UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

UNIDAD DE INVESTIGACION

PROYECTO: “OPTIMIZACION DE INSUMOS Y MAQUINARIA EN LA OBTENCIÓN DE ENVASES DESCARTABLES Y BIODEGRADABLES”

ARTICULO CIENTIFICO

IMPACTO DE LAS PALMERAS TROPICALES EN LA OBTENCION DE PLATO ECOLOGICO.

Por:

1. Aparicio LIMACHE ALONZO

Docente Asociado adscrito a la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali. Correo electrónico: apaforestal2011@hotmail.com

2. Ana María Luz LIMACHE LOPEZ

Docente Auxiliar adscrito a la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali. Correo electrónico: analimachelopez@hotmail.com

PUCALLPA – 2018

Impacto de las palmeras tropicales en la obtención de platos ecológicos

Impact of tropical palms in obtaining ecological dishes

Aparicio Limache - Alonzo[1] y Ana María Luz Limache – López[2]

RESUMEN

La variedad de palmeras que se dispone como recurso natural en la Región Ucayali es impresionante. Tanto en la zona urbana como en el bosque existe diversidad de especies de palma que generalmente se desperdicia por desconocimiento de técnicas de uso. En este contexto, se gestó el objetivo de identificar la especie de palmera cuyas hojas sean aptas para producir platos ecológicos. Para ello se diseñó y se acondicionó una prensa térmica. En seguida se seleccionaron a las palmeras potenciales es decir, con peciolo envainado entre ellos a *Iriartea deltoidea* (huacrapona), *Euterpe precatoria* (huasaí), *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl, (cashapona), *Veitchia merrillii* (palmera hawaiana) y *Chrysalidocarpus lutescens* (palmera ornamental). Se eligieron a las aptas en función a las vainas que presentaron estructuras apropiados. Las vainas de huacrapona y cashapona fueron rechazadas y las seleccionadas fueron las vainas del huasaí, palmera hawaiana, y palmera ornamental que ingresaron al molde de la prensa térmica. Para cuantificar la calidad del producto se consideró cinco indicadores: El tiempo de conservación de la forma que fue mínimo 10 días, resistencia al agua caliente por una hora, la estética, el atractivo y la adaptabilidad de la vaina. Como resultado, no se observó diferencia significativa en el análisis de varianza de las tres vainas. Para moldear la vaina de la cashapona y la

[1] Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali.
[2] Docente Auxiliar de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali

huacrapona se requiere el acondicionamiento de un rodillo en la maquinaria. Esta implica mayor inversión, costo y tiempo para desarrollar nuevos experimentos.

Palabras clave: Plato ecológico, vaina de peciolo, palmera ornamental

ABSTRACT

The variety of palm trees available as a natural resource in the Ucayali Region is impressive. Both in the urban area and in the forest there is a diversity of palm species that is usually wasted due to ignorance of use techniques. In this context, the goal was to identify the species of palm whose leaves are suitable to produce ecological dishes. For this, a thermal press was designed and conditioned. Then the potential palm trees were selected, that is, with petiole sheathed between them to Iriartea deltoidea (huacrapona), Euterpe precatoria (huasaí), Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl, (cashapona), Veitchia merrillii (Hawaiian palm) and Chrysalidocarpus lutescens (ornamental palm). The apt ones were chosen according to the pods that presented appropriate structures. The pods of huacrapona and cashapona were rejected and those selected were the huasaí pods, Hawaiian palm, and ornamental palm that entered the mold of the thermal press. To quantify the quality of the product, five indicators were considered: The conservation time of the form that was at least 10 days, resistance to hot water for one hour, the aesthetics, the attractiveness and the adaptability of the pod. As a result, no significant difference was observed in the analysis of variance of the three pods. To mold the pod of the cashapona and the huacrapona requires the conditioning of a roller in the machinery. This implies greater investment, cost and time to develop new experiments.

Keywords: Ecological dish, petiole pod, ornamental palm

INTRODUCCION

En calles, parques y alrededores de las principales ciudades de la Región Ucayali en particular y de la Amazonía peruana en general, es común observar una rica diversidad de palmeras. Algunos crecen sin manejo, otros son considerados como ornamentales y otros como coco, Pijuayo, aguaje, ungurahui son plantados para cosechar los frutos de modo artesanal. No existe otro uso adicional tampoco se promueve las plantaciones. Aquellos que ocupan el bosque y carecen de uso, son eliminados por la agricultura migratoria y van extinguiéndose irreversiblemente.

El bionegocio de plato ecológico es una propuesta prometedora para aprovechar la biodiversidad en este caso de las palmeras. Presenta la opción de una producción sostenida basada en el cultivo permanente de la especie. La tendencia del mercado es el uso masificado de productos naturales. En este contexto, una de las industrias que se recomienda es la instalación de una planta piloto de platos ecológicos con maquinaria apropiada para fabricar sostenidamente este producto.

Si se revisa la bibliografía se encuentra enorme documentación sobre intentos de producción de platos ecológicos. Así, por ejemplo, para (Demichele, 1996), a fines del siglo pasado ya existían tecnologías para la producción de envases biodegradables. A la fecha se fabrican numerosos tipos y formas de envases desde el más simple como el metal, el vidrio y el papel que reporta (López, 2011), hasta el uso de películas cubiertas de quitosana en vegetales descrito por (García, 2006), hasta los plásticos que a la fecha constituye el invento perfecto. (Lacey, 2013), informa que los envases biodegradables se diseñan a partir de colágeno de la piel, tejido conectivo y la espina dorsal de los peces, quitosano derivado de la quitina de los crustáceos mezclado con el agar.

A estos se agregan compuestos polifenólicos para dotarle de consistencia. Se sabe que el uso de polímeros sintéticos garantiza la conservación de alimentos, por ello (Granda, et, al 2014), caracterizaron las propiedades de una película activa, lograda de las proteínas del suero. El programa YouTube del INTERNET muestra diversos tipos de envases hechos de la vaina de una palmera de la zona. En este contexto, el objetivo fue identificar la especie de palmera cuyas hojas sean aptas para producir platos ecológicos en Pucallpa, Perú.

MATERIALES Y METODOS

Localización

Las vainas de las palmeras se recolectaron en márgenes de la carretera F. Basadre entre Km 30 a 45, en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional de Ucayali y en calles y parques de la ciudad de Pucallpa. El experimento se ejecutó en ambientes de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.

Nivel y tipo de investigación

El nivel de la investigación fue básico. Se obtuvo platos ecológicos a partir de las vainas de tres palmeras tropicales con peciolos envainados. El tipo de investigación fue exploratorio, descriptivo y mono variable porque se estudió una sola variable que fue el impacto de las vainas para convertirse en platos.

Técnicas de acopio de información de campo

Se aplicó dos formas de acopio de información de campo. El primero consistió en identificar las palmeras potenciales, ésta se hizo con tabla 1. En seguida, las vainas fueron convertidas en platos ecológicos, para cuantificar su calidad se utilizó la tabla 2. Para establecer la calidad del producto se empleó la tabla 3:

Tabla 1. Formato para cuantificar las características de la vaina

Puntaje	Consistencia	Raquis	Tamaño	Abundancia	Ubicación
1	Suave	Muy delgado	Pequeño	Abundante	Muy cerca
2	Dura	Delgada	Mediano	Esporádico	Cerca
3	Muy dura	Gruesa	Grande	Escaso	Distante

Tabla 2. Rúbrica para la calificación de platos ecológicos

Puntaje	Características físicas asignadas a los platos ecológicos				
	Consistencia	Deformación	Estética	Resistencia	Degradación
1	Muy consistente	Sin deformación	Bonito	Muy resistente	Sin degradación
2	Poco consistente	Poco deformado	Feo	Resistente	Degradable
3	Inconsistente	Deformado	Muy feo	Poco resistente	Muy degradable

Tabla 3. Formato para establecer la calidad del producto

Promedios	Calificación de la calidad
De 1.00 a 1.50	Muy buena
De 1.60 a 2.00	Buena
De 2.10 a 2.50	Regular
De 2.51 a 3.00	Malo

Técnicas de procesamiento de información

Por tratarse de una investigación “mono variable” el experimento se planteó en el marco del diseño Completamente Randomizado (DCR). Los tratamientos se representaron por las vainas de las especies de palmeras

Los datos cualitativos fueron transformados a cuantitativos siguiendo la metodología de (Chacín, 1998) y (Rosas, et al, 2006). En seguida se desarrolló el análisis de varianza y los resultados se interpretaron en función a las recomendaciones de Calzada (1975). No fue necesario desarrollar las pruebas de comprobación porque el ANVA resultó no significativo con 99% de seguridad.

Universo, población, muestra

El universo se representó por las palmeras que ocupan el espacio amazónico. Como población se consideró a aquellas palmeras cuyas hojas tienen peciolos envainadas. La muestra fueron los platos hechos a partir de la vaina de las palmeras conocidas con el nombre común de huasaí, hawaiana y ornamental.

Procedimiento

El primer paso comprendió el diseño y ensamblaje de la maquinaria que básicamente fue una prensa térmica de estructura metálica y de un modelo especial. El prototipo fue objeto de innovación hasta ser declarada como eficiente.

El paso siguiente consistió en inventariar a las palmeras potenciales cuyas hojas tienen peciolos envainadas. Para ello, se caminó en el campo y la ciudad buscando palmeras con las características deseadas.

Las palmeras potenciales fueron sometidas a la tabla 1 para analizar su aptitud y pasar a la fase del moldeado. Antes de ingresar al ensayo de moldeado se remojaron las vainas en agua estancada por 72 horas hasta suavizarlo por completo. En seguida cada vaina fue lavado con abundante agua refregando manualmente con un cepillo. La vaina así limpia, ingresó al moldeado.

Para control de calidad, se seleccionó 3 platos de cada especie. En seguida se marcaron sus códigos. Las evaluaciones se hicieron en dos etapas. La primera se hizo al momento de concluir el moldeado del plato. La segunda se hizo luego de 10 días de tenerlo almacenado al ambiente. En ésta se determinó la durabilidad del material y finalmente la resistencia. Para ello a cada plato se vertió agua hervida a efectos de analizar la deformación. Los datos fueron sometidos a las pruebas de análisis de varianza.

. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Registro de palmeras potenciales.

En los alrededores de Pucallpa, se encontraron numerosas especies de palmeras que generalmente son cultivados en huertos, calles y parques. Muchos crecen en bosques secundarios en condiciones de regeneración natural. De ellos, cinco fueron registrados como palmeras potenciales es decir aquellas con peciolos envainados que son las solicitadas para convertirse en platos ecológicos. A continuación, se describe a cada especie potencial.

Iriartea deltoidea (Huacrapona)

El nombre proviene de la palabra quechua huacra (cuerno) en referencia al ensanchamiento del tronco en la parte apical de la palmera, ésta se asemeja al cuerno de la vaca. Un ejemplar se encontró en el bosque relicto de la UNU. El tallo es utilizado para la fabricación del parquet, debido a su dureza y color oscuro. El palmito de esta especie se consume ocasionalmente

(Charpentier. E. J., et,al., 2015), afirma que es una de las palmeras que sobresale en la vegetación del sotobosque. (Balslev, et, al., 2008), resalta su importancia como material indispensable para la construcción de viviendas. (Ureta, et, al., 2014), describe como una palma solitaria de 20 – 30 m de alto, tallo cilíndrico a veces ventricoso, raíces epigeas hasta 3.5 m, flores declino – monoicas, frutos globosos, 2 -3 cm de diámetro.

Euterpe precatoria (Huasaí)

(Ureta, et, al., 2014), caracteriza como palmeras solitarias medianas a grandes hasta 20 m, flores diclino-monoicas, tallo con una coloración gris y raíces

adventicias rojas en la base. Describe yemas y frutos comestibles de forma globosa purpúrea de 12 - 14 mm de diámetro. (Balslev, et, al., 2008), acota que los pobladores locales utilizan a las raíces como planta medicinal especialmente para el tratamiento de malaria, hepatitis y fiebre amarilla.

El fruto del huasaí o acaí es una baya de un color púrpura oscuro de aspecto similar al arándano. Es importante por su alto nivel de antioxidantes, omega-3, omega-6 y omega-9. En efecto, la bibliografía, describe como un antioxidante con alto contenido de proteínas, energético que reduce los efectos del envejecimiento, aliado contra el estreñimiento, regulador del colesterol, refuerza las defensas, fortalece el sistema nervioso, es diurético, es muy nutritivo y sobre todo delicioso.

(Velarde & Moraes, 2008), estudiaron la producción de frutos de huasaí en várzea y en tierra firme para la producción de pulpa en la preparación de bebidas y helados. Encontraron 120.40/ha en el primer caso y 12.707/ha en tierra firme. Reportan 10 caracteres morfológicos distintos entre ambos tipos de bosque. Del 100% de frutos producidos solo madura el 27%.

Por su parte, (Peña, 2012), al probar tecnologías de obtención y conservación de la pulpa del huasaí, concluye indicando que los tratamientos térmicos ocasionan cambios organolépticos y fisicoquímicos significativos. Sugiere descartar estas etapas del proceso para la obtención y conservación de pulpa de huasaí.

Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl, (Cashapona)

Se le reconoce como "el árbol que camina" porque las raíces nuevas desarrollan fototropismo positivo, si la densidad de la luz es baja el árbol cambia de dirección y es capaz de desplazarse hasta 5 cm por año. Esta especie de palmera también

se encontró en el bosque relicto de la UNU. La característica principal es su raíz de tipo zanco como del cetico.

(Charpentier. E. J., et,al., 2015), dice que la cashapona o Paschi crece en el piso del bosque cubierto por un colchón de hojarascas, particularmente en terraza alta y cimas de la colina. (Balslev, et, al., 2008), citan como especie apta en la construcción de viviendas especialmente para el techado. (Ureta, et, al., 2014), afirma que la cashapona alcanza 20 m altura, con raíces epigeas de 2-3 m de largo, flores monoclino monoicas, frutos elipsoide ovoide, 2,5 x 3,5 cm, estípite ampliamente utilizado para los pisos en las casas amazónicas.

Veitchia merrillii (Veitchia enana o hawaiana, palmera de navidad)

Es una especie de palmera que presenta un abultamiento en la base del tallo. Crece solitario que le convierte en la preferida para jardines. (Aguilar, et, al., 2014), en un experimento silvicultural, determinaron que las semillas de frutos grandes germinaron en 95 % a los 28 días. Las variables como crecimiento en altura, desarrollo de la primera hoja foliada, longitud de raíz, ganancia de masa seca entre otros, arrojaron datos mayores influenciadas por el tamaño del fruto.

Tiene frutos oblongos de unos 2 cm de diámetro, rojizos. Es adecuado para decorar patios y terrazas. Es heliófila, requiere riego abundante. Se multiplica por semillas, tarda unos 2 meses en germinar. (De la Torre, et, al., 2010), afirma que la *Veitchia merrillii* es hospedera de la *Raioella indica* Hirst. (Rodríguez H. M., et, al., 2007), explica que éste es un ácaro rojo de las palmeras Se alimenta del cogollo de las palmas que reacciona con un amarillamiento y muere.

Según (Rodríguez, et, al., 2013), las características organolépticas y la composición de ácidos grasos de las fracciones lipídicas extraídas con hexano a

partir del fruto maduro, seco y molido producen fracciones semisólidas de color pardo verdosa. El rendimiento de extracción fue 3.8%. El contenido de ácido graso total sumó 68.2% y ácidos libres 25,6%. En ácidos grasos obtenidos por cromatografía de gases se aisló los ácidos palmítico, oleico y linoleico.

Chrysalidocarpus lutescens cuyo sinónimo es *Dypsis lutescens.*

A esta palmera, la bibliografía lo reconoce con los nombres vulgares de palma de frutos de oro, palmera bambú, palmera amarilla, yellow butterfly palm. En Ucayali se le conoce como palmera ornamental. Se presenta formando grupos de 3 a 12 plantas por mata, con frecuencia ocupa calles, parques y jardines. La vaina de esta palmera tiene mucha similitud con la de la hawaiana.

Analizando su color, (Benitez & Soto, 2010), explican que, en las vainas, raquis de las hojas y pecíolos se observa cierto tinte anaranjado-amarillento. Esta característica, alude su epíteto específico lutescens, que quiere decir amarillento. Indica que en Cuba, esta es la palma más frecuentemente cultivada.

Según (Benítez, et al, 2006), es una de las plantas más utilizadas a nivel mundial en paisajismo y está catalogado como una de las más populares plantas del interior de edificios en el mundo. En sus experimentos sobre fertilidad, los resultados mostraron predisposición para desarrollar el follaje cuando se riega por aspersión con Pectimorf. La concentración que recomienda es 1 mg. L-1.

2. Selección de vainas aptas para transformarse en platos ecológicos

Como se observa en la tabla 4, las palmeras arrojaron tres promedios notorios. Por un lado, la cashapona y huacrapona sobresale con valor alto. El huasaí, arroja dato intermedio. La palma hawaiana y la palma ornamental presentaron promedios bajos.

Tabla 4. Selección de vainas para producir platos ecológicos

Características de la vaina	Puntaje acumulado de las vainas por especie de palmera				
	Cashapona	Huasaí	Huacrapona	Ornamental	Hawaiana
Consistencia	3	2	3	1	2
Raquis	3	2	3	1	2
Fragilidad	3	2	3	1	1
Tamaño	3	3	3	2	2
Abundancia	3	2	3	1	2
Ubicación	3	3	3	1	2
Total	18	14	18	7	11
Promedio	3.00	2.33	3.00	1.17	1.83
Calificación	Mala	Regular	Mala	Muy buena	Buena

En efecto, contrastando la información dada en las tablas 1, 2 y 3, se dedujo que las palmeras *Iriartea deltoidea* (Huacrapona) y el *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl, por acumular puntajes más altos no reúne condiciones para convertirse en insumo de los platos ecológicos. Por la misma razón fueron calificados como mala y de hecho fueron descartados para ingresar al proceso de moldeado.

Sus características principalmente de la vaina tienen la tendencia de romperse con frecuencia. El raquis es muy grueso, tiene consistencia rígida por lo mismo tiende a romperse fácilmente, el tamaño es grande, es poco abundante y se encuentra en el bosque lejos de la fábrica de plato ecológico. Estas características no ayudan ni al moldeado ni a la producción sostenida del plato ecológico.

Lo contrario ocurre con la *Euterpe precatoria* (huasaí), *Veitchia merrillii* (veitchia enana o hawaiana) que son más frecuentes. La única observación de estas palmeras es el raquis grueso de la vaina que exige un tratamiento previo para

amoldarse. Dicho tratamiento podría ser por ejemplo un triturado con rodillo lo cual implica un costo adicional por tener que acondicionar esta maquinaria.

Otra ventaja que se observa en la vaina del huasaí es la longitud de la vaina que sobrepasa a un metro lineal. Esta permite obtener varios platos en una sola vaina sobre todo cuando se pretende fabricar platillos de diámetro menor a 20 cm.

3. Palmeras con vainas aptas para obtener platos ecológicos

Las tres palmeras presentaron vainas con condiciones similares de eficiencia en la fabricación de los platos ecológicos. En efecto, el huasaí, la palmera hawaiana y la palmera ornamental en la práctica arrojaron resultados parecidos. Las variaciones fueron mínimas. Ver tabla 5.

Tabla 5. Comportamiento de insumos en platos ecológicos

Repeticiones	Tratamientos			
	Huasaí	Hawaiano	Ornamental	
I	6.00	5.00	7.00	
II	6.00	7.00	5.00	
III	6.00	5.00	5.00	
IV	6.00	6.00	6.00	
V	6.00	5.00	7.00	
Total	30.00	28.00	30.00	88.00
Promedio	6.00	5.60	6.00	
		TC =	516.27	

Tabla 5. Análisis de varianza del comportamiento de los insumos

Fte de Var	SC	Gl	CM	Fc	Ft 99%	Sig
Total	7.73	14				
Tratamientos	0.53	2	0.27	0.44	99.43	NS
Error	7.20	12	0.60			

Con el cuadro 5 que corresponde al ANVA se demuestra que la variación entre tratamientos (especies de palmera) es no significativa. Ello quiere decir que se puede utilizar al huasaí, la palmera hawaiana o la palmera ornamental con la misma eficacia.

Cabe aclarar que una pequeña diferencia ocurre con la vaina del huasaí. En efecto, el espesor de la vaina es de 2 a 3 milímetros. Esta cualidad le quita consistencia al plato ecológico derivado de esta especie. Por consiguiente ninguno de los platos derivados del huasaí tienen consistencia, pero tienen estética, no se deforma, resiste al agua y dura para dos, tres a más usos continuados que son fortalezas de un buen producto. .

4. Agenda de investigación

La obtención de plato ecológico a partir de la vaina de la palmera ornamental es una actividad no convencional que en este momento está a un nivel de prototipo. Para avanzar en la idea y tener un producto acabado, rentable y de producción sostenida, aguarda mucha distancia. En este sentido es prioritario incidir en actividades que se destaca a continuación.

- Innovación de la prensa térmica.

Es de vital importancia implementar un proceso de innovación permanente de la prensa térmica. El prototipo actual es antieconómico porque está dotado de cuatro resistencias para generar calor hasta 300 °C. En estas condiciones la energía eléctrica que consume es alto y repercute en el costo final del plato ecológico.

Innovar implica básicamente en la reducción del consumo de energía eléctrica que podría ser por ejemplo con paneles solares, con baterías recargables, cocina a

gas u otro sistema que sea capaz de consumir menos energía. Este es el principal problema que requiere innovación para mejorar la productividad.

Respecto de la innovación (Benavente, 2005), dice que mejora la productividad de las plantas en el mediano plazo. En forma particular, si en dicha innovación ha existido algún grado de apoyo público la mejora es mayor. Por ejemplo, afirma que por cada dólar recibido de apoyo público la productividad de las firmas beneficiarias ha mejorado, en promedio, el equivalente a cinco dólares.

- Implementación de un rodillo

Las hojas de las palmeras a pesar de tener peciolo envainado tienen raquis grueso que dificulta el ingreso a la prensa térmica caso de la huacrapona, cashapona y del mismo huasaí ya descrito. Una vez en la prensa demoran en tomar la forma de plato porque el raquis contiene abundante lignina. Este caso requiere un rodillo que sea capaz de aplanarlo y suavizarlo convenientemente. De ser posible hasta rebanarlo y/o dividirlo en dos partes con las cuales se podría generar inclusive otros usos adicionales.

Indudablemente el rodillo tendrá un diseño especial y por ende un costo alto por tratarse de una creación. Lo importante es el avance que se necesita para identificar más opciones de insumos para obtener platos ecológicos apropiados. En este sentido, la implementación del rodillo es una actividad ineludible.

- Producción en serie de platos ecológicos

La producción en serie en este caso de los platos ecológicos también es una necesidad de vital importancia. Para lograr este objetivo se visualiza dos caminos. La primera es diseñar y crear una prensa térmica especial para producir platos

ecológicos en serie. La otra vía es fabricar varias prensas térmicas similares al prototipo que se dispone.

En ambos casos se requiere alta inversión. Sin embargo, de nada sirve crear o implementar maquinaria de mucho valor cuando no se cuenta con los insumos necesarios para asegurar una producción sostenida y sobre todo rentable. En consecuencia, deberá priorizarse la reforestación masiva y sostenida del huasaí palmera hawaiana y la palmera ornamental.

- Otros usos para diversificar valor agregado

Si en este estudio se determinó que el huasaí, la palma ornamental y la hawaiana son indicados para obtener plato ecológico, se debe determinar también el uso de otras partes de cada palmera. Por ejemplo, de los frutos, de la misma madera o de las hojas. Cuando se demuestra que la especie es multiuso, no habrá necesidad de buscar financiamiento para la reforestación, pues, la población lo hará espontáneamente.

También es importante identificar otros insumos para diversificar la oferta y para garantizar una producción permanente de los platos ecológicos. Entre estos insumos puede evaluarse a la vaina del plátano, las hojas de los árboles, la mezcla de fibras vegetales con engrudo de yuca y otros. Solamente la investigación permanente dará opciones de mejora continua en el negocio de los platos ecológicos.

En el caso de la diversificación de insumos podría por ejemplo adoptarse el reporte de (Mina, et al, 2013). Ellos, con ayuda de una prensa térmica accionada por calefactores lograron cristales a partir de la resina de *Elaeagia pastoensis* (mora). En efecto a una temperatura de 230 °C observaron estabilidad térmica.

Finalmente, establecieron que la absorción de humedad y las propiedades mecánicas exhibidas fueron una función directa de las diferentes humedades relativas empleadas en el acondicionamiento.

5. Aporte del estudio a la ciencia

Indudablemente antes de iniciar el estudio se tenía un desconocimiento de la maquinaria y el insumo para obtener el plato ecológico. Es más, había un escepticismo sobre el valor del proyecto. El tiempo demuestra lo contrario. Ahora inclusive se tiene las condiciones para convertir a esta actividad en un emprendimiento exitoso. En efecto, los avances son los siguientes:

- Prototipo de prensa térmica

A la fecha se tiene el prototipo de la prensa térmica totalmente automatizada. Su diseño y construcción demandó más de 6 meses de trabajo dedicado. Aun así, adolece de algunos implementos para convertirse en óptimo. Sin embargo, ya es posible obtener un plato ecológico.

Por ser un producto novedoso, tendrá que ser patentado antes de ingresar a la fase de comercialización. Las condiciones están dadas, solamente falta comprobar su valor a nivel comercial. Este es un aporte técnico de primer orden para la ciencia y la tecnología.

- Prototipo de plato ecológico

Otro aporte importante es el prototipo de plato ecológico hecho a partir de la vaina de la palmera ornamental, hawaiana y del huasaí. Tiene todas las características de un plato convencional. La diferencia es su condición de biodegradable y descartable por utilizar como insumo a la vaina caída y seca de una palmera.

Como siguiente paso se implementará su fabricación a nivel industrial. Probablemente habrá dificultades con el abastecimiento de materia prima o insumo para asegurar una productividad sostenida. Pero igual, el prototipo es todo un acontecimiento para insistir en el aprovechamiento sostenido.

- Posibilidades de reforestación de las palmeras empleadas como insumo.

Un aspecto importante que se considera como aporte científico es haber creado la necesidad de practicar la reforestación de la palmera ornamental, palmera hawaiana y del huasaí. En efecto, esta actividad es ineludible si se quiere producir regularmente los platos ecológicos. Al efectuar la reforestación se estará mitigando el impacto del cambio climático que es un objetivo del milenio.

Esta es el mensaje esperanzador del bionegocio de plato ecológico. Es decir, el uso racional y sostenido de las palmeras que forma parte de la biodiversidad regional. Si a ello se le identifica otros usos, se estará logrando el uso integral de este recurso.

CONCLUSIONES

Se analizaron la posibilidad de obtener platos ecológicos a partir de la vaina seca y caída de las palmeras conocidas con los nombres vulgares de huacrapona, cashapona, huasaí, palma hawaiana y palma ornamental.

Los insumos aptos para producir plato ecológico resultaron las vainas de las palmeras ornamental, hawaiana y huasaí.

RECOMENDACION

Fabricar plato ecológico con las vainas de: *Chrysalidocarpus lutescens* (palmera ornamental), *Veitchia merrillii* (hawaiana) y de *Euterpe precatoria* (huasaí)

Bibliografía

Aguilar, J. M. (et, al., 2014). Germinación de semilla y efecto de poda en el establecimiento postrasplante de Palma Kerpis [Veitchia merrillii (Becc.), H. E. Moore, Arecaceae]. *Revista Cultivos Tropicales Vol 35 N° 4* .

Balslev, H. G. (et, al., 2008). Palmas (Arecaceae) útiles en los alrededores de Iquitos amazonía peruana. *Revista Peruana de Biología Vol.15 supl.1* .

Benavente, J. M. (2005). Investigación y desarrollo, innovación y productividad: Un análisis econométrica a nivel de la firma. *Estudios de Economía. Vol. 32 - Nº 1*, 39 - 67.

Benítez, B. N. (et al, 2006). Efecto de aspersiones foliares con una mezcla de oligogalacturónicos en el crecimiento de plantas de palma Areca Dypsis lutescensH. Wendel. *Cultivos tropicales Vol 27 N° 4*, 61 - 64.

Benitez, C. B., & Soto, C. F. (2010). Areca palm (Dypsis lutescens, H. Wendel) growth. *Revista de Cultivos Tropicales V0l.31 N°1*.

Chacín, F. (1998). *Análisis de regresión y superficie de respuesta.* Maracay - Venezuela: Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Maracay. 274 pp.

Charpentier. E. J., G. G. (et,al., 2015). Use and competition for food plants between Pithecia aequatorialis (Primates: Pitheciidae) and other animals in the Peruvian Amazonia. *Revista Peruana de Biología Vol. 2* .

De la Torre, P. E. (et, al., 2010). Preence of Raoiella indica HIRST (ACARI: TENUIPALPIDAE) in Cuba. *Revista Protección Vegetal Vol. 25 N° 1 La Habana*.

Demichele, M. (1996). *Plásticos biodegradables a partir de fuentes renovables.* España: Libros y revistas: The IPTS riport - N° 10.

García, M. (2006). *Películas cubiertas de quitosana en la conservación de vegetales.* La Habana - Cuba: Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de Cuba.

Granda, D. M. (et, al 2014). Desarrollo y caracterización de una película activa biodegradable con antioxidantes (alfa - tocoferol) a partir de las proteínas del lactosuero. *VITAE Vol. 21 N° 1*, 11 - 19.

Lacey, L. d. (2013). *Diseño, desarrollo y aplicación de envases comestibles potencialmente bioactivos .* Madrid - España: Tesis Doctoral - Universidad Complutense, Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos.

López, V. (2011). *Desarrollo, caracterización y aplicación de envases biodegradables a partir de almidón.* Buenos Aires - Argentina: Tesis doctoral de la Facultad de Ciencias exactas de la Universidad de la Plata.

Mina, J. H. (et al, 2013). Estudio físico-mecánico y térmico de una resina natural mopa-mopa acondicionada a diferentes humedades relativas. *Revista de la Facultadd de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca. Vol. 11 N° 1*.

Peña, L. B. (2012). Obtención de pulpa de asaí (Euterpe precatoria Mart) en la Amazonía Norte Colombiana. *Revista VITAE 19 Suplemento 1*.

Rodríguez, E. V. (et, al., 2013). Contenido de ácidos grasos en la fracción lipídica de fruto de tres Arecaceae cultivadas en Cuba. *Revista CENIC Ciencias Químicas, Vol. 44,* , 23 - 28.

Rodríguez, H. M. (et, al., 2007). Raoiella indica HIRST (ACARI: TENUIPALPIDAE): una amenaza para Cuba. *Revista de Protección Vegetal Vol 22 N° 3*.

Rosas, M. C. (et al, 2006). Modelos de regresión lineal múltiple en presencia de variables cuantitativas y cualitativas para predecir el rendimiento estudiantil. *Revista de lafacultad de Agronomía Vol. 23 N° 2* .

Ureta, M. M. (et, al., 2014). Fenología de palmeras arborescentes nativas de Madre de Dios, Perú. *Revista Intropica Vol 9*, 60 - 74.

Velarde, M. S., & Moraes, M. (2008). Density of adults and fruit production of asa í(Euterpe precatoria, Arecaceae) in Riberalta, Bolivia. *Ecología en Bolivia Vol 43 N° 2* .