



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE PUEBLA**



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Tesina

“Diseño de prototipo de una bolsa elaborada de vástago de plátano roatán (*Musa paradisiaca*), como alternativa a la bolsa de polietileno para disminuir la contaminación en la región centro de Veracruz”

Para obtener el título de
Licenciado en Ingeniería Química

Presenta:
Rubén Adalberto Guerra García

Asesora: M.A. Tania Meza Gaspar

Abril 2022.

Puebla, Pue.

Índice

<i>Introducción.</i>	<i>I</i>
<i>Planteamiento del problema.</i>	<i>II</i>
<i>Justificación.</i>	<i>IV</i>
<i>Objetivos.</i>	<i>V</i>
Objetivo General.	<i>V</i>
Objetivo Específico.	<i>V</i>
<i>Alcance y limitaciones.</i>	<i>V</i>
<i>Hipótesis.</i>	<i>V</i>
<i>Capítulo I. Antecedentes.</i>	<i>1</i>
La problemática actual de las bolsas de plástico y el medio ambiente.....	<i>1</i>
Contaminación a nivel mundial.....	<i>2</i>
Contaminación en México.....	<i>4</i>
La sociedad, las bolsas de plástico y comercialización.	<i>5</i>
Bolsas biodegradables (pros y contras).	<i>6</i>
Desventajas.	<i>6</i>
La negativa de la sociedad por el uso de bolsas de plástico.	<i>6</i>
¿Dónde queda la bolsa de plástico después de su vida útil en la sociedad?	<i>7</i>
Plátano y su variedad.....	<i>8</i>
Plátano Roatán	<i>11</i>
Vástago de plátano Roatán.	<i>13</i>
Desarrollo y crecimiento.	<i>14</i>
Vida promedio.	<i>16</i>
Propiedades y condiciones donde mayor se produce.	<i>16</i>
Lugar de mayor producción de plátano roatán.	<i>18</i>
Desperdicio anual del vástago de plátano tabasco.	<i>18</i>
<i>Capítulo II. Metodología.</i>	<i>20</i>
Etapa de corte.	<i>20</i>

Etapa 1: Obtención de la materia prima (M.P.)	20
Etapa 2: Tratamiento de la materia prima	22
Secado 1	24
Corte.	26
Secado 2.....	27
Cintas.	27
Etapa 3: Elaboración de prototipo	28
Trenzado.	28
Hilo.....	30
Tejidos.....	31
En la elaboración de los tejidos se puede hacer de distintas maneras:.....	31
Ensamble.....	32
Corte.	33
Azas.....	34
Beneficios de los materiales biodegradables:.....	35
Capítulo III. Resultados y discusiones	38
Etapa 1. Obtención de la materia prima.....	38
Etapa 2: Limpieza del vástago.....	39
Etapa 3: Elaboración de la bolsa a base del vástago.....	45
Conclusiones y recomendaciones	55
Conclusiones	55
Recomendaciones	58
Bibliografía	59

Índice de figuras.

Figura 1. Isla.....	1
Figura 2. Contaminación Marina.....	2
Figura 3. Playas.....	3
Figura 4. Playa.....	4
Figura 5. Reciclado.....	7
Figura 6. Tipos de plátanos.....	8
Figura 7. Platanares.....	10
Figura 8. Platanar e Hijato.....	12
Figura 9. Partes.....	13
Figura 10. Siembra.....	15
Figura 11. Ciclo.....	15
Figura 12. Corte de base.....	21
Figura 13. Vástago cortado.....	22
Figura 14. Vástago limpio.....	23
Figura 15. Pliegos.....	23
Figura 16. Carros.....	25
Figura 17. Corte del Vástago.....	26
Figura 18. Secado de cintas.....	27
Figura 19. Cintas.....	28
Figura 20. Elaborando la trenza.....	29
Figura 21. Trenza.....	29
Figura 22. Hilo.....	30
Figura 23. Tejido.....	32
Figura 24. Artesanías.....	33
Figura 25. Bolsa de riñón.....	34
Figura 26. Corte del vástago.....	38
Figura 27. Tajada.....	39
Figura 28. Vástago limpio.....	40
Figura 29. Lavado de los pliegos de vástago.....	41
Figura 30. Deshidratación.....	41
Figura 31. Putrefacción.....	42
Figura 32. Materia prima pliegos.....	43
Figura 33. Cintas secados.....	44
Figura 34. Pliegos L.....	44
Figura 35. Cintas L.....	45
Figura 36. Trenza.....	46
Figura 37. Hilo Fino.....	47
Figura 38. Trenza Larga.....	48
Figura 39. Costados.....	49
Figura 40. Hazas.....	50
Figura 41. Bolsa.....	51
Figura 42. Veracruz.....	53

Índice de diagrama.

Diagrama 1. Suelo.....	17
Diagrama 2. Plantación.....	17
Diagrama 3. Etapas de proceso.....	20

Introducción.

El presente proyecto se refiere al tema de la contaminación del país. Particularmente nos centraremos en la contaminación generada por las bolsas de plástico, siendo este problema más notable y se engrandece cada día en nuestra actualidad.

La sociedad conoce o ha oído hablar de la contaminación, pero desgraciadamente solo un sector de la población muy mínima ha generado una verdadera conciencia del problema y ha llevado a cabo un cambio para no seguir generando desperdicios de plástico. Sin embargo, aunque el gobierno mexicano implemento por un par de meses la prohibición de bolsas de plásticos en las cadenas de supermercados, no se pudo ver un cambio o un resultado positivo ya que esta ley estuvo vigente en un corto plazo y solo en algunos estados de la república han continuado con la implementación de esta ley. Se han empleado diferentes bolsas biodegradables, pero ninguna de estas es 100% biodegradable.

Aprovechando esta área de oportunidad y sabiendo que en una zona de Veracruz, con altos cultivos de plátano tabasco o mejor conocido como plátano roatán (*Musa paradisiaca*), en donde la planta de estos cultivos no es utilizada por completo y que lo único que a los agricultores les interesa es el fruto generado, se les presentará a los agricultores plataneros este prototipo, que podría significar otro medio de ingreso o ganancia para su sector y que además de una ayuda económica también ayudarían a que la contaminación del país redujera con la simple elaboración de una bolsa 100% biodegradable elaborada con el vástago de la planta. Además, se logrará que se le da una segunda vida útil a la planta, creando una bolsa resistente, biodegradable y biocompatible con el ambiente, diversifica más el mercado de comercio para la agricultura del plátano y ayuda a bajar los niveles de contaminación del país producidos por la necesidad del consumismo de bolsas de plástico.

Planteamiento del problema.

De acuerdo al artículo del “día internacional libre de bolsas de plástico”, publicado por la Procuraduría Federal del Consumidor en junio del 2019, las bolsas de plástico empezaron a utilizarse en 1970 en los Estados Unidos, estas fueron bien aceptadas por la sociedad porque facilitaban a las personas el traslado de múltiples objetos, comercialización de los mismos y diferentes maneras de uso que se le fueron dando a las bolsas de plástico que hoy en día se han vuelto indispensables en la sociedad, desde utilizarse para poder comprar en un supermercado hasta poder comercializar con ellas generando desechos de plásticos por toneladas en el mundo. También se encontró en el artículo citado que en el año de 1997 se generaba una gran contaminación hecha por distintos desperdicios derivados del plástico; el cual ha amenazado a la vida marina, un ejemplo es lo que está pasando en las playas de Cancún, México, con la contaminación de sargazo; además que los mismos animales del mar consuman los plásticos que a menudo caen al mar. Ha habido varios reportes donde se han encontrado restos de plástico en los lugares más profundos del océano que ni siquiera había conocido el hombre.

A nivel mundial se fabrican más de un billón de bolsas de plástico anualmente y muchas de ellas han caído en los océanos sin contar que tardan de entre 55 a 100 años en degradarse dependiendo de las condiciones en las que se encuentre. De acuerdo con el artículo de Gobierno de México¹ solo se ha logrado reciclar el 9% de la producción de plástico que se genera en la república mexicana. En México algunos estados han empleado leyes para prohibir el uso de bolsas como Veracruz, Nuevo León, Baja California, Guerrero, Chihuahua, Oaxaca, Sonora, Nayarit, Jalisco, Ciudad de México y Puebla².

¹ Guzmán Fernando. (2019) *Botellas y bolsas de plástico contaminan playas y mares*. (16-08-21) Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/botellas-y-bolsas-de-plastico-contaminan-playas-y-mares/>.

² Procuraduría Federal del Consumidor (2019) *Día internacional libre de las bolsas de plástico*. (09-08-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/profeco/documentos/dia-internacional-libre-de-bolsas-de-plastico>.

Se han propuesto varias soluciones para la elaboración de bolsas de otros materiales que tengan un periodo de vida más largo, sean reutilizables o que tengan un menor tiempo de degradación en el suelo y este no sea tan contaminante.

Una alternativa para sustituir la bolsa de plástico es el diseño de una bolsa a base del vástago del plátano tabasco, ya que una vez que da la flor el plátano ya no vuelve a dar el fruto. Lo que actualmente hacen los agricultores con el vástago es picar en pedazos pequeños y dejarlo desintegrarse en el suelo, por lo tanto, no es aprovechada la vida útil de la planta y la elaboración de una bolsa de esta le daría una segunda vida útil.

Justificación.

Actualmente en México y en el mundo hay una gran contaminación causada por el plástico, uno de ellos es la bolsa convencional de dicho material en la que de acuerdo a la gaceta de la UNAM “Botellas y bolsas de plástico contaminan playas y mares” publicado en abril del 2019, cada persona consume en promedio 650 bolsas de plástico al año en la cual tienen un periodo de vida útil de 12 a 15 minutos en lo que la gente las desecha a la basura, las tiran en la calle y terminan tapando coladeras, en los mares, etc., estas tardan en promedio de 55 a 100 años dependiendo de las condiciones en las que se encuentren, una posible solución es el diseño de un prototipo de una bolsa convencional a base del vástago del plátano tabasco que pueda ser utilizada para el uso cotidiano de la sociedad con el beneficio de que el material de esta planta siempre se renueva constantemente y no es contaminante para el medio ambiente, se desintegra en menor cantidad de tiempo, puede cumplir con la función de transportar objetos y el agricultor puede aprovechar este desecho que ellos obtienen de la planta.

En México la fruta tropical más cultivada es el plátano con una producción de 2 millones de toneladas al año, las cuales son cultivadas en 16 entidades de la república mexicana como Campeche, Colima, Chiapas entre otros³.

Por ende, se obtiene un gran desperdicio del vástago de plátano, ya que sólo da fruto cada 13 meses y en promedio un racimo de plátano pesa alrededor de 50 kg. Se producen 2,400,000.00 kg de plátano por lo que 4,800,000 platanares aproximadamente del vástago de plátano al año son desperdiciados. La mayoría del producto solo es cortado y dejado a que se descomponga en el suelo como simple abono para la tierra, pero el vástago del plátano tiene varias bondades para su uso. Se ha demostrado que, al limpiar el vástago, cortarlo y darle ciertos procesos se logra obtener hojas de papel, lámparas, sombreros, hilo, recipientes, tapetes, etc.

³ Delegación SADER Jalisco (2013) *Producción de plátano “Hecho en México” aumenta siete por ciento. 09-09-21 Gobierno de México.* <https://www.gob.mx/agricultura/%7Cjalisco/articulos/produccion-de-platano-hecho-en-mexico-aumenta-siete-por-ciento-139948>.

Objetivos.

Objetivo General.

Diseñar un prototipo de bolsa a base de vástago de plátano roatán (*Musa paradisiaca*) como alternativa a la bolsa de polietileno para disminuir la contaminación en la región centro de Veracruz.

Objetivo Específico.

- Elaborar el procedimiento para el prototipo de una bolsa convencional a base del vástago de plátano tabasco.

Alcance y limitaciones.

El alcance de esta investigación es diseñar y describir el procedimiento de la elaboración de una bolsa biodegradable que como alternativa sustituya a las bolsas de plástico o convencionales, estableciendo la propuesta en la región Centro de Veracruz para generar un impacto ambiental a corto plazo.

Las limitaciones de este proyecto se enfocan únicamente a la propuesta del prototipo de la bolsa biodegradable en donde el tiempo de recolección de información comprende seis meses de duración.

Hipótesis.

La producción y demanda de las bolsas de plástico no han podido detenerse ni por los programas sociales que se han implementado en algunos estados de la república, por lo que brindarle a la sociedad una nueva bolsa biodegradable diseñada a base de una planta como el plátano roatán podría disminuir el uso del plástico.

Capítulo I. Antecedentes.

La problemática actual de las bolsas de plástico y el medio ambiente.

De acuerdo con el artículo “ La gran problemática ambiental de los residuos de plásticos: microplásticos publicado por Sarria Villa Rodrigo Andrés y Gallo corredor José Antonio en el año 2016 dice que vivimos en un mundo rodeado de plástico ya sea empaques , cubiertas, artefactos y dispositivos hechos de este material, pero esto ha ocasionado que este sea la mayor preocupación ya que tantos residuos provocados por este no se degradan con facilidad como por ejemplo en el 2012 tan solo en Estados Unidos produjo 32 millones de toneladas, en Colombia entre 1997 y el año 2000 se produjeron entre 220,000 y 280,000 toneladas de residuos de plástico por año de los cuales solo 840 toneladas de este desecho son bolsas de plástico, también nos dice que en el Océano Pacífico del Norte entre Japón y California existe “La sopa de plástico”, “ La isla de la basura”, “el parche de la basura del norte”, etc. (Véase figura 1).



Figura 1. Isla.

Autor Richard Owen, 2008, <https://ecokimia.es/blog/isla-de-plastico-isla-de-basura/>.

La sociedad utiliza de manera excesiva el uso de bolsas de plástico por motivo que tiene grandes ventajas, como que es estéril, económica y ligera pero por otro lado también vemos que no se desechan correctamente y tienen un periodo de vida corto estas terminan en los mantos acuíferos en océanos, en la tierra, entonces que procede perjudicamos al medio ambiente ya que por culpa de una bolsa en los océanos los seres acuáticos la pueden comer y ahogarse con ellas las encuentras desde en el fondo de las profundidades hasta la cima de las montañas, y esto nos hace preguntarnos ¿queremos vivir en medio de bolsas de plástico? o incluso comerlo nosotros en forma de microplásticos en otros animales y ¿realmente la bolsa biodegradable está ayudando? Y también ¿cómo podemos remediar esto? ya que la bolsa se ha convertido en algo esencial en nuestro día a día, se hace la propuesta del diseño de una bolsa biodegradable a base de vástago de plátano que es un residuo y es biodegradable y el día que se deseché la bolsa sea amigable con el ambiente tanto terrestre como acuático.

Contaminación a nivel mundial.

En 1997 se descubrió una gran mancha de basura en el pacífico, la cual amenazó a la vida marina, un ejemplo de ello son las tortugas, las cuales confunden a las bolsas de plástico con medusas y se las comen provocando que se ahoguen con dicha bolsa (*Véase figura 2*). Contaminación marina.



Figura 2. Contaminación Marina.

Autor: Troy Mayne en WWF <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/que-comen-las-tortugas-marinas-bolsas-de-plastico-desafortunadamente>.

En las costas de las islas Galápagos (Véase *figura 3*). Contaminación en playas por María Victoria, se encuentran desechos de plástico que provienen de Indonesia, México, Perú, etc., también bien han llegado a la cima del Monte Everest, los casquetes polares y a los océanos más profundos que hasta hace pocos buzos han podido llegar, dicha bolsas también generan obstrucciones de aguas residuales, fluviales contaminan los océanos generando toxinas.

Si se continúa la tendencia se prevé que para el 2050 habrá 12,000 de toneladas de plástico en nuestros alrededores.



Figura 3. Playas.

Autor: María Victoria Schaap Rossi (2020).

<https://ar.pinterest.com/pin/122582421093337551/>.

De acuerdo con la gaceta de la UNAM publicado en el artículo Botellas y bolsas de plástico contaminan playas y mares publicado el 2 de septiembre de 2021, indica que hay plástico que no se ven y que no se ha prestado atención que son fragmentos y nano partículas que se encuentran en el manto acuífero son partículas de menos de cinco milímetros llamadas micro plásticos estas transportan contaminantes y nano partículas que son consumidas por las especies marinas las cuales también nosotros consumimos y esto puede llegar a ser cancerígenos.

Contaminación en México.

En la actualidad no se cuenta con información oficial sobre la composición de las bolsas de plástico en la corriente de los residuos sólidos urbanos (RSU) de México, sin embargo, en base a algunos estudios y encuestas se pueden hacer estimaciones.

En el año 2006, se fabricaron 219,724 toneladas de “bolsas y sacos de polietileno”, considerando, tanto los impresos como sin imprimir (Encuesta Industrial Mensual del INEGI, rubro 32611). En ese mismo año se generaron en México 36,135,000 toneladas de residuos sólidos urbanos. En ese sentido, si todo lo que se produce se desecha como residuo sólido urbano, entonces al menos el porcentaje que representan las bolsas y sacos de plástico dentro de los RSU en México no es mayor a 0.61%.

De acuerdo con el artículo La basura plástica de 12 países llega a playas Mexicanas Jocelyn soto en 2020 por Greenpeace nos demuestra tras un estudio científico identificó en las Áreas naturales protegidas que pertenecen al caribe mexicano y el golfo de México. Se obtuvieron 29 piezas de 815 en total de plástico procedentes de 12 países distintos que provienen de Estados Unidos, República Dominicana, Colombia, Ecuador, Guatemala, Puerto Rico, Francia, Italia, Singapur y Turquía. Las playas (*Véase figura 4*), podemos ver una playa contaminada en México y en el mayor común hay bolsas y botellas de plástico.



Figura 4. Playa.

Autor: Rolando Salazar (2020). El sol de Mazatlán.

<https://www.elsoldemazatlan.com.mx/local/falta-mano-dura-para-evitar-contaminacion-en-playas-5973509.html>.

La sociedad, las bolsas de plástico y comercialización.

Las bolsas de plástico son parte de la vida cotidiana y ha provocado un gran impacto ambiental de forma negativa, pero si se aplicaran de forma correcta las 3 R 's (Reducir, Reciclar y Reutilizar) se podría sacar mejor beneficio a las bolsas de plástico.

Si se implementara mejor el uso del reciclaje en México, los ciudadanos tendrían una mejor disciplina ambiental y sabrían que todos los plásticos van en contenedores amarillos, los cuales hacen granulado de plástico para formar otros productos derivados de este.

Algunas ventajas de las bolsas de plásticos es que son muy económicas, adaptables, higiénicas, flexibles e impermeables. Sirven para transportar sólidos y líquidos, además que son resistentes y pueden llegar a cargar hasta 50 Kg y sin contar que se puede volver a reutilizar. En cambio, la mayor desventaja es la forma en que la sociedad dispone de estas, el corto tiempo de uso, el uso indiscriminado de estas y lo más importante el mal desecho de dichas bolsas como ya se ha mencionado anteriormente.

De acuerdo con la cuantificación de bolsas de plástico en residuos sólidos urbanos, los diferentes tipos de bolsas que existen en el mercado mexicano según el Instituto Nacional de Ecología (INE 2009) son:

- Bolsa de asa o camiseta.
- Bolsa rectangular de rollo.
- Bolsa de riñón.
- Bolsa con asa rígida.

Estas bolsas son las más comunes que se encuentran en el uso cotidiano, por ejemplo, se puede ir a una tienda departamental como Liverpool, entre otras y te entregan una bolsa tipo riñón, las de asa o camiseta se pueden observar en los supermercados o en las tiendas más pequeñas cuando pagas, las rectangulares son muy comunes para el uso de embolsar mercancía como el azúcar, arroz, etc. Y

la de asa rígida es muy común para las despensas y en los mercados puesto que cargan más volumen y peso.

Bolsas biodegradables (pros y contras).

De acuerdo con European bioplastics en el 2021 se define como bioplástico si es de base biológica, biodegradable o presenta ambas propiedades. Las bolsas biodegradables están compuestas por un bioplástico que no está constituido de un solo material, ya que cada material diferente está diseñado con distintas propiedades y aplicaciones, los beneficios de los bioplásticos tienen dos ventajas principales de los productos es que ahorran recursos fósiles mediante la biomasa que se regenera anualmente y proporciona la neutralidad del carbono. Las bolsas biodegradables no se notan diferentes a una convencional en la mayoría de los casos la diferencia es la tonalidad de color café.

Desventajas.

De acuerdo con un artículo publicado por Alba García en el 2018 por Greenpeace, estas bolsas pueden ser ligeras y deben cumplir ciertos requisitos para considerarse biodegradables.

Las bolsas biodegradables no cuentan con una gran resistencia ya que la gente en el supermercado o en alguna tienda de conveniencia suelen pedir doble bolsa, ya que con una normalmente suele romperse con facilidad y esto provoca la demanda de dicha bolsa contribuyendo más a la contaminación.

La negativa de la sociedad por el uso de bolsas de plástico.

Las bolsas de plástico son parte de la vida cotidiana y ha provocado un gran impacto ambiental de forma negativa, pero si se aplicaran de forma correcta las 3 R's (Reducir, Reciclar y Reutilizar) se podría sacar mejor beneficio a las bolsas de plástico.

En la figura que se muestra arriba se puede apreciar a una persona que lleva 6 bolsas de plástico, sin contar que probablemente dentro de estas se encuentren bolsas individuales y es así como la población solo usa la bolsa de plástico solo una vez. Por ende, se tiene que concientizar a las personas que las bolsas se tienen que reducir, buscar otras opciones, además de saber desecharlas correctamente, aumentar el periodo de vida útil de cada una de ellas, pero no ha sido fácil de hacer. Por lo que, proponerle a la sociedad un nuevo producto que sea más amigable para el ambiente podría sustituir a las bolsas de plástico.

Si se implementara mejor el uso del reciclaje en México, los ciudadanos tendrían una mejor disciplina ambiental y sabrían que todos los plásticos van en contenedores amarillos, los cuales hacen granulado de plástico para formar otros productos derivados de este.

¿Dónde queda la bolsa de plástico después de su vida útil en la sociedad?

Las bolsas de plástico de uso convencional, en primer lugar, se deben desechar en contenedores amarillos (*Véase figura 5*), para poder ser reciclado correctamente.



Figura 5. Reciclado.

Autor Bluemedia 2020 el heraldo <https://www.heraldo.es/branded/aprender-a-reciclar-sin-equivocarse-es-posible>.

Pero también debemos recordar que las bolsas de plástico quedan en los océanos, terrenos baldíos, en las calles.

Plátano y su variedad.

El origen del plátano o banano es originario de Asia meridional, conocido desde los años de 650, el plátano o banano es el cultivo principal de las regiones húmedas y cálidas del sureste asiático. y llegó a las islas canarias en el siglo XV y América en 1516 y se empezó a comercializar en los siglos XIX y XX.

Los plátanos o bananos tienen forma oblonga, alargada y algo curvada. Existen distintas variedades que van desde las más grandes como el plátano macho, que llega a pesar unos 200 gramos o más según la unidad, hasta los más pequeños como el dominico, cuyo peso oscila entre los 100 y 120 gramos.

El color de la piel de los frutos puede ser amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo o rojo. El plátano macho tiene una piel gruesa y verdosa y su pulpa es blanca; en el bananito, la pulpa es de color marfil y la piel fina y amarilla en la siguiente figura desarrollada por la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimento (SARGARPA) (Véase figura 6).

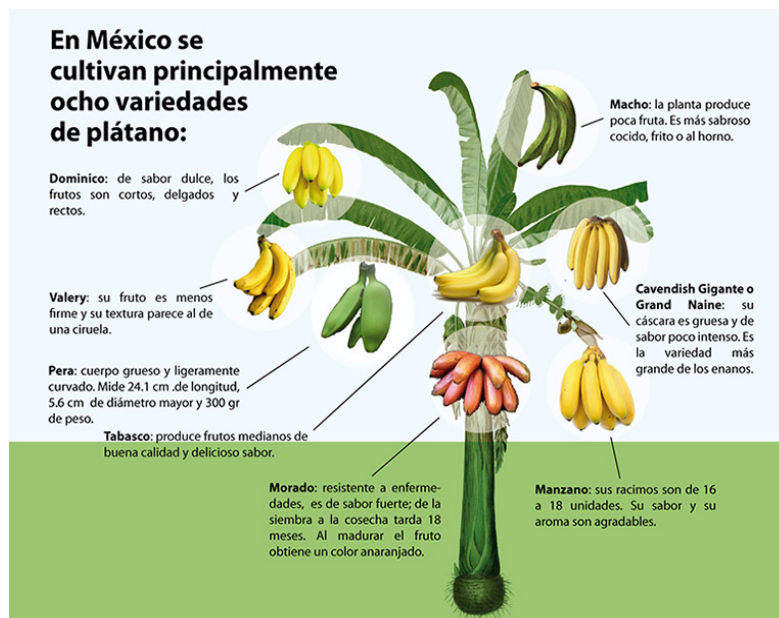


Figura 6. Tipos de plátanos.

Autor: Siaprendes de SAGARPA <http://siaprendes.siap.gob.mx/contenidos/2/04-platano/contexto-4.html#>

El Valery y el Dominico destacan porque su sabor es dulce, intenso y perfumado. En el plátano macho, la pulpa tiene una consistencia harinosa y su sabor (a diferencia del resto de los plátanos de consumo en crudo) no es dulce ya que apenas contiene hidratos de carbono sencillos. El plátano tabasco produce frutos medianos de buena calidad y delicioso sabor.

Los plátanos se pueden cosechar todo el año y son más o menos abundantes según la estación. Se cortan cuando han alcanzado su completo desarrollo y cuando empiezan a amarillear⁴. El envasado se realiza en cajas de cartón con un peso aproximado de 12 a 15 kilogramos. El transporte de la fruta se realiza en vehículos refrigerados con una temperatura aproximada de 14 ° C.

De acuerdo con la FAO, en 2009 se cosecharon 4.9 millones de hectáreas de plátano en todo el mundo, siendo los países con mayor superficie la India, Tanzania, Brasil y Filipinas. China ha cobrado importancia en los últimos años en este cultivo, en 2009 cosechó 350 mil hectáreas, 13% más que el año anterior, ubicándose en el tercer lugar mundial en área dedicada a este cultivo.

De acuerdo con la monografía del sector del plátano en México publicada por la Secretaría de Economía en el 2012, en el 2009 México ocupó el 9 lugar de producción de plátano a nivel mundial con 75.8 millones de hectáreas sembradas produciendo 2.2 millones de toneladas, en la cual el rendimiento por hectárea es de 41.2 toneladas anuales en riego y 22.7 toneladas al año en temporal obteniendo un rendimiento de 29.4 toneladas por hectárea y quedando por debajo de Indonesia, Costa Rica, Egipto, Guatemala, India y Ecuador, como podemos ver México aporta un gran porcentaje de este fruto tropical (*Véase figura 7*).

⁴ Con frecuencia, y especialmente en invierno, se anticipa la recolección y se dejan madurar los frutos suspendiéndose en un local cerrado, seco y cálido conservado en la oscuridad.



*Figura 7. Platanares.
Autor: Fuente propia.*

En producción la India cosechó casi 27 millones de toneladas colocándose en el primer lugar, ya que, superó en 18 millones de toneladas al segundo como al tercer lugar que son Filipinas y China, cada uno con una producción de nueve millones de toneladas. La India, al contar con mejores rendimientos en relación con el resto de los principales productores, ha podido superar a Brasil, Filipinas y Tanzania quienes también dedican grandes extensiones de superficie para este cultivo. México, por su parte, ocupó en 2009 el décimo lugar en producción, con 2.2 millones de toneladas.

El plátano es el tercer fruto más importante del mundo, además de ser considerado un producto básico y de exportación⁵, constituyendo una importante fuente de empleo e ingresos en numerosos países en desarrollo.

De acuerdo con datos obtenidos de la Monografía del sector del plátano en México publicada por la Secretaría de Economía en el 2012 se generan importaciones del 20.7% de producción a nivel mundial y exportaciones del 17% con valores de más de 10 millones de dólares en producción de importación y 7.4 millones de dólares en exportación en el 2010.

⁵ Se comercializa en fresco y, en menor escala, deshidratado y en harina.

El plátano⁶ es cultivado en 16 estados de la República Mexicana, donde Chiapas, Tabasco y Veracruz se colocan como los principales productores, entre los tres generan más del 60 por ciento del total de la producción nacional.

Las variedades cultivadas en México:

- Dominico
- Valery
- Pera
- Tabasco
- Morado
- Manzano
- Cavendish Gigante o Grand Maine
- Macho

En cuanto a exportaciones, el plátano mexicano⁷ llega a 43 destinos, principalmente a Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Corea del Sur, Rusia, Italia y Nueva Zelanda.

Plátano Roatán

Este fruto lleva como nombre científico *Musa paradisiaca* de la variedad Cavendish y pertenece a la familia Musaceae. De acuerdo con la Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE), al vástago también se le conoce como pseudotallo de una planta musácea.

⁶ Actualmente es la fruta tropical más cultivada en nuestro país, con una producción anual de más de 2 millones de toneladas, lo que permite disfrutar de él durante todo el año.

⁷ En el 2020 aumentó 2.9 por ciento la producción de plátano en México al alcanzar dos millones 469 mil toneladas con los datos obtenidos de Secretaría Agricultura y Desarrollo Rural Actualmente es una de las frutas más adquiridas en el país el consumo per cápita promedio es de 14.4 kilos al año.

El vástago del platanar está formado por un conjunto de vainas foliares superpuestas, Vástago, S/N contiene una composición del 90% de agua y del 3% al 4% de proteína seca (Boschini, 2015). Esta parte del platanar tiene una consistencia bastante fuerte y puede aguantar un racimo de 50 Kg aproximadamente.

Al plátano, se le corta el racimo y se realiza el corte del vástago con un aproximado de 40 cm con respecto al suelo para proteger a los hijatos (Véase figura 8). Después se retiran las hojas y el vástago se deja de manera vertical con el fin de que se escurra la savia y se evite la descomposición de esta parte, este proceso debe durar 24 horas⁸.

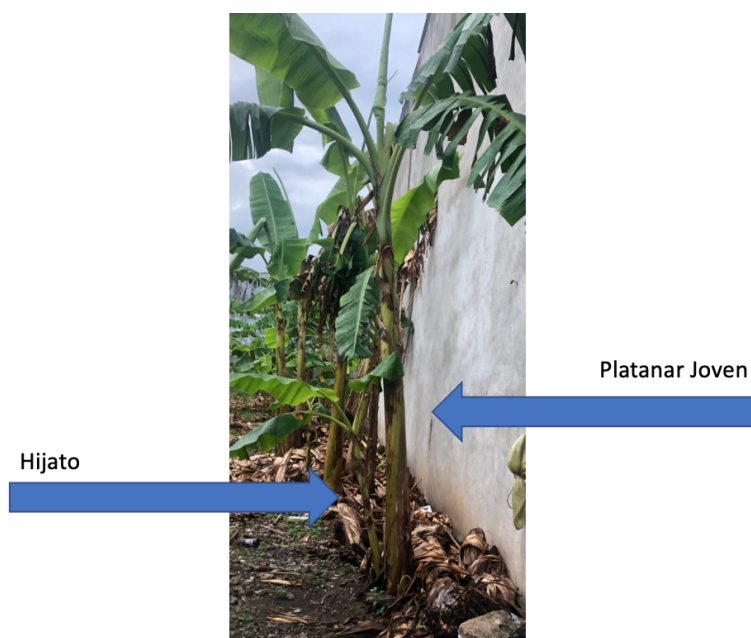


Figura 8. Platanar e Hijato.
Autor: Fuente propia.

Al proceder al deshoje del vástago se corta una por una para que no se dañe la parte interior de estas. Para ponerlas a secar se recomienda que sea en láminas de zinc a 50 cm del suelo y dejan al sol durante tres días, luego se voltean

⁸ López Rojas Samuel Leonardo (2016) *Desarrollo de aplicaciones a partir del aprovechamiento de la calceta de plátano para el diseño de productos*. (05-09-21) Bogotá: Artesanías de Colombia <https://repositorio.artesaniasdecolombia.com.co/handle/001/3896>.

nuevamente. Este proceso de secado tiene un periodo de duración de 5 a 7 días debido a que el vástago contiene un aproximado del 90% de agua.

Vástago de plátano Roatán.

Para empezar, debemos identificar las partes comunes de un platanar (Véase figura 9), nos muestra las partes de un platanar, pero por las regiones pueden cambiar los nombres. Al hijuelo en México se le conoce como Hijato, el pseudotallo se conoce como vástago, lo que se quiere dar a observar es el vástago, que es la parte esencial que usaremos como materia prima que va arriba del suelo hasta las hojas del plátano roatán.

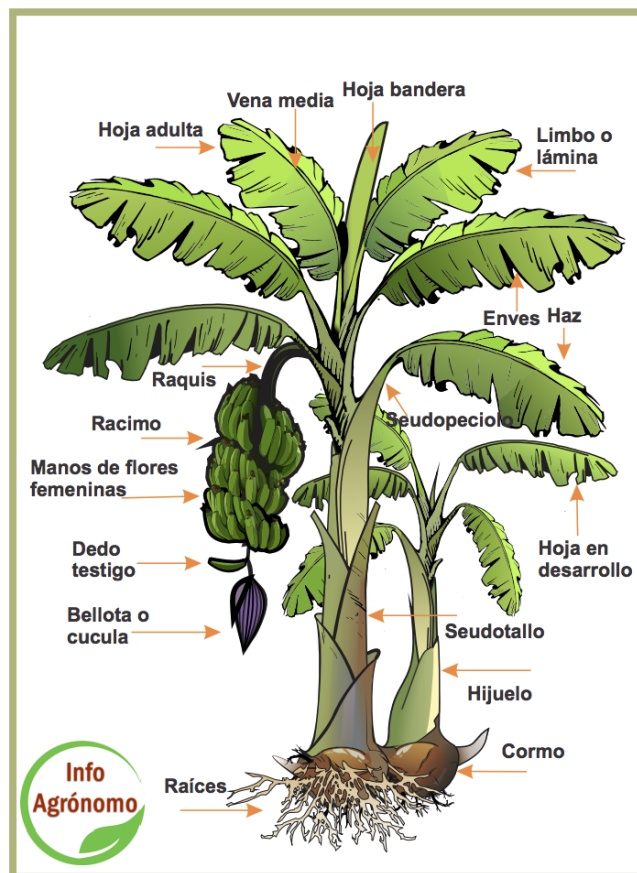


Figura 9. Partes.

Autor Infoagrónomo 2018 <https://www.facebook.com/infoagrónomo/photos/partes-de-la-planta-de-banano/1408548909277227>.

De acuerdo con el manual de producción de banano para la región del Soconusco. Estrategias para el manejo de la sigatoka negra hecho por Eduardo R. publicado por SAGARPA en el 2011, estima que hay sembradas 79,375 hectáreas de platanares en México contando todas las variedades de platanares y tan solo en Veracruz es el 19 % de cultivos de plátanos.

El roatán tiene un vástago de 4 a 6 metros de alto por 30 a 40 cm de grueso de color verde oscuro con grandes hojas y tiene mayor probabilidad de tener hijatos y estos se convierten en materia prima.

Desarrollo y crecimiento.

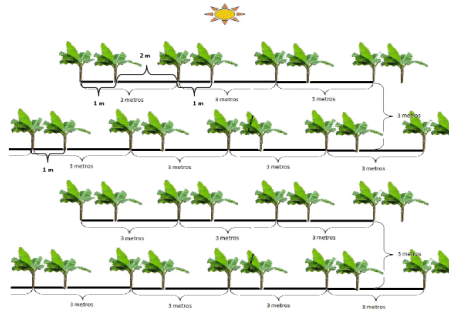
El plátano no se reproduce sexualmente, por lo que la reproducción se realiza por medios vegetativos.

Para el establecimiento de una plantación se puede usar diferente tipo de materiales como:

- Plantas propagadas in vitro
- Cormos o rizomas
- Hijatos de plantas establecidas

De acuerdo con el manual de producción de banano para la región del Soconusco. Estrategias para el manejo de la Sigatoka Negra publicado por el Dr. Eduardo R. Garrido Ramírez, Ing. Elizabeth Hernández Gómez y el Dr. David H. Noriega Cantú, mencionan que:

Para la siembra primero se tiene que realizar el trazo de la plantación, esto se hace con cuerdas o con tractor el cual consiste en marcar el terreno y el lugar donde se coloca cada planta mostrada en la siguiente figura.



*Figura 10. Siembra.
Autor Jorge Hernán Álvarez H. 2011.*

También nos señalan que las cepas se colocan en 30 X 30 X 30 centímetros o 40 X 40 X 40 centímetros con una herramienta llamada cavador manual (Cava-hoyos) pero si se usa una planta de in vitro las cepas se hacen según el tamaño del cepellón.

Tomando en consideración que el plátano tiene una gran ventaja, ya que se puede sembrar en cualquier época del año, pero se recomienda sembrar en los meses de marzo a junio con el fin de aprovechar las lluvias y también se puede cosechar cuando el plátano tiene mayor costo.



*Figura 11. Ciclo.
Autor Ilyakalinin https://es.dreamstime.com/ilyakalinin_info.*

Hay que recordar que los plátanos tienen un 70% de agua en su vástago y necesitan una gran cantidad de agua y ser regado de 2 a 3 veces al día, podemos observar que en los platanares también pueden crecer varios hijatos por platanar y estos usualmente son sembrados en otros lugares para poder seguir expandiendo el cultivo.

El método de siembra más común es el sistema de doble surco, este permite una buena utilización de la luz y del terreno, además de facilitar la mecanización del cultivo. En calles se puede usar cuatro metros y dos metros entre surcos y entre plantas en el surco dobles algunos para aumentar la densidad de plátano es disminuir las calles de 3.5 metros y surcos de un metro.

Vida promedio.

El platanar tiene un periodo de crecimiento hasta que da su fruto en un tiempo aproximado de poco más de un año todo dependiendo del cuidado que se le dé a la planta hasta que da el racimo de plátanos, el cual solo se obtiene una sola vez, después de dicho proceso el platanar es inservible para el agricultor ya que no vuelve a crecer el racimo de plátanos, mientras dan la flor también van creciendo pequeños hijatos que sustituyen al anterior platanar, lo que hacen los agricultores con el platanar que ya dio su fruto es córtalo y trozarlo en pedazos pequeños para que en la tierra se desintegre y así de paso al siguiente hijato.

El vástago de plátano tarda desde un hijito hasta crecer y dar su racimo de plátano, tarda un aproximado de 13 meses, ya que es de acuerdo de cómo lo cuidas, las tierras y las condiciones climáticas.

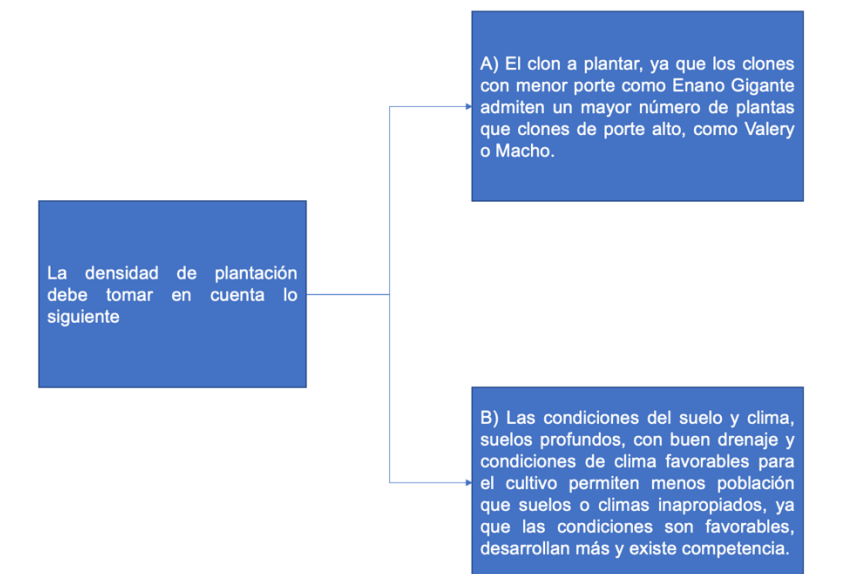
Propiedades y condiciones donde mayor se produce.

La densidad de plantación está en función del número de plantas que se quiera tener en una hectárea y de la distribución en el terreno y así disminuir luz, agua y nutrientes entre las plantas.



*Diagrama 1. Suelo.
Autor: Fuente propia.*

En todo caso se deben asegurar tres factores, suficiente sombra que garantice un autocontrol de maleza por parte de la planta de plátano y un buen racimo, es decir, distancias largas producen un buen racimo, pero el control de maleza se debe hacer permanentemente debido a la cantidad de luz que entra en las calles, mientras que una distancia corta reduce el peso del racimo y la sombra de las plantas de plátano reduce el crecimiento de la maleza.



*Diagrama 2. Plantación.
Autor: Fuente propia.*

En tercer lugar, se debe garantizar un adecuado brote de hijato, ya que el hijato requiere de cierta cantidad de luz para emerger y desarrollarse.

El plátano es un cultivo que requiere una buena disponibilidad de agua para su desarrollo durante todo el año, por lo que es indispensable contar con el riego. Durante la temporada de lluvia, el número de riegos dependerá de la frecuencia de la lluvia y del tipo de suelo donde se establezca la plantación.

En la época seca se sugiere regar a intervalos de 12 a 15 días, e incluso cada ocho días durante los meses más secos (marzo a mayo); es importante mantener el suelo húmedo antes de que el suelo pierda la humedad. El riego puede hacerse rodado, por goteo o por microaspersión.

Lugar de mayor producción de plátano roatán.

Esta variedad de plátano es la que más se consume, se cultiva en 14 estados, destacan: Chiapas (34%), Tabasco (32%), Colima (10%) y Veracruz (9%) que en conjunto generan 85% de la producción nacional. Eduardo R. Garrido Ramírez et. Al. "Manual de producción de banano para la región del Soconusco. Estrategias para el Manejo de la Sigatoka Negra." Manual de producción de banano para la región del Soconusco. Estrategias para el Manejo de la Sigatoka Negra. https://www.fecchiapas.com.mx/sistema/biblioteca_digital/manualdeproducciondebananoparalaregiondelsoconusco.pdf.

Desperdicio anual del vástago de plátano tabasco.

De acuerdo con el manual de producción de banano para región del soconusco. Estrategias para el manejo de la sigatoka negra por parte de SAGARPA publicado en mayo del 2011. Nos indica que pueden tener una densidad 2044 platanares más menos 600 platanares dependiendo de las distancias que se muestran en los surcos y las calles y también nos indica que el cultivo del plátano a nivel nacional es de 79,375 hectáreas si hacemos una multiplicación hablamos de 162,242,500

platanares aproximadamente sin contar que los platanares pueden llegar a tener más de un hijato a la vez y de las cuales el 19% de ellas son del estado de Veracruz en lo que equivale a 15,081.25 hectáreas y el manual nos indica que el estimado a sembrar por hectárea es de 1444 a 2666 platanares estamos hablando que el 2011 ya había un aproximado de 40 millones de platanares.

Los platanares una vez que dieron su fruto ya no vuelve a dar otro lo que provoca que los agricultores lo vean como un despericio y lo cortan de un tajo dándole espacio al siguiente hijato y este platanar solo lo dejan tirado a un lado de donde estaba ya que moverlo algún otro lugar solo implicaría basura y solo dejan que se desintegre en el suelo, lo cortan en pedazos pequeños o relativamente pequeños para que desintegran con mayor facilidad en el suelo y ya que las condiciones climáticas de la zona son muy húmedas y calurosa se desintegra fácilmente, como los vástagos se encuentran en el suelo e incluso algunos por exceso de peso, ya nada más los dejan doblados por motivo que si lo doblas el platanar deja de succionar agua y recordar que el 70% de él es agua y seca por ende, este recurso se quiere rescatar y dar una siguiente vida para el mejoramiento del ambiente y en favor de la sociedad.

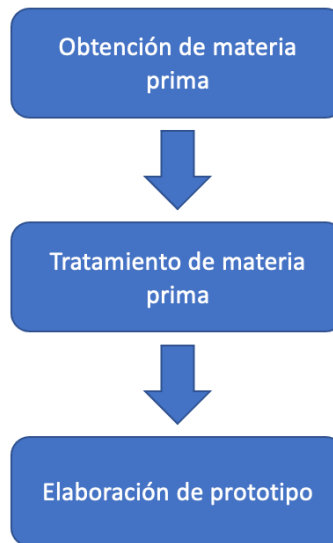
Capítulo II. Metodología.

Etapa de corte.

Desde un inicio se han empleado fuentes oficiales para dar validez a la información de la contaminación ambiental, así como, la investigación de datos oficiales provenientes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentos (SAGARPA 2011).

En la actualidad se han incorporado nuevos avances en la renovación de una segunda vida útil del vástago de plátano (Secretaría de Cultura y Turismo, 2002), detalla el hilo formado por el vástago del plátano demuestran las propiedades del pseudotallo (Pedraza, 2019), y Castro P. (2006) demuestra algunas técnicas de tejido, así que, considerando la información de estos autores se establecen las cuatro etapas para la elaboración de bolsa de vástago.

Las etapas para lograr el producto son las siguientes:



*Diagrama 3. Etapas de proceso.
Autor: Fuente propia.*

Etapa 1: Obtención de la materia prima (M.P.).

Aproximadamente en 13 meses y dependiendo de las condiciones climáticas, se espera que el platanar de su fruto, además de que también dependerá de los

fertilizantes usados para el abono del platanar; se observará que el platanar tenga hijatos a sus costados, ya que es una planta que se renueva constantemente, solo ofrece un fruto a la vez, después de ello ya no dará otra penca de plátanos. Así que, si se aprovecha el vástago del plátano en este diseño, se le estará dando una segunda vida útil a la planta.

En esta etapa se inicia con el corte del vástago (después de haber quitado su racimo frutal) a 40 cm arriba del suelo con el fin de no dañar el hijato, tal y como se muestra en la figura 12.

En cuanto al corte, se recomienda usar un barretón, una pala o un machete en el cual se corta respetando la distancia antes dicha y así poder aprovechar al máximo el platanar para la obtención de materia prima.



Figura 12. Corte de base.

Autor: Multi Herencia para el mundo (2019). <http://www.multivida.com.co/fotovas.html>.

Las hojas del plátano se cortan desde su base para dejar el vástago libre como se muestra en la siguiente figura (Véase figura 13):

Se procede hacer el descapote, que consiste en eliminar todas las hojas que se vean secas o partes que ya estén secas, con el fin de evitar la acumulación de humedad en estas zonas y previene infecciones de problemas bacterianos.

Se deben dejar los vástagos de un día para otro en forma vertical para que escurran todos los líquidos, recordando que es 90% agua, la cual nos ayudará en el secado para evitar la menor cantidad de inicios de putrefacción en la materia prima.



Figura 13. Vástago cortado.

Autor: Revista Digital sobre Patentes, Marcas y Propiedad Intelectual (2007).

Etapa 2: Tratamiento de la materia prima.

Dentro de esta etapa se requiere un proceso de limpieza, que consiste en limpiar el vástago, quitando las hojas que tiene encima como se muestra en la figura 14.

El proceso de obtención de vástago limpio se hace en el sitio donde se vaya a poner a secar para tener una mejor manipulación de la materia prima.

Consiste en tomar el vástago y quitarle las capas que sean necesarias tomando en cuenta que debe ser del exterior hacia el interior, las capas que no sirvan para el secado puesto que sean demasiado gruesas o dañadas deberán de ser desechadas.



Figura 14. Vástago limpio.

Autor: Alfie Ross (2016) <https://www.askix.com/un-plato-de-paleo-con-el-vastago-de-platano-tierno.html>.

Después de quitar las capas que no sirven para el proceso, se procede a sacar los pliegos funcionales para el trabajo que se realizará, se sacan todos los que se puedan hasta quedar únicamente el corazón, es fácil de identificar ya que son hojas de platanar enrolladas y delgadas quebradizas, se recomienda tener extrema delicadeza en la extracción de los pliegos para que se pueda aprovechar la materia prima al máximo.

Se recomienda sacar de arriba hacia abajo cuidando las vueltas que tiene el pliego del vástago.

La consistencia de los pliegos debe quedar como se muestra en la figura 15. (véase figura 15).



Figura 15. Pliegos.

Autor: Defenso Mestra (2016) <https://www.youtube.com/watch?v=yxKUhbVNgRM>.

Secado 1.

Los pliegos tienen que estar secos, sin embargo, no deben estar tan secos con una consistencia quebradiza y no con tanta humedad que se puede doblar con facilidad para obtener la consistencia ideal se deja en concreto con o en una lámina de zinc de preferencia con el fin de que se evapore el agua de los pliegos de vástago dado que la región del centro de Veracruz las condiciones de temperatura rondan entre los 30 a 40 grados Celsius y sensación térmica de hasta 43 grados Celsius.

- Secado en lámina de zinc.

Cuando se obtienen los pliegos se colocan boca abajo al sol, colgados en un hilo por arriba del piso, a unos 50 cm sobre una lámina de zinc, durante tres días. Se voltean para que el sol les dé completamente por ambos lados. Dicho proceso lleva un periodo de 5 a 7 días, al secar los pliegos, se recomienda dejar al sereno de un día a otro con el fin de que se humedezcan y sean moldeables. No se recomienda que se mojen ya que puede ocasionar hongos.

- El secado en cemento se puede hacer tanto en el patio de la casa.

Este tipo de secado las cintas se coloquen boca abajo con un tiempo de espera de 2 días, de manera que al secarse no se deforman, se secan en diferentes medios. Solo que este es protegido con plásticos de polietileno en forma de casetas para proteger los pliegos en dado caso de una lluvia, se busca que los pliegos queden con la parte cóncava hacia abajo para evitar acumulación de humedad en la hora de secado

- Secado en carros.

Son especie de cuadros hechas por madera o esterilla o lámina de zinc en las cuales poseen ruedas para ser secados en techo de casa. Los pliegos son colócalos en los pisos o en los techos como se puede observar en la siguiente figura.



*Figura 16. Carros.
Autor: Omar Londono Castadena.*

- Secado en palos de madera.

Se colocan dos o tres palos de madera separados para que no toquen el suelo, de preferencia se recomienda usar tres palos de madera a los dos extremos del largo del pliego y uno en la parte de en medio para que no se pandee el pliego, ejerciendo este método evitaremos que la humedad se acumule en la parte inferior del pliego y se genere hongos.

- Almacenamiento de la materia obtenida.

Se recomienda que el almacenamiento de los pliegos obtenidos debe ser en forma horizontal en una superficie alta al suelo, de preferencia en un lugar con una gran corriente de aire y cubierto para que se mantenga en las condiciones necesarias para utilizarla en el momento oportuno.

No se recomienda colocar la materia prima en forma vertical puesto que sería un proceso inadecuado ya que se puede deformar la materia prima, tampoco se recomienda tener contacto directo al sol ya que puede secar la materia prima, también en lugares húmedos no se recomienda porque puede generar hongos y así dañar la materia prima.

Corte.

Los pliegos generados del vástago se recortan en 1.0 cm de ancho por el largo del vástago (Véase figura 17). Corte del vástago (2008) por el portal de la economía del solidario.

Se abren con ayuda de un cuchillo o un machete cortos correctamente afilado y se retiran los pliegos con una aguja capotera con delicadeza con el fin de aprovechar el corte correctamente.

Se recomienda la limpieza del pliego con una gran cantidad de agua para que las cintas no se deformen con la suciedad y a si obtener las cintas del mismo grueso y tamaño posibles y con la misma densidad, esto es lo que influye en la calidad del producto.

El tipo de cinta de sebo de cortar de 1, 2, 3 o 4 cm de ancho todo depende de las condiciones en las que se van a utilizar y el largo de la cinta dependerá de acuerdo con la longitud del tejido que se desea elaborar.



Figura 17. Corte del Vástago.

Autor: El portal de la economía del solidario (2008)

[https://www.economiasolidaria.org/noticias/nuevo-proyecto-solidario-con-fibra-del-tallo-del-banano/.](https://www.economiasolidaria.org/noticias/nuevo-proyecto-solidario-con-fibra-del-tallo-del-banano/)

Secado 2.

Ahora las cintas que se formaron se dejarán secar nuevamente durante un periodo de entre 5 y 7 días depende mucho de las condiciones climáticas y en donde esté ubicado de preferencia en un hilo (*Véase figura 18*). Secado de cintas (2012) por vira artesano.

El secado de las cintas se recomienda que sea en un hilo preferentemente con una separación entre cada una de ellas para que pueda circular el aire adecuadamente, también para que se evite la aparición de algún hongo, se recomienda dejar bajo techo de preferencia para que las condiciones climáticas no generen algún tipo de cuarteadura o deformación en las cintas.



Figura 18. Secado de cintas.

Autor: Vira Artesano (2012). <https://www.pinterest.com.mx/pin/165718461262544812/>.

Cintas.

Una vez que las cintas se secaron de la manera adecuada y poder lograr el resultado de la consistencia de las cintas es necesario considerar estos puntos, recordando que las cintas serán más claras si se quedan al sol o serán más oscuras si se ponen a secar en la sombra, la textura dependerá del tiempo de secado, es importante tener en observación este paso en dado caso de que las cintas tomen una consistencia rígida, si se diera la consistencia de rigidez en las cintas una recomendación sería ponerlas en la noche al sereno de un día a otro para poder

obtener la textura que se necesita y poder moldear las cintas de la manera más adecuada posible y continuar con los siguientes pasos.

Las cintas quedan de la siguiente manera como se muestra en la siguiente figura (Véase figura 19).



Figura 19. Cintas.

Autor: RIG MEXICO <https://rigmexico.com/fibra-cascara-platano-textil/>.

Etapa 3: Elaboración de prototipo.

Al obtener las cintas, siendo la materia esencial y alternativa para la elaboración de la bolsa, se procede con la elaboración mediante el uso del siguiente tejido:

Trenzado.

Se seleccionan 3 cintas marcándolas como 1, 2 y 3 enumerándolas de derecha a izquierda agarrando la punta de las tres cintas juntas y amarrándolas entre ellas. El entrelazado consistirá en tomar la cinta 3 y esta se pasara por arriba de la cinta 2, mientras al mismo tiempo jalando la cinta 2 hacia el lugar donde está la cinta 3 que sería del lado izquierdo, así quedando la cinta 3 en el centro de las dos cintas y después la cinta 1 se pasa por arriba de la cinta 3 que se encuentra en medio de las dos cintas, la cinta 2 se pasa por encima de la cinta 1 para posicionarse en medio de las dos cintas esto con el fin de obtener el trenzado correcto y así sucesivamente

hasta terminar el largo de la cinta, una vez finalizada la trenza esta se va amarrar con un hilo formado del vástago.

Las trenzas van cosidas al bolso en el mismo hilo del vástago, utilizando un tipo de costura llamado punta perdida de modo que la parte inferior del bolo quede completamente limpia y no sea visible las costuras. (Véase figura 20) y (Véase figura 21).



Figura 20. Elaborando la trenza.
Autor: María Elena Uribe Vélez - Artesanías de Colombia S.A



Figura 21. Trenza.
Autor: Fuente propia.

Hilo.

El hilo se puede hacer de dos maneras, dependiendo las condiciones en las que se utilizara. Una de ellas para la unión de dos cintas de 1 cm las cuales antes fueron obtenidas con la longitud más parecidas entre si posible, el proceso consiste en enrollar las dos cintas con la mano haciendo un nudo de forma espiral en las dos cintas. Haciendo esto se espera tenga una textura como se muestra en la siguiente imagen.

También se puede generar un hilo más delgado, con las cintas de menor longitud de largo que no cumpla con los estándares necesarios para el siguiente proceso, ya que esto también ayuda a desperdiciar la menor cantidad de materia prima posible, el ancho del hilo fue diseñado para que fuera del grosor de una aguja para coser zapatos, se pasó el extremo superior de la aguja en la cinta y jalándola hacia abajo. Así cortando la cinta con el fin de obtener el hilo lo más largo posible y utilizarlo para las siguientes etapas del proceso, además de considerarse un proceso artesanal y no contaminante para el medio ambiente.



Figura 22. Hilo.
Autor: Vilmupa.

Tejidos.

Con las cintas o trenzas se procede hacer un entrelazado cruzado el cual consiste en la inserción de uno arriba y uno abajo, y la siguiente cinta o trenza debe iniciar de manera opuesta al entrelazado anterior, con el fin de que tengan mayor firmeza y se formarán dos placas de 20 cm de ancho por 30 cm de largo (*Véase figura 23*). Tejido. (2013) por Referencia Nacional de Tejeduría y Cestería Capítulo Cestería en Calceta de Plátano Turbo y Chigorodó.

Es necesario la formación de una sola placa de 20 cm de ancho por 60 cm largo para generar un solo dobles en la parte inferior de la bolsa con el fin de que obtenga una mayor resistencia en el fondo de la bolsa.

En la elaboración de los tejidos se puede hacer de distintas maneras:

Utilizando dos prensas tipo “C” en la cual se recomienda usar las de 1” la cual ayudara a fijar la urdimbre a la mesa de trabajo, junto con una vara plana o una de madera que ayudara a pasar las trenzas de un lado a otro sin problemas a que se llegue a deformar el tejido.

Es de importancia hacer secciones del tejido he ir cociendo con una aguja capotera con el hilo formado a base de vástago el contorno de un cuadrado dependiendo de cómo se vaya avanzando en la placa, ya sea de una o dos placas que se generen, entre más pequeños tengan los contornos del cuadrado menor movimiento tendrá el tejido.



Figura 23. Tejido.

Autor: Referencial Nacional de Tejeduría y Cestería Capítulo Cestería en Calceta de Plátano Turbo y Chigorodo (2013). <https://repositorio.artesaniasdecolombia.com.co/bitstream/001/2814/1/INST-D%202013.%20163.pdf>.

Ensamble.

El ensamble de la bolsa de puede lograr con mayor facilidad, ya que en la elaboración de la bolsa dependerá de la cantidad de placas que se implementaron, si se implementaron dos placas se cosen los tres costados utilizando la cinta de 1cm que tenemos y utilizando una aguja capotera para abrir espacio entre el tejido y amarra las cintas entre tejido y tejido para que se obtenga una mayor firmeza. Esto se debe de ir haciendo entre punto y punto por los tres costados de las dos placas.

Para el ensamble de una sola placa es necesario hacer el dobléz en medio de esta y con una aguja capotera abrir el tejido he ir insertando o entrelazando la cinta de 1cm de ancho en los dos costados de la placa para darle a la bolsa más firmeza.



Figura 24. Artesanías.

Autor: Urabá, Antioquia (2012) <https://artesaniasdecolombia.com.co/trazaartesanal/>.

Corte.

Para la creación de las llamadas azas de riñón en forma de óvalos es necesario cortar con un cuchillo afilado el tejido con el fin de dejar los óvalos con un tamaño de 6 cm de la parte inferior y 3 cm de la parte superior del ovalo tomando el mismo margen para los dos óvalos teniendo como resultado un ancho de óvalos de 10 cm para que tengan aún buen agarre. El cocido de los óvalos se hará con una aguja capotera con hilo de vástago, el cual se usará para coser los contornos del ovalo o riñón, con el fin de evitar la mayor cantidad de deformaciones de la bolsa de a base de vástago de plátano roatán. (Véase figura 31). Bolsa de riñón por Ideas Empaques e impresión S.A de C.V.

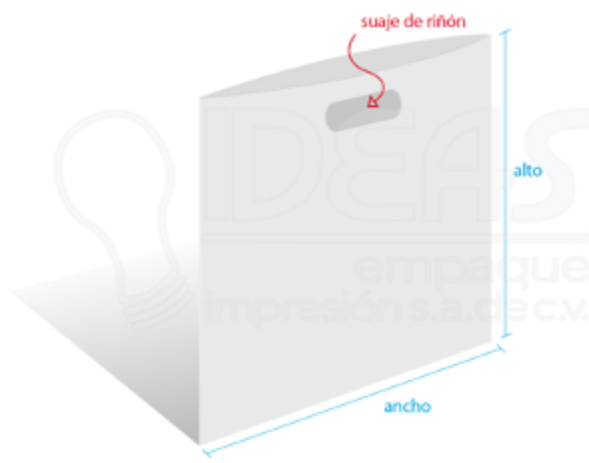


Figura 25. Bolsa de riñón.

Autor: Ideas Empaques e impresión S.A de C.V. <https://ideasenempaque.com.mx/bolsas-de-suaje-riñon.html>

Azas.

En la elaboración de las hazas es necesario que tengan un buen soporte y tamaño para que la bolsa tenga resistencia, por lo que lo mejor para el tamaño de la bolsa fue realizar cuatro trenzas grandes con el fin de obtener una mejor rigidez, cosiendo las puntas con el hilo hecho del mismo vástago.

Las cuatro trenzas grandes fueron elaboradas con las trenzas ya hechas, 3 trenzas hechas hicieron una trenza grande, con el mismo procedimiento de la elaboración de las trenzas se hicieron las grandes, las cuáles las puntas de las trenzas grandes son las que se hilaron para formar las hazas amarradas a la base de la bolsa y en la parte de arriba del hazo uniendo las dos trenzas grandes y está quede reforzada para cargar.

Este prototipo de bolsa alternativa servirá para reducir la contaminación provocada por las bolsas de plástico porque su periodo de vida es corto, desintegrándose con facilidad sin dañar el ambiente. Otra ventaja del prototipo radica en no emplear ningún reactivo químico, esmalte u otra sustancia, además de no requerir un gasto extra y en consecuencia disminuyendo su costo de producción. Tomando como inspiración las bolsas artesanales encontradas en la región centro de Veracruz, las cuales suelen tener precios no tan accesibles y que están hechas de otro material.

Algunos estudios publicados por Boschini F. (2015) en la cámara nacional de productores de leche costa rica muestran que sirve como alimento para algunos animales esto indica que no causará un impacto grave o lascivo para el planeta, al contrario, apoyará a que se efectúen ciertos ciclos en el planeta.

Beneficios de los materiales biodegradables:

- Son fáciles de reciclar.

Estos materiales no solo tardan menos tiempo en descomponerse cuando se desechan, también se pueden reciclar fácilmente a través de un proceso orgánico. No son tóxicos, pues carecen de productos químicos y toxinas. El reciclaje ayuda a disminuir los problemas de los vertederos y, además, los residuos biológicos reciclados se pueden utilizar como abono o energía renovable con el fin de dar segundas oportunidades a la materia viva.

- Consumen menos energía.

Se ha demostrado que necesita menos energía en la fabricación de productos biodegradables en comparación con los plásticos comunes. Además, que para la fabricación de los plásticos comunes se explotan algunos recursos naturales como el agua para su realización o fabricación. Con los productos biodegradables se utilizan menos combustibles fósiles y así resulta la reducción de la contaminación ambiental. Puesto que para la elaboración de la bolsa a base del vástago de plátano rotan solo se necesitan nuestras manos y herramientas con manejo manual.

- Compatibilidad.

El compostaje es un proceso de transformación natural de los residuos orgánicos. Los productos biodegradables pueden mejorar la fertilidad del suelo. La descomposición de los materiales mejora la retención de agua y nutrientes, ayuda al crecimiento de plantas más saludables sin necesidad de pesticidas ni fertilizantes

químicos. Teniendo en mente este proceso de Compatibilidad la bolsa a base de vástago de plátano rota cumple muy bien este punto, ya que cuando llegue a su fin de uso por distintas variables, el operador puede tener la confianza de desintegrar su bolsa en el suelo y utilizar de abono para el mismo.

- Reducción de los niveles de dióxido de carbono.

La producción de plásticos ha aumentado significativamente con los años. Los científicos han aproximado que para el año 2050 podría haber más plásticos en el océano que peces. El agua potable estará contaminada con 80 % de micro plástico en ese momento.

Por ende, poner en práctica a la sociedad la utilización de productos biodegradables, además de crear productos que sean útiles al medio ambiente como su abono o desintegración amigable, podrá ayudar a la disminución de la contaminación que provocamos día a día.

- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

Desechar los plásticos tradicionales puede liberar metano, elementos químicos tóxicos y otros tipos de contaminantes al medio ambiente. Cuando estas sustancias se descomponen son potencialmente peligrosas ya que pueden dañar fácilmente ecosistemas marinos, terrestres y también la salud humana en general.

Los materiales biodegradables deberían de ya implementarse en muchas áreas de nuestra vida cotidiana en la actualidad. Algunas de sus aplicaciones ya son notables como lo son el uso bolsas de compras, bandejas, envases, platos, vasos, entre otras. Uno de los factores positivos que tiene para llamar la atención de la sociedad la bolsa del vástago de plátano rotan es su inspiración en los tejidos artesanales de la región centro de Veracruz, puesto que al tener un diseño inspirado en lo artesanal llamara más la atención de las personas y que además que se diferencia de las bolsas “amigables” de color verde o rojo que puedes comprar en los supermercados.

Capítulo III. Resultados y discusiones.

Etapa 1. Obtención de la materia prima.

Como primera etapa, debemos ubicar la zona del platanar donde se seleccionará el vástago, en el proceso de selección de materia prima se debe de identificar el plátano que ya ha dado su fruto y observar si tiene hijatos, identificar donde están ubicados para no dañar el platanar y no afectar al agricultor. A la identidad el plátano que se cortará para obtener el vástago se requiere cortar a una distancia respetando 40 cm arriba del suelo con el fin de no dañar a los hijatos en dado caso de que el platanar cuente con ellos. Recordando que como toda materia prima natural debe de ser tratada con cuidado para que al final de cortar el vástago lo que quedé del platanar pueda volver a crecer o ser desechado por los agricultores de manera correcta.



*Figura 26. Corte del vástago.
Autor: Fuente propia.*

Nota: Al hacer el corte del plátano, para la obtención del vástago se debe realizar con un equipo de trabajo, el cuál debe de consistir con un machete de 27" de largo de preferencia con el fin de tener un mayor alcance al cortar el vástago, otra recomendación es usar guantes de carnaza y utilizar ropa de trabajo, puesto que

el platanar suele manchar la ropa con el líquido que suelta cuando esté se corta, dada su composición el vástago contiene una composición del 90% de agua y del 3% al 4% de proteína seca (Boschini, 2015). Al momento del corte del plátano, se desprenden algunas partes que ya empiezan a descomponerse y se inicia el proceso de selección.

Al corte del plátano el machete tiene que estar afilado y se debe realizar con un solo corte para perder la menor cantidad de materia prima, como se logra observar (véase figura 27) no fue un solo corte. el platanar soltará una gran cantidad de agua, este se flexionará y se puede perder la materia prima que necesitamos.



*Figura 27. Tajada.
Autor: Fuente propia.*

Etapas 2: Limpieza del vástago.

Para el proceso de limpieza, es recomendable identificar cuáles son los pliegos que tengan inicio de putrefacción, ya que tienen que ser despegados del vástago lo más pronto posible para evitar el proceso de putrefacción en el vástago limpio, el resto de hojas que protegen al vástago, al limpiarlo se recomienda quitarlos de arriba hacia abajo, utilizando el corte de las hojas para aprovechar el apoyo y el despliegue de ellos con mayor facilidad sin dañar el vástago, se recomienda utilizar los dedos en los pliegos que estén más pegados al vástago en la parte de arriba hacia abajo y meter los dedos en medio del pliegue y el vástago e ir bajando hasta quitar la hoja

que desea quitar hasta obtener la siguiente imagen (Véase figura 28) se puede apreciar como se ve un vástago limpio y como debe quedar antes de comenzar el proceso de secado.



*Figura 28. Vástago limpio.
Autor: Fuente propia.*

Para la obtención de los pliegos:

Se recomienda cortar las puntas del vástago limpio con el fin de quitar puntas dañadas, para lograr la obtención de pliegos es necesario agarrar la punta de arriba jalar hacia abajo. La forma correcta de jalar para la obtención de los pliegos es meter los dedos en medio de los pliegos y el vástago como en el paso anterior para evitar la menor cantidad de daños en los pliegos obtenidos y así seguir continuamente hasta llegar al centro del vástago en el que se logrará diferenciar que hay hojas de platanar enrolladas, delgadas y poco flexibles que se pueden romper con facilidad y deberán de ser desechadas. Una vez obtenidos los pliegos, se debe colocarse en un hilo para poder lavarlos con suficiente agua con el fin de quitar cualquier tipo de suciedad. Después de limpiarlos se deben dejar secar por un periodo de 5 días a temperatura ambiente de preferencia que estén bajo techo el secado como se muestra en la siguiente figura.



*Figura 29. Lavado de los pliegos de vástago.
Autor: Fuente propia.*

Nota: Así es como se ve el vástago en el proceso de secado al tercer día de haberlos puestos en el hilo; se puede observar la deshidratación de los pliegos como resultado de esta deshidratación se logra observar algunas cuarteaduras en los pliegos formados por el hilo, el cual provoco que se dañaran y se secaran más rápido en esa sección (*Véase figura 30*).



*Figura 30. Deshidratación.
Autor: Fuente propia.*

Como a diferencia de otros autores en los que tome referencia en esta elaboración de la bolsa de vástago, dada la diferencia de la región geográfica y la temperatura de mi localidad, (Región centro de Veracruz, temperatura ambiente de 38 grados

Celsius con sensación térmica de 43 grados Celsius) el método del secado con hilo no me resulto satisfactoria, ya que como se logra observar (*Véase figura 31*) algunos de los pliegos tuvieron inicio de putrefacción, en los cuales llegados a los cinco días ya no eran viables para el uso de la elaboración de la bolsa de vástago de plátano y tuvieron que ser desechos.



*Figura 31. Putrefacción.
Autor: Fuente propia.*

Nota:

Se observa como quedan los pliegos obtenidos después del quinto día de secado (*Véase figura 32*). con una consistencia un poco rígida y partes de putrefacción las cuáles se observan en la imagen. Una recomendación es cortarlo para evitar que se pudra el pliego, recordando que el secado y la putrefacción son distintas, ya que la putrefacción puede llegar a tener un olor apestoso y una consistencia desagradable al tacto. Otra observación es que, si hubo cuarteaduras por parte del hilo en el que se puso a secar, habiendo un daño respecto al secado, se recomienda cortar en la sección donde esta dañada ya que no servirá para el siguiente proceso. Para el corte se recomienda utilizar un machete de 12" que este afilado ya que el tamaño del machete nos ayudará a tener una mayor manipulación del pliego, una vez cortado quedará listo para el siguiente paso.



*Figura 32. Materia prima pliegos.
Autor: Fuente propia.*

Después del tercer día del secado, se realizará el corte de los pliegos con un tamaño de un 1 centímetro de ancho y todo lo largo del pliego obtenido. Observando el procedimiento a un secado de 5 días a temperatura ambiente (38 grados Celsius con sensación térmica de 43 grados Celsius). El proceso de secado al quinto día de las cintas se logra observar que la deshidratación provoco un secado extremo, esto hizo inservibles las cintas del vástago, puesto que cuando se intentaba manipular las cintas, estas se quebraban y rompían con facilidad, quedando inservible la materia prima.

Después del tercer día del secado, se realizará el corte de los pliegos con un tamaño de un centímetro de ancho y todo lo largo del pliego obtenido se recomienda utilizar la herramienta de un machete de 12" con el fin de obtener una mejor maniobrabilidad en el corte de un centímetro. Se recomienda que sea todo lo largo del pliego con el fin de aprovechar al máximo la cinta, después del corte se recomienda observar el procedimiento a un secado de 5 días a temperatura ambiente (38 grados Celsius con sensación térmica de 43 grados Celsius). El proceso de secado al quinto día de las cintas se puede observar que la deshidratación provoco un secado extremo, esto hizo inservibles las cintas del vástago, puesto que cuando se intentaba manipular las cintas, estas se quebraban y rompían con facilidad, quedando inservible la materia prima. (Véase figura 33).



*Figura 33. Cintas secados.
Autor: Fuente propia.*

Producto final.

Las etapas 1 y 2 de la prueba piloto dieron los resultados esperados, aunque por la deshidratación y secado extremo de las cintas, se tuvo que volver a realizar el corte, limpieza y secado para poder continuar con el término del producto para poder proceder con la etapa 3 en la elaboración de la bolsa de vástago. Podemos tomar en cuenta que las referencias tomadas de los autores colombianos en su mayoría si les funciono el secado en hilo, pero dada mi región geográfica y la temperatura de la localidad (región centro de Veracruz, temperatura 38 grados Celsius con sensación térmica de 43 grados Celsius), este método de secado no fue funcional, sin embargo, se logra llegar al término del producto con la modificación del secado. Los pliegos obtenidos se pusieron a secar en una lámina por un periodo de 5 días. (Véase figura 34).



*Figura 34. Pliegos L.
Autor: Fuente propia.*

El corte de los pliegos se realizó a 1 centímetro de ancho, y el largo de esta cinta fue todo a lo largo de los pliegos para obtener las cintas que vamos a necesitar para el trenzado de la bolsa. Las cintas para utilizar se dejaron secar en la lámina por 5 días de secado a una temperatura ambiente (38 grados Celsius con sensación térmica de 43 grados Celsius). Esto con el fin de no aumentar algún otro parámetro esto tuvo mejoras en los tipos de cambios a las primeras cintas obtenidas a estas, ya que tienen un mayor nivel de flexión el cual nos ayudará a poder manipular las cintas para la elaboración de la bolsa a base de vástago y tengan una mayor firmeza para poder cargar cosas en dicha bolsa. (Véase figura 35).



*Figura 35. Cintas L.
Autor: Fuente propia.*

Etapas 3: Elaboración de la bolsa a base del vástago.

Se optó por un tejido o trenzado en forma de trenza para obtener mayor resistencia para la bolsa. La formación de la trenza se realizó con tres cintas de un centímetro, por lo que contiene mayor rigidez y maniobrabilidad para la elaboración del tejido de la bolsa. Se puede notar que la trenza queda de buen tamaño, ni tan gruesa ni

tan delgada, para que cuando se empiece a tejer la bolsa, en esta se pueda observar un diseño de trenzas y cruzados muy artesanales.

La trenza se formó utilizando 3 cintas de un centímetro de ancho y el largo lo más parecido posible, aprovechando el largo de los pliegos las cintas se cortaron a lo largo de los mismos para aprovechar la cinta lo más posible. (Véase figura 36.)

Proceso de trenzado.

Se seleccionan 3 cintas marcándolas como 1, 2 y 3 enumerándolas de derecha a izquierda agarrando la punta de las tres cintas juntas y amarrándolas entre ellas. El entrelazado consistirá en tomar la cinta 3 y esta se pasara por arriba de la cinta 2, mientras al mismo tiempo jalando la cinta 2 hacia el lugar donde está la cinta 3 que sería del lado izquierdo, así quedando la cinta 3 en el centro de las dos cintas y después la cinta 1 se pasa por arriba de la cinta 3 que se encuentra en medio de las dos cintas, la cinta 2 se pasa por encima de la cinta 1 para posicionarse en medio de las dos cintas esto con el fin de obtener el trenzado correcto y así sucesivamente hasta terminar el largo de la cinta, una vez finalizada la trenza esta se va amarrar con un hilo formado del vástago.

Las trenzas van cosidas al bolso en el mismo hilo del vástago, utilizando un tipo de costura llamado punta perdida de modo que la parte inferior del bolo quede completamente limpia y no sea visible las costuras.

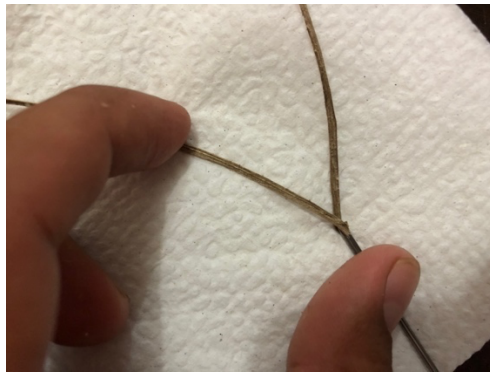


Figura 36. Trenza.

Autor: Fuente propia.

Nota:

Se obtuvo el hilo a base del vástago de plátano del cuál se formó de las cintas que quedaron cortas de largo para el proceso de trenzado. Buscando desperdiciar la menor cantidad de materia prima posible, el ancho del hilo fue diseñado para que fuera del grosor de una aguja para coser zapatos, se pasó el extremo superior de la aguja en la cinta y jalándola hacia abajo. Así cortando la cinta con el fin de obtener el hilo lo más largo posible y utilizarlo para las siguientes etapas del proceso y que no sea contaminante para el medio ambiente (*Véase figura 37*). Como vemos la materia prima del vástago de plátano es demasiado flexible para la creación desde hilos hasta cintas de buena resistencia que pueden ser utilizadas para todo tipo, creaciones de bolsas típicas, metates, cinturones, hilo para coser, hilo para boda cosas del mismo material o en caso de emergencia se usa para coser zapatos, etc.



*Figura 37. Hilo Fino.
Autor: Fuente propia.*

En la elaboración de la bolsa se implementó un tejido entrelazado, en el que se utilizaron trenzas en la parte ancha de la bolsa con una medida promedio de 20 cm de ancho por 60 cm de largo, conformada por trenzas más largas a las utilizadas en el lado ancho. Aproximadamente se utilizaron 15 tiras para formar el ancho de la bolsa y unas 35 tiras para el lado largo de esta. Para obtener el entrelazado que se

necesitó para la bolsa se implementó utilizar dos palos de madera, tachuelas, y 45 trenzas en las cuáles utilizamos las más grandes. Se colocaron los palos a una medida de 60 cm de separación uno de otro y colocamos 15 tiras tratando de medir esa distancia uno entre otro y para sujetarlas se usaron las tachuelas las cuáles se usaron para clavar la trenza en el palo con el fin de que no se moviera de la distancia necesaria y se colocaron consecutivamente lo más pegadas posibles para que los orificios tuvieran el menor espacio uno entre otro.

Nota: Se recomienda poner de manera vertical las trenzas de 60 cm y coser en unos palos de madera para que pueda tener mayor rigidez las cintas largas y están no se muevan cuando se entrelazan las demás trenzas horizontales.



*Figura 38. Trenza Larga.
Autor: Fuente propia.*

Para el entrelazado:

Para la siguiente etapa del entrelazado se procede a colocar una trenza arriba y la siguiente abajo en forma de un tejido de tela, cruzando las 15 trenzas que hay. La segunda trenza tiene que ir a la inversa de la primera con el fin de que tenga mayor

firmeza, cada 5 trenzas colocadas se recomienda parar e ir ajustando hacia el lado por el cuál iniciaron para que las trenzas estén lo más cerradas posibles además de coserlas con el hilo formado para que no se muevan y tengan una abertura más pequeña y facilite la maniobrabilidad con los siguientes tejidos de las trenzas, recordando siempre que tienen que comenzar a la inversa de la anterior y así formar las 30 trenzas, una vez esté terminada la base de la bolsa, por los costados de los 60 cm de largo se quitan las tachuelas y los palos de madera, se flexiona la base por la mitad uniendo los dos puntos de 20 cm de ancho con el fin de que sea la parte de arriba de la bolsa y los costados del largo de la bolsa se unirán cosiendo con las cintas de 1 cm de vástago obtenidas anteriormente con el fin de seguir utilizando materia prima biodegradable y sea bueno para el medio ambiente, se recomienda en los costados hacer una abertura entre el hilar de las costuras y meter la cinta y amarrarla entre los dos extremos, se recomienda dar 2 o 3 vueltas a la unión antes de hacer el amarre para que tenga una mayor firmeza y el amarre se recomienda un nudo ciego con el fin de que no se mueva y no se rompa.



*Figura 39. Costados.
Autor: Fuente propia.*

Las hazas en forma de riñón que se esperaban utilizar desde un inicio no fueron recomendables, puesto que quitan una mayor proporción de la bolsa a utilizar. Se optó por hacer hazas en las cuáles se respetaría el margen de tamaño de la bolsa que brindaría un mejor agarre y maniobrabilidad con ella.

En la elaboración de las hazas es necesario que tengan un buen soporte y tamaño para que la bolsa tenga resistencia, por lo que lo mejor para el tamaño de la bolsa fue realizar 4 trenzas grandes con el fin de obtener una mejor rigidez, cosiendo las puntas con el hilo hecho del mismo vástago. (Véase figura 40).

Las 4 trenzas grandes fueron elaboradas con las trenzas ya hechas, 3 trenzas hechas hicieron una trenza grande, con el mismo procedimiento de la elaboración de las trenzas se hicieron las grandes, las cuáles las puntas de las trenzas grandes son las que se hilaron para formar las hazas amarradas a la base de la bolsa y en la parte de arriba del hazo uniendo las dos trenzas grandes y está quede reforzada para cargar.



*Figura 40. Hazas.
Autor: Fuente propia.*

En el diseño del prototipo final, la bolsa ya terminada y formada se ha logrado después de 2 semanas de elaboración, considerando como inicio el corte y como termino el trenzado.

Esto implicó, 10 días de secado, 3 días de preparativos y 1 día de armado de la bolsa.



*Figura 41. Bolsa.
Autor: Fuente propia.*

El producto final es un diseño artesanal (figura 41), cuya inspiración en el diseño fueron las manos artesanas de la región centro de Veracruz. Es importante dejar en claro la inspiración del diseño de la bolsa porque orgullosamente es un producto artesanal creado e inspirado en uno de los estados más bonitos con los que cuenta la república mexicana, 100% biodegradable, 100% hecho en México. Un producto económico y artesanalmente llamativo y a diferencia de las bolsas artesanas de palma, esta bolsa a base del vástago del plátano tabasco es más económica y sería una gran iniciativa para aprovechar el desperdicio de esta planta, además de ayudar al medio ambiente y que los diseños tradicionales de nuestra cultura sigan siendo parte de la sociedad mexicana, que lo bonito y lo ecológico puedan ir de la mano y sea la inspiración de crear más productos así y no dañinos para nuestros ecosistemas.

El proceso de investigación que se hizo para poder formar este proceso se han implementado algunas modificaciones con el fin de mejorar el producto final para la región centro de Veracruz como se mostró en el diseño de la bolsa en la figura

anterior se puede observar el resultado hecho con las modificaciones que se implementaron y que resultó como se esperaba.

El proceso de la investigación científica se vincula de forma directa con el sistema que el investigador diseña para el logro del estudio; no obstante, requiere de momentos precisos que determine como se llevó a efecto, en este caso:

- Levantamiento de la información.
- Procesamiento de la información.
- Representación de resultados.

Levantamiento de la información de campo.

La etapa correspondiente a la realización de la investigación basándose en la construcción del marco de referencia-marco teórico requiere el levantamiento de la investigación de otra índole- campo por qué es en este momento cuando se aplica previo organización y planeación de la metodología, porque está representa la conceptualización de la realidad.

Una forma para facilitar el proceso es responder una diversidad de preguntas como: ¿Qué se necesita saber? Y ¿En qué fijar la atención? Respondiendo estas se lleva a cabo la aplicación de las estrategias que se emplearon para diseñar las herramientas; estas deben representar las variables que se van a medir a lo largo de toda la investigación.

Lugar.

Es necesario señalar donde se llevó el efecto de la investigación: Región centro de Veracruz.

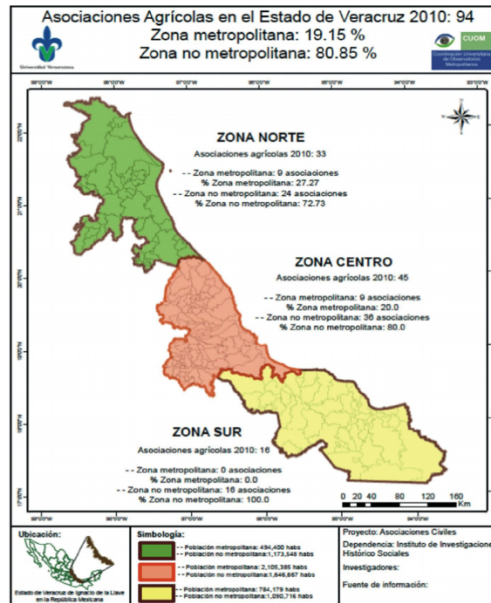


Figura 42. Veracruz.

Autor: Alberto J. Olvera Rivera, Alfredo Zavaleta Betancourt y Víctor Manuel Andrade Guevara. https://www.researchgate.net/publication/323525757_Capital_social_en_el_estado_de_Veracruz.

Temperatura.

38 grados Celsius con sensación térmica de 43 grados Celsius y se presenta en los meses de abril hasta septiembre; la temperatura mínima promedio es de 13°C y se presenta en el mes de enero.

En el proyecto, el objetivo principal era diseñar un prototipo de bolsa alternativa para disminuir en la región centro de Veracruz el empleo de bolsas de polietileno, que son no beneficiosas al ambiente, por lo que se ha logrado observar que se cumplió adecuadamente en la presentación y elaboración del diseño del prototipo de la bolsa, siendo la materia prima 100% biodegradable y amigable con el ambiente. Cabe destacar que el tipo de bolsa tiene un gran parecido a las bolsas de polietileno, debido a las hazas que tiene.

Aunado a esto, se estableció el procedimiento llevado a cabo para realizar el prototipo, sin embargo, tuvo que modificarse el procedimiento de referencia en el proceso del secado de la materia prima. Este cambio fue en el diseño de la bolsa

para que tuviera una mayor eficiencia, conseguir un mayor volumen de carga y dimensión.

Sumando lo anterior, otro factor importante alcanzado en este proyecto fue la reducción de tiempo en la elaboración de la bolsa, agilizando la producción de dos días y medio a solo un día de trabajo y esto se obtuvo, gracias al tipo de trenzado.

Así que, con el prototipo propuesto de bolsa a base de vástago de plátano Roatán (*Musa paradisiaca*) se le está dando a la sociedad una nueva opción para concientizar el impacto que está teniendo la contaminación hoy en día. Al mismo tiempo, se está sacando provecho a los desperdicios de esta planta, que por lo general son desechados en el sector agrícola.

Por lo tanto, la producción o demanda de las bolsas de plástico queda en manos de la sociedad, es decir, ella decidirá si seguirá utilizando bolsas contaminantes o sustituirlas por otro producto biocompatible y biodegradable con el ambiente.

Conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones.

De acuerdo con el objetivo general planteado, en el diseño del prototipo de la bolsa a base del vástago del plátano Roatán, se pudo llegar a término y cumpliendo con el diseño propuesto. También se ha cumplido el objetivo específico, que menciona la elaboración del procedimiento paso por paso para el diseño de la bolsa.

En general se logró el prototipo deseado, además del procedimiento para la elaboración de la bolsa a base del vástago del plátano Roatán (musa paradisiaca), con ubicación en la región centro de Veracruz, incluyendo la generación y obtención de la materia prima de forma exitosa.

Aunque se tuvieron que hacer modificaciones en el método del secado, con el fin de mejorar este proceso, debido al tipo de región en el que se lleva la realización de la bolsa, bajo condiciones de clima muy caluroso y sensación térmica mayor de 43 grados Celsius, estas modificaciones se adaptaron para el diseño final de la bolsa a base de vástago de plátano, para maximizar el tamaño y desperdiciar lo menos posible del interior de ella. Por lo anterior, se optó por crear azas en forma de trenza las cuales le brindan a la bolsa un mejor agarre para las personas.

Otra modificación que se hizo fue que, en vez de usar solo el tejido con puras cintas, se planteó diseñar las trenzas con tres cintas, ya que las trenzas tienen una mejor resistencia y tienen mayor maniobrabilidad para poder tejer, también se creó hilo de vástago para poder tejer los contornos y así eviten la movilidad del tejido con el fin generar mayor firmeza en la bolsa.

Unas observaciones relevantes al realizar el proyecto son:

En cuanto al rendimiento, no se tienen datos ni se hace mención en la metodología investigada, pero se concluye que se necesita un platanar casi completo para producir una bolsa alternativa. Esto da como resultado una relación 1:1 entre vástago y bolsa, sin embargo, hay que considerar que en el proceso de secado se pierde mucho volumen de la materia prima.

En el proceso de la preparación de la materia prima puede presentar inicios de descomposición como hongos o putrefacción (influyendo un mal secado) o cintas que quedaron inservibles por alguna ruptura, por lo que es necesario aprovechar al máximo la materia prima y cuidar cuidadosamente los procesos de secado y de corte.

El secado recomendado por los autores era de que los pliegos y de las cintas de 1 cm fueran colocados sobre hilo, pero como se ha mencionado, dada la zona geográfica y las temperaturas de la región, este método de secado generó como resultado un desgarre en las cintas formadas por el vástago que limitó la materia prima, terminando por dañarlas y ocasionando que perdieran firmeza, produciendo una complicación en el paso del entrelazado, siendo lo más recomendable o viable, secar los pliegos y las cintas sobre lámina para que obtenga una mejor consistencia. Al incluir la lámina, el resultado fue mejor de lo esperado y la firmeza que se obtuvo de las cintas del vástago permitió un buen manejo para la elaboración de la bolsa. Para la elaboración de las hazas, por diseño y resistencia fue más favorable la elaboración de dos trenzas grandes y gruesas, con el propósito de que las hazas en forma de trenza no le quiten espacio a la bolsa tejida, permitiendo un mayor aprovechamiento del espacio en la bolsa, además de que le brindan una mayor firmeza en el agarre de la bolsa y el diseño es parecido o inspirado en las bolsas artesanales veracruzanas.

Para el tejido de la bolsa era necesario que obtuviera una mejor resistencia o dureza para el uso que se le pueda dar a la bolsa. Basándonos en la artesanía de la región centro de Veracruz se optó por elaborar trenzas con las cintas de 1.0 cm del vástago, brindando resistencia y mayor maniobrabilidad para la elaboración de la bolsa, además que cuando se elaboró el tejido fue más cómodo para manipular.

Al final, el resultado del producto ha sido satisfactorio, asimismo, como segundo beneficio atribuido a la bolsa, es el ayudar en el cuidado del medio ambiente y que la sociedad aproveche del uso de una bolsa 100% sustentable y biodegradable, que para llamar la atención de los consumidores se inspiró en los tejidos artesanales de la región centro de Veracruz. En consecuencia, también ayudará en la economía

del sector agrícola de cultivo de plátano, los cuales hasta la fecha no han podido aprovechar en su totalidad los recursos de esta planta.

Investigar, innovar, concientizar, ayudar y transformar es parte de lo que este proyecto plantea desde del inicio, por lo que, al terminar y obtener en forma física el producto ha sido satisfactorio el compromiso en este trabajo.

Sin embargo, se deben considerar los datos para la producción en masa de una bolsa convencional (producida en grandes cantidades), por lo tanto, de acuerdo con la información de XL Plastics Converting Machinery, una máquina BS 500 DELTA puede lograr elaborar 200 bolsas por minuto; esto comparado con la producción de la bolsa alternativa y considerando a una persona capacitada para la elaboración, puede llegar a elaborar en promedio tres bolsas por día.

En costo por bolsa, la bolsa convencional no se encuentra un estimado de costo promedio salida de fábrica o precio unitario, pero si hay referencias del precio de venta al público, que en promedio es de \$57.00 MXN por rollo, con dimensiones de 20 x 30 cm y que contiene un equivalente de 946 bolsas de plástico, mientras que la bolsa alternativa no tiene costo de materia prima por ahora. En cuanto a la mano de obra en la producción de la bolsa alternativa, el costo aproximado será referente al salario mínimo de México, tabulado en \$172.87 MXN por día según cifra estimada 2022.

Este trabajo puede considerarse como iniciativa para sustentar un futuro modelo dentro de la economía circular que podría favorecer a la economía mexicana, contrario a las bolsas de plástico que hasta ahora solo han obedecido una economía lineal y que ocasionan un impacto ambiental negativo. Es decir, el aprovechamiento del vástago del platanar, que en la actualidad ha sido desperdiciado, podrá ser reutilizado para elaborar la bolsa alternativa, generando un buen impacto ambiental y, en consecuencia, beneficiando a la sociedad; no sin antes destacar que la sociedad debe voltear a ver este tipo de propuestas para lograr un cambio, haciendo conciencia del ecosistema y planeta.

Recomendaciones.

De acuerdo con la metodología, para la elaboración de las trenzas se necesitan tres cintas, notando como ventaja que, las trenzas tienen mejor resistencia para la bolsa y tienen una mayor maniobrabilidad. Para las puntas de estas trenzas, se recomienda utilizar la misma cinta hecha del vástago con 1.0 cm de ancho y dar unas 5 vueltas como mínimo en la punta con el fin de que tenga mayor resistencia y no se deformen.

Otra recomendación es, usar solo un pliego tejido con un tamaño de 60 cm de largo por 20 cm de ancho, para obtener mayor facilidad de manipulación, puesto que usando dos pliegos tejidos de 30 cm por 20 cm y luego unirlos, era un proceso más tardado. Empleando dos palos en los costados colocando las trenzas unidas con tachuelas a una distancia de 60 cm para el tejido largo, con un aproximado de 15 trenzas puestas, éstas serán colocadas lo más pegadas posible; para el costado de ancho se recomiendan 30 trenzas simulando un movimiento de zigzag para el tejido, el cual consta de una trenza arriba y otra trenza por debajo, siguiendo este patrón de zigzag para todo el tejido hasta terminar con esa hilera de trenzas. Se vuelve a insertar otra, pero con un sentido inverso, es decir, si la primera trenza comenzaba su tejido por arriba, la segunda trenza tiene que comenzar por abajo y así sucesivamente hasta completar el tejido. Se sugiere, para brindar mayor resistencia al tejido, que por cada cuatro trenzas insertadas se cosan para evitar la movilidad de las trenzas y que el tejido se deforme.

Bibliografía.

1. Bedoya Arcila Lina María (2019). Estudio de factibilidad de la creación de una empresa comercializadora de bolsas biodegradables en la ciudad de Pereira. (20-08-21) Universidad Católica de Pereira. <https://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/5613>.
2. Boschini F. Carlos (2015). El vástago de banano: un banco forrajero para afrontar los cambios climáticos. Horizonte del Lechero, 2, 49. <http://proleche.com/revistas-horizonte-lechero/>.
3. Castro Páez Sara Patricia (2006). Mejoramiento del producto artesanal actual a partir del fortalecimiento de la técnica en el oficio de cestería y el buen uso y manejo de la calceta de plátano. Municipio de Nocaima departamento de Cundinamarca. (28-08-21) Bogotá: Artesanías de Colombia. <https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/handle/001/5011>.
4. Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (12-21) Consejo de Representantes de la Conasami acuerda incremento de los salarios mínimos de 22% en 2022. Gobierno de México. (10-03-22). <https://www.gob.mx/conasami/prensa/consejo-de-representantes-de-la-conasami-acuerda-incremento-de-los-salarios-minimos-de-22-en-2022>.
5. Delegación SADER Jalisco (2017). Producción de plátano “Hecho en México” aumenta siete por ciento. (09-09-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura%7Cjalisco/articulos/produccion-de-platano-hecho-en-mexico-aumenta-siete-por-ciento-139948>.
6. Delegación SADER Yucatán. (2020) Inicio México exportación de plátano a china. (12-08-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/yucatan/articulos/inicio-mexico-exportacion-de-platano-a-china?idiom=es>.
7. Delegación SADER Yucatán. (2020). Inicio México exportación de plátano a China. (12-08-21). Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/yucatan/articulos/inicio-mexico-exportacion-de-platano-a-china?idiom=es>.

8. Díaz Karla (2020). Natural Playas públicas, ¿bienvenida la basura? (21-08-21). El sol de México. <https://www.elsoldemexico.com.mx/doble-va/ecologia/natural-playas-publicas-bienvenida-la-basura-acapulco-contaminacion-semarnat-turismo-oms-alerta-medio-ambiente-6056773.html>.
9. Dirección General de Industrias Básicas (2012). Monografía del Sector Plátano en México: Situación Actual y Oportunidades de Mercado. (16-08-21) Secretaría de Economía. https://www.economia.gob.mx/files/Monografia_Platano.pdf.
10. Encarnación Aguilar Guillermo., et. Al (2009). Estudio comparativo de bolsas de plástico degradables versus convencionales mediante la herramienta de Análisis de ciclo de vida (15-09-21) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). http://biblioteca.anipac.mx/wp-content/uploads/2017/10/estudio_comp_bolsas.pdf.
11. European bioplastics. What are bioplastics? (17-08-21). European bioplastics. <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>.
12. Forbes Staff (2019). El plástico, de material “revolucionario” a pesadilla ecológica (08-09-21) Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/el-plastico-de-material-revolucionario-a-pesadilla-ecologica/>.
13. García Alba (2018). Analizamos todas las bolsas del mercado y te decimos cual es la mejor para no usar de plástico (22-08-21) GREENPEACE. <https://es.greenpeace.org/es/noticias/analizamos-todas-las-bolsas-del-mercado-y-te-decimos-cual-es-la-mejor-para-no-usar-de-plastico/>.
14. Garrido Ramírez Eduardo R., Gómez Hernández Elizabeth, et. Al. (2011) Manual de producción de banano para la región del Soconusco. Estrategias para el manejo de la sigatoka negra. (13-08-21). SAGARPA. https://www.fec-chiapas.com.mx/sistema/biblioteca_digital/manualdeproducciondebananoparalaregiondelsoconusco.pdf.
15. González Durand Berenice (2020). Los problemas por su prohibición (10-08-2021) El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/salud/bolsas-de-plastico-estos-son-los-problemas-que-genera-su-prohibicion>.

16. Guzmán Fernando (2019). Botellas y bolsas de plástico contaminan playas y mares. Gaceta UNAM. (15-08-21). <https://www.gaceta.unam.mx/botellas-y-bolsas-de-plastico-contaminan-playas-y-mares/>.
17. La Nacional, (2022) Bolsa En Rollo Reyma Polipapel Alta Densidad 20/30cm, La Nacional (10-03-22). <https://nacionaldeempaques.com/producto/bolsa-en-rollo-reyma-polipapel-alta-densidad-20-30cm/>.
18. Londoño Castaneda Omar (1990). La calceta o guasca de plátano utilizada como materia prima por el sector artesanal del departamento de Risaralda. (22-08-21). Pereira: Artesanías de Colombia. <https://cendar-repositorio.metabiblioteca.org/handle/001/4415>.
19. Milagros del Pilar Kevin Yamunaqué, Julio Maza Farfán, et. Al. (2018) Diseño de un sistema productivo para la obtención de bolsas biodegradables a partir del almidón de yuca en la empresa polímeros del norte S.A.C. (23-08-21) Universidad de Piura.
20. Noticias Parlamento Europeo (2015) Noticias Parlamento Europeo (04-04-2022) Economía circular: definición, importancia y beneficio. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>.
21. Palacio Legislativo de San Lázaro (2019). La producción y el comercio del plátano. (09-09-21), Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. (CEDRSSA). http://www.cedrssa.gob.mx/post_la_produccion_y_el_comercio_del_platanon.htm.
22. Pedraza Abril C. G. (2019). Caracterización de la fibra del pseudotallo de plátano como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de tejas (29-09-21) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2768>.
23. Procuraduría Federal del consumidor (2019). Día Internacional libre de bolsas de plástico. (09-08-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/profeco/documentos/dia-internacional-libre-de-bolsas-de-plastico>.

24. Rivas Miguel y Garelli Ornela (2021) Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad y patrimonio biocultural de México (19-08-21). HEINRICH BÖLL STIFTUNG. <https://mx.boell.org/es/2021/03/10/impacto-de-la-contaminacion-por-plasticos-en-la-biodiversidad-y-patrimonio-biocultural>.
25. Robinson John C., Galán Saucó Víctor (2012). Segunda edición Plátanos y Bananas, Gobierno de Canarias, Mundiempresa. https://books.google.com.mx/books?id=mAv3EQAcgZ8C&printsec=frontcover&dq=inauthor:GAL%C3%81N+SA%C3%9ACO,+V%C3%8DCTOR&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=inauthor%3AGAL%C3%81N%20SA%C3%9ACO%2C%20V%C3%8DCTOR&f=false.
26. Salas Morales Noé (1998) Aspectos Generales del cultivo del plátano *Musa sapientum* y su situación en México, (25-08-21) Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”.
27. Sánchez González Vanessa (2014) Cuantificación de bolsas de plástico en residuos sólidos urbanos (22-08-21) Universidad Autónoma Metropolitana Casa abierta al tiempo Azcapotzalco.
28. Sarria Villa Rodrigo Andrés y Galo Corredor José Antonio (2016). La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos (20-08-21) Journal de Ciencia e Ingeniería. <https://jci.uniautonoma.edu.co/2016/2016-3.pdf>.
29. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2014). Publica SAGARPA proyecto de NOM para proteger cultivos de plátano (17-08-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/publica-sagarpa-proyecto-de-nom-para-proteger-cultivos-de-platano>,
30. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019). Explotación de Plátano China, un logro de nuestros productores (17-08-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/exportacion-de-platano-a-china-un-logro-de-nuestros-productores?idiom=es>.
31. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020). Plátano: la fruta tropical más cultivada en México y una de las cuatro más importantes en términos

- globales, solo por detrás de la uva, los cítricos y la manzana. (09-08-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/hoy-dia-del-platano?idiom=es>.
32. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020). Plátano: la fruta tropical más cultivada en México. (09-09-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/hoy-dia-del-platano?idiom=es>.
33. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021) Aumentó 2.9% producción de plátano mexicano en 2020. (15-08-21). Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/aumento-2-9-por-ciento-produccion-de-platano-mexicano-en-2020?idiom=es>.
34. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021). Plátano chiapaneco, tropicalmente delicioso. (17-08-21) Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/platano-chiapaneco?idiom=es>.
35. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2015) Márgenes de comercialización Plátano tabasco (16-08-21) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/69252/MC_PlatanTabasco_jun2015.pdf.
36. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2015). Márgenes de comercialización Plátano tabasco (16-08-21) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/69388/MargenesComer_PlatanTabasco_May2015.pdf.
37. Secretaría de Cultura y Turismo, et. Al (2002). Taller de afinación de técnicas en calcetas de plátano (28-08-21) Caicedonia: Artesanías de Colombia. <https://cendar-repositorio.metabiblioteca.org/handle/001/1905>.
38. Secretaría de economía dirección general de industrias básicas. (2012) Monografía del sector del plátano en México: Situación actual y

- oportunidades de mercado. (16-09-21)
https://www.economia.gob.mx/files/Monografia_Platano.pdf.
39. SEV Secretaría de Educación. Regiones del Estado de Veracruz. (05-08-21)
SEV Secretaría de Educación.
http://www.sev.gob.mx/servicios/convocatorias/normales/licenciatura_09-10/cuadro_2.pdf.
40. Soto Jocelyn (2020) La basura plástica de 12 países llega a playas mexicanas (21/08/21) GREENPEACE.
<https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9039/la-basura-plastica-de-12-paises-llega-a-playas-mexicanas/>.
41. Uribe Vélez María Elena., et. Al. (2010). Capacitación técnica en oficio artesanal con calceta de plátano. (22-08-21) Bogotá: Artesanías de Colombia.
<https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/handle/001/3909>.
42. Vargas Araujo Lleni Maribel y Pinedo Cruz Llanelli (2016) Frecuencia y factores en el uso de bolsas de polietileno por las amas de casa de la urbanización popular Pedro Castro Alva, Chachapoyas, 2015 (22-08-21) Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
43. XL Plastics Converting Machinery (1985) BOTTOM SEAL BAG MACHINE (10-03-22) XL Plastics Converting Machinery.
<https://www.xlplastics.com/product/bottom-seal-bag-machine/>