materia prima como en disponibilidad o costes e impuestos sobre las mismas. Fue por ello que, durante el siglo XVIII se hizo la búsqueda de nuevas fuentes de materias primas.

En 1720 el francés Ferchault de Reaumur sugirió que podría utilizarse la madera como fuente de fibras vegetales para la obtención del papel. Otro de los inconvenientes existentes, la lentitud en la fabricación de papel fue resuelto a finales de siglo, cuando apareció la primera máquina de producción continua de papel, inventada por Nicholas Robert y comercializada por los hermanos Fourdrinier. A partir de ese momento aumentó la velocidad para comercializar el papel, y la automatización de todas las tareas fue un hecho en la mayor de las fábricas papeleras, pudiéndose obtener grandes cantidades de papel en un proceso en cadena continuo, el cual era fácilmente transportable y utilizable por las editoriales. A su vez, el problema de escasez de materias primas se acabó cuando en el año 1850 el alemán Friedrich Gottlob Sëller concibió un método para obtener papel a partir de la pulpa de madera, método perfeccionado más tarde por los descubrimientos de técnicas de obtención de pulpa a partir de la madera mediante métodos químicos, tales como el método al sulfito y al sulfato.

El proceso básico de la fabricación de papel no ha cambiado a lo largo de más de 2.000 años, e implica dos etapas:

- 1.- Trocear (desmenuzar) la materia prima en agua para formar una suspensión de fibras individuales
- 2.- Formar láminas de fibras entrelazadas extendiendo dicha suspensión sobre una superficie porosa adecuada que pueda filtrar el agua sobrante.

A partir de esos descubrimientos, la producción de papel a gran escala y a precios económicos provocó la expansión de los nuevos métodos químicos, a escala mundial, y el número de fábricas aumentó, al igual que la producción de papel

acabado, del orden de los 2,5 millones de toneladas al año, lo que supuso un impacto en cuanto a aparición de nuevos periódicos y revistas de amplia tirada, los libros aparecieron masivamente en todos los ámbitos sociales, sobre todo en el medio educativo.

Durante todo el siglo XX, los métodos de obtención de papel no habían sido modificados sustancialmente. Se habían establecido variedades de papel, cartón y materiales de embalaje, por lo que cada una de estas clases se obtiene a partir de un proceso determinado, con un tratamiento específico de la materia prima en cada uno de los pasos del proceso, para obtener más fácilmente las características requeridas de resistencia, color, rugosidad, etc.

Los nuevos campos de investigación en nuestros días se basan en la posibilidad de mejorar los procesos ya existentes, descubrir nuevos procesos para utilizar mayor diversidad de materias primas, tanto nuevas especies vegetales accesibles, como desechos forestales o materiales reciclados. Gracias a estas investigaciones, actualmente existen variedades de formas para elaborar el papel, sin dañar al medio ambiente.

Tala de árboles y producción

Una de las razones de la drástica reducción de los bosques mundiales es el incremento de la demanda de fibras de celulosa para satisfacer las necesidades de la industria papelera. El consumo mundial de papel excede los 268 millones de toneladas al año. El rápido y sostenido crecimiento de la demanda de productos de papel ha ido provocando la escasez en la provisión de madera, provocando la desaparición de bosques nativos con los consecuentes impactos sobre los ecosistemas que forman parte de ellos.

Para fabricar una tonelada de papel se cortan alrededor de 14 árboles. Estados Unidos, Japón y China, los tres principales productores de papel en el mundo, utilizan anualmente 600 millones de árboles para sus fábricas. El uso generalizado

de la madera provocó la expansión de las plantaciones forestales de especies de crecimiento rápido. De esta forma, extensas zonas de bosques originales han desaparecido, para dar paso a un monótono manto verde constituido por plantaciones de pino y eucalipto. El vínculo entre las especies de crecimiento rápido y la industria papelera es evidente desde principios de siglo, cuando comenzaron las primeras repoblaciones con este tipo de especies.

Para fabricar el papel es necesario separar las fibras de celulosa –que están fuertemente unidas por lignina, una sustancia adhesiva que proporciona al árbol un soporte estructural– y producir la pasta o pulpa. La madera se compone generalmente de un 50% de celulosa, 30% de lignina y un 20% de sustancias extractables, como aceites aromáticos y un grupo de carbohidratos conocidos como hemicelulosa. La elaboración de la pasta se consigue mediante métodos químicos o mecánicos.

Que tienen consecuencias como:

- ✓ A las fábricas paperas se le da el clásico olor a "huevos podridos"
- ✓ El dióxido de azufre es uno de los principales responsables de la lluvia ácida y se liberan alrededor de cinco kilos por tonelada de pasta producida.
- ✓ Las aguas residuales –licor negro– resultantes de la cocción de la madera son muy contaminantes y a menudo son tratadas, depuradas y recicladas, para recuperar el sulfuro de sodio y la sosa cáustica.
- ✓ En los efluentes líquidos se liberan restos de celulosa que se depositan en los fondos acuáticos, y que son responsables de la alta demanda biológica de oxígeno, por parte de los microorganismos que degradan las fibras, sofocando todo vestigio de vida alrededor de los caños de descarga.
- ✓ Las sales de aluminio empleadas para purificar el agua procesada son altamente tóxicas para ciertos peces.

- ✓ También puede haber contaminación adicional del aire si los residuos de la fabricación de la pasta son incinerados
- ✓ Las plantas presentan un elevado consumo de energía eléctrica.
- ✓ Las fábricas vierten resinas ácidas altamente tóxicas. Estas sustancias, a pesar de que existen también en la naturaleza, son difíciles de degradar.

Consumo y Proceso del papel en México.

El consumo de papel en México es, según el Instituto Nacional de Recicladores (Inare), de 100 kilogramos por habitante al año. Se reciclan 270 mil toneladas mensuales de cartón y papel, lo que representa casi el 85% de la producción nacional. Esto significaría que el 15% restante, corresponde efectivamente a papel desechable (sanitario y facial, así como los especiales). El mismo organismo señala empero, que el país importa un 40% del consumo total de papel.

Anualmente en México la **industria papelera** puede llegar a consumir hasta 4 mil millones de **árboles** al año. De acuerdo al **Instituto Nacional de Ecología**, ocupamos el tercer lugar en índices anuales de **deforestación** desde 1997.

México consume 6.5 millones de toneladas de papel al año, que requieren para su fabricación la importación de celulosa procedente de Estados Unidos, Canadá, Chile y Brasil. La mayor parte de la celulosa (87 por ciento) llega al país como basura, es decir, como fibras para reciclar, ante la imposibilidad de separar y reutilizar nuestros propios residuos.

Menos de la mitad de toda la pasta que se produce en la actualidad se utiliza realmente para producir papel de impresión o escritura, libros, cartas, papel para fotocopiadoras o periódicos. Más del 40% de toda la pasta para papel termina como material para empaquetar y este porcentaje puede aumentar todavía más, ahora que el impacto ambiental del plástico utilizado para empaques y del poliestireno expandido resulta evidente. También está aumentando rápidamente el

consumo de productos higiénicos y de papel desechable. La publicidad agresiva y el desarrollo de nuevos mercados están generando un aumento en la demanda de este tipo de productos no reciclables. Es inaceptable que todos los restos papeleros, acabe en el relleno sanitario o en la basura, sin permitir que se puedan volver a utilizar. Es obvio que hay que detener el uso indiscriminado de productos de papel. En lugar de construir nuevas fábricas papeleras, se deben proponer nuevas fuentes de materia prima.

Fábrica de Papel en Tuxtepec, Oaxaca

Fábricas de Papel Tuxtepec, S.A. de C.V. fue fundada el 8 de septiembre de 1954, con mayoría de capital privado y una pequeña participación del Estado mexicano, se convirtió en una controladora de que formaban parte mexicana de papel (Mexpape), especializada en producir esa materia a partir del bagazo de la caña y la Productora Nacional de Papel Destinado (Pronapade), que como su nombre lo indica procede a través del reciclamiento de ese insumo.

Tuxtepec se inició con una capacidad para producir 70 mil toneladas de papel por año y cuarenta años después la tenía para elaborar 170 mil toneladas.

En 2003 Corporación Durango vendió a la OEM sus acciones en Pipsa (contrariando el sentido original de la privatización), pero conservó el control de la empresa PipsaMex constituida tras la compra de las empresas públicas. A ese consorcio pertenece Fapatux, que ha enfrentado crecientes problemas ambientales y de relaciones laborales. Granados, M. (2007) Fin de papelera Tuxtepec| Plaza Pública. <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/283357.fin-de-papelera-tuxtepec-plaza-publica.html>. Adicionalmente, desde antes de la privatización había sido cuestionada por incumplir sus compromisos de reforestación. En febrero del año pasado la planta fue temporalmente clausurada por la Comisión Nacional del Agua, que en los seis años recientes la había sometido a un constante monitoreo, del que se derivaron diversas sanciones por arrojar sus desechos sin reparar en el daño que causa. Río abajo decenas de miles de personas dedicadas a la pesca, en 14 municipios, han padecido la

disminución del potencial que explota a causa de la contaminación provocada por varias empresas, señaladamente la papelera.

Pasto como materia prima

Existe también otra forma de fabricar papel sin afectar los bosques, por ejemplo, El Pasto Taiwán es una materia prima renovable, que puede servir como alternativa para sustituir la madera o la fibra de bagazo de caña de azúcar, que antes los ingenios azucareros intercambiaban con los grupos papeleros por combustóleo para sus calderas y que ahora no es costeable debido a los altos precios del petróleo.

Se lograron identificar tres tipos de pastos con altos porcentajes de celulosa y bajos en lignina: *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum flugge* y *Paspalum conjugatum*. La celulosa es la materia prima empleada en la fabricación de papel y tejidos, como también explosivos, barnices, etc.; la lignina es la sustancia que después de la celulosa, es la más abundante, pero no aprovechable y, por tanto, desechada.

De acuerdo con lo anterior, los valores de celulosa y lignina son: 29,4 % de celulosa para el *Cynodon dactylon*, 5,9 % para el *Paspalum notatum* y 8,2 % para el *Paspalum conjugatum*; con valores de lignina del 29,4 %, entre 24,5 a 33,8 % y 30,5 %, respectivamente.

Paspalum:

Se trata de una planta del género de las fanerógamas, perteneciente a la familia de las gramíneas. Genero de especies C4, es decir de excelente comportamiento en la época estival. Se está extendiendo su utilización y desarrollando cultivares

de mejor calidad puesto que su utilización como plantas sostenibles esta ya extendida.

Nombre común: Pasto Estrella.

Científico: *Paspalum notatum*

Descripción:

Se trata de una especie muy interesante para aquellas zonas de clima riguroso en verano y que requieran de un bajo mantenimiento. Forma un manto tupido y muy resistente al pisoteo, la sombra, la salinidad Especie ideal para zonas rústicas y cercanas al mar.

Resiste la salinidad, los suelos pobres, no es exigente en cuanto a agua, recuperándose con facilidad, ni a fertilizantes. Tolerla la sombra y el pisoteo. Presenta como todas las especies C4 una pérdida de color por dormancia invernal pero menos acusada que en la mayoría de estas especies, mostrándose por debajo de los 3-4°C.

La altura de corte recomendada es ligeramente alta entre 5-8cm.

Siembra y Peculiaridad de la semilla:

La época ideal de siembra es a finales de primavera, principios de verano o finales de este, siempre en momentos calurosos, evitando aquellas semanas tórridas. Semillas de tamaño medio, 600 semillas/gramo, con densidades media, sobre las 10.000 plantas/m². Su dosis de siembra es de entre 20 y 30g/m².

Pasto Grama

Nombre científico o latino: *Cynodon dactylon*

- ✓ Nombre común o vulgar: Bermuda, Grama, Grama fina, Gramilla, Gramina, Hierba bermuda, Pasto bermuda, Zacate de Bermuda, Pasto de las Bermudas.
- ✓ Planta perenne, con estolones y rizomas.
- ✓ Forma un césped muy atractivo y de fácil mantenimiento.
- ✓ Indicada para céspedes de jardín y campos de deportes en las zonas mediterráneas.
- ✓ Ideal para calles y salidas de campo de golf.
- ✓ Se puede utilizar como especie única o en combinación con otras especies conociendo de antemano su carácter invasor y desequilibrante de la mezcla.
- ✓ Es la planta del sol, del calor y de la luz.
- ✓ Cuando la temperatura baja de 10° C se detiene el crecimiento (latencia invernal), lo que provoca que las hojas amarillean y se amarronen.
- ✓ Resistente a los hongos. En la costa raramente es atacada por Dollar Spot (*Sclerotinia homeocarpa*).
- ✓ Se recupera rápidamente de agresiones externas durante la época de crecimiento activo.
- ✓ Se reproduce vegetativamente por estolones.

Obtención del papel.

Para la obtención del papel, primero, se clasifican los residuos de pastos segundos, se secan para disminuir la humedad y se someten a la deslignificación,

proceso que consiste en retirar la lignina para obtener después la pasta de celulosa a través de una cocción en solución de hidróxido de sodio a 50 °C (grados centígrados) en unas marmitas (recipientes).

Luego del proceso se obtiene un licor negro, que corresponde a la lignina, y a continuación se filtra para obtener la pasta de celulosa. Se realiza un lavado y blanqueamiento en solución con hipoclorito de sodio y se filtra de nuevo. Después se utilizan ligantes (almidones de maíz para unir las partículas de celulosa) y la pasta de celulosa pasa a la etapa de tinción (tintura) en colores rosado, vino tinto, azul y naranja; esto con el fin de ver la capacidad de absorción de color de los materiales; posteriormente, se prensa y al final se somete a secado.

METODOLOGÍA:

El proyecto es documental de tipo Histograma, ya que, se investigó acerca de la historia de la Fábrica de Papel y de distintos procesos que se han llevado a cabo a lo largo de los años junto con su evolución, y al mismo tiempo es de tipo Experimental ya que, realizamos la hoja de papel con dos distintos tipos de desechos de poda, siguiendo una secuencia de pasos, condiciones y procedimientos.

RESULTADOS:

Se elaboraron diferentes pruebas, con el propósito de demostrar que se puede elaborar papel a partir de los residuos que se generan a partir de la poda del pasto en la comunidad de Lagunas, Oaxaca, y con esto elaborar distintos tipos de papel que se puedan usar por las personas. Se obtuvieron hojas de papel, así como cartón y cartulina. Dentro de la industria papelera, se espera que pueda ser utilizada como una propuesta ecológica y económica a la hoja convencional.

Se tuvo un control y registro de todos los experimentos que se realizaron.

Lote control:

	Past o (gr)	Agua (ml)	hipoclorito de sodio (ml)	Cocción (grados °C)	Tiempo de cocción	hidróxido de sodio (ml)	Fécula de maíz	Almidones (papa)	Pegamento
Experimento 1	100 gr	500	30 ml	x	x	x	x	x	36.9 ml
Experimento 2	500 gr	200 ml	x	50 °C		x	x	x	x
Experimento 3	60 gr	250 ml	10 ml	100°C	27 minuto s	x	x	x	x
Experimento 4	50 gr	250 ml	X	100°C	30 minuto s	x	x	x	x
Experimento 5	50	250 ml	30 ml	100°C	40 minuto s	x	x	10 ml	x
Experimento 6	70 gr	500 ml	200 ml	100°C	30 minuto s	x	22.7 gr	x	x
Experimento 7	70 gr	500 ml	200 ml	100°C	50 minuto s	x	70 gr	x	X

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

EXPERIMENTO 1

Se cortaron 100 gr de pasto grama y se agregaron a la licuadora con 500 ml de agua, 30 ml de hipoclorito de sodio (para separar la lignina de la pasta de celulosa) y 36.9 ml de pegamento (para que las fibras de la celulosa se compactaran), después de esto, la mezcla se licuó. Como siguiente paso se coló el agua del pasto y se esparció en un traste, dándole forma de una hoja. Como resultado se obtuvo una mezcla no uniforme, que se desprendía fácilmente, con color verde fuerte, el hipoclorito de sodio no fue suficiente para eliminar el color del pasto, además quedó una mezcla gruesa.



(Maldonado, 2018.)

EXPERIMENTO 2

Para este procedimiento, se utilizó únicamente 500 gr de pasto y 200 ml de agua. Se licuó el pasto con una pequeña cantidad de agua, posteriormente, se calentó con 200 ml de agua, hasta llegar al punto de fusión (100°).

Se dejó reposar durante 20 minutos y se colocó en un plato, para darle forma, este experimento no resultó adecuadamente, ya que, al momento de querer realizar la hoja en el plato, esta masa no se pegó y, por lo tanto, no se pudo expandir dicha masa logrando el objetivo. Se necesitan más sustancias para lograr la consistencia requerida.

EXPERIMENTO 3

Para el experimento de la hoja a base de residuos de poda se utilizaron 60 gr de pasto grama, el pasto se dejó secar 24 horas antes para disminuir la humedad, el pasto se licuó con 250 ml de agua, después se sometió a un proceso de designificación (retirar la lignina) para obtener después la pasta de celulosa a través de una cocción en solución de 10 ml de hipoclorito de sodio a 100 C durante 27 minutos en una olla. Se separó el licor negro (lignina) de la pasta de celulosa, con esto se obtuvo una pasta espesa, con un tono verde bajo y bien compactado con aspecto de cartón, después de dejar reposar la hoja por un día esta se tornó de un tono

café, y se deshacía con facilidad.

con





(Maldonado,
2018.)



EXPERIMENTO 4

Se cortaron 50 gr de pasto grama, posteriormente se volvieron a cortar con unas tijeras para que los pedazos de pasto fueran más pequeños y se pudieran moler. Después se tomaron 250 ml de agua y se pusieron a hervir, el siguiente paso fue agregar el pasto y durante 30 minutos a 100 C, después se separó la lignina de la celulosa, y solo se licuó la celulosa. Inmediatamente se agregaron 15 ml de fécula de maíz y se volvió a calentar por 5 minutos. Como resultado se obtuvo una pasta espesa de color café oscuro, con una mejor consistencia que en los otros experimentos. Después de dejar secar la muestra por un día, esta seguía con la misma consistencia y con un olor a fresa, ya que la fécula de maíz que se le agregó era de sabor a fresa.



(Maldonado, 2018.)

EXPERIMENTO 5

Para este experimento se utilizaron 50 gr de pasto grama y 250 ml de agua, estos materiales se pusieron a hervir durante 40 minutos a una temperatura de 100 C, en lo que transcurría el tiempo se le agregaron 300 ml de hipoclorito de sodio (para separar la lignina de la celulosa). Posteriormente de que acabo este proceso se separó la lignina de la pasta de celulosa y se licuó, esta pasta se volvió a echar a la olla y se calentó por 10 minutos, ahora agregándole almidones (se cortaron trozos de papa en un recipiente con 10 ml de agua y se dejaron reposando por tres horas). Como resultados se obtuvo una mezcla de color verde muy bajo, esto gracias a la cantidad de hipoclorito de sodio que se le agregó, al parecer los almidones de papa no sirvieron de mucho ya que la muestra se deshacía con facilidad.



(Maldonado, 2018.)

EXPERIMENTO 6

Para este experimento se utilizaron 70 gr de pasto grama y 500 ml de agua, estos se licuaron y se dejaron reposar durante un día. Al día siguiente se pusieron a hervir durante treinta minutos a una temperatura de 100 C, en el transcurso de esto se le agregaron 200 ml de hipoclorito de sodio (para separar la pasta de celulosa de la lignina y proporcionarle un color más claro), posteriormente en el minuto 19 se agregaron 22.7 gr de fécula de maíz (maicena). Se cometió el error que antes de agregar la maicena a la mezcla esta no se diluyó primero en agua, ya que al agregarla se formaron bolas duras de maicena que no se podían deshacer, y esto hizo fallido el intento de poder realizar la hoja.



(Maldonado, 2018)

EXPERIMENTO 7

Para el procedimiento de la hoja a base de residuos de poda se cortaron finamente 70 gr de pasto y 500 ml y se licuaron, esto se dejó reposar una noche, después de esto se puso a hervirla mezcla de agua con pasto a 100 C durante 40 minutos. El siguiente paso fue colar la lignina de la pasta de celulosa. Se agregó otra vez solo la pasta de celulosa a la olla y se agregaron 70 gr de maicena diluidos en 30 ml de agua y se volvieron a hervir por tres minutos. Después de esto se colocó la mezcla en el bastidor para darle la forma de la hoja. Se obtuvo una mezcla color verde bajo, de consistencia muy dura, parecida al plástico.



(Maldonado, 2018.)

A lo largo del proceso del proyecto, se realizaron diversos experimentos, de los cuales, el material más duro, fue el experimento Número 7, en el cual, la maicena fue clave para que se lograra esa textura dura y resistente, como en todo trabajo experimental, se cometieron errores, tales fueron los casos de los experimentos número 6 y 2.

Para obtener una hoja de papel muy delgada, se necesita de una maquinaria especial, ya que, se requiere aplastar, colar con materiales especiales, entre otros. Más, sin embargo, lo que se obtuvo en este proyecto experimental, fue una especie de material biodegradable y ecológico, que puede ser usado en forma de cartón y cartulina, dichos materiales obtenidos, fueron variados, algunos más duros que otros, se obtuvieron texturas distintas, colores diferentes como el

experimento 5, que su color fue el que se obtuvo más claro, porque se le agregó más cloro, no se le agregó más cloro, ya que se debe tener precauciones por posibles intoxicaciones, la cantidad agregada provocó un fuerte olor, que provocaba fuertes dolores de cabeza, por eso, no se le agregó más cantidad de cloro para obtener un color más claro. Deben existir pastillas orgánicas para la tinción de dicho papel.

Entre más tiempo se dejó secar las muestras, más dureza iban obteniendo, la primera muestra que se realizó, los primeros dos días, se desprendía cuando se manipulaba, pero conforme pasaron los días, después de una semana, al manipular la muestra, resistía al ser estirada, lo mismo con la muestra 7, esta, al día 3, comenzó a resistir más, este podría ser usado como un bio-plástico, es resistente y adopta la forma de los moldes.

CONCLUSIONES:

Al finalizar, se llegó a la conclusión que, el material que se obtuvo puede ser utilizado para elaborar más que papel, además de crear una propuesta alternativa para el papel ecológico en el medio de las industrias papeleras, este mismo, puede ser utilizado para crear plástico bio-degradable y amigo con el ambiente, al aprovechar los residuos de poda, que diariamente son desechados de manera equívoca, dándole una utilidad benéfica. Usando como materia prima, los diferentes tipos de residuos de poda, con los recursos necesarios y con una actitud emprendedora y científica, se puede lograr más que, solo una prueba de un material que puede ser la base para crear diferentes materiales derivados del papel, incluso una especie de plástico, lo que reduciría el costo por el uso de pasto como materia prima.

El objetivo fue cumplido, debido a que, se realizaron siete pruebas con la intención de crear papel resistente y viable para la producción de más materiales, se obtuvo papel tipo cartón. La hipótesis se comprobó por medio de los experimentos y los

resultados que obtuvimos, diferentes materiales a base de desechos de dos tipos de poda. El pasto, al tener un alto porcentaje de celulosa y menos glicina, y obtener papel más resistente, queda comprobado que es una propuesta viable, así como una alternativa ante dicha problemática a la que nos presentamos día con día, la pérdida de diversidad, su destrucción y la contaminación del medio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Sin Autor. (Sin Año). *Fabricación de papel*. 17 de Noviembre del 2017, de Profesor en Línea Sitio web: <http://www.profesorenlinea.com.mx/mediosocial/PapelFabricar.htm>
- Balmes, J. (2016). *Cámara del papel: Historia: Cámara Nacional de la Industria de la celulosa y el papel*. 10 de Noviembre del 2017, de Cámara del Papel Sitio web: <http://camaradelpapel.mx/>
- Desdier, P. (2012). *Fabrica México Hojas de Papel con Pasto*. 12 de Septiembre del 2017, de Algo que informar Sitio web: <http://www.algoqueinformar.com/fabrica-mexico-hojas-papel-pasto>
- Sin autor. (2015). *Historia del papel*. 20 de Octubre del 2017, de Textos Científicos Sitio web: <https://www.textoscientificos.com/papel/historia>

- Garcidueñas, P. (Sin Fecha). *Conoce la empresa de papel que no tala ni un árbol*. *Expok News*, Sin dato, 32-38. 25 de octubre del 2017, De Comunicación de Sustentabilidad y RSE Base de datos.
- Granados, M. (2007). *Fin de papelera Tuxtepec*. 15 de Noviembre de 2017, de El siglo de Gorreón Sitio web: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/283357.fin-de-papelera-tuxtepec-plaza-publica.html>
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2006). *Fisiología Vegetal*. Sunderland: Universitat Jaume. P. 549.
- Kanninen, M., Murdiyarsa, D., Seymour, F., Angelsen, A., Wunder, S. & German, L. (2007). ¿Crecen los árboles sobre el dinero?: implicaciones de la investigación sobre deforestación en las medidas para promover la REDD. Indonesia: CIFOR copyright.
- Torres, E. (2008). *Pasto estrella (Paspalum notatum)*. Noviembre, 20, 2017, de Red iNaturalist Sitio web: <http://www.naturalista.mx/taxa/166188-Paspalum-notatum>
- Redacción Ambientum. (diciembre, 2003). *Suelos y Residuos: restos de poda y jardinería*. Revista ambientum, 1, p.34.

- Álvarez, J. (2015). *Principales tipos de Cartón*. Enero 12, 2018, de encaja embalajes & trading Sitio web: <http://blog.cajaeco.com/principales-tipos-de-carton-solido-grafico-couche-cartoncillo/>