UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

UNIDAD DE INVESTIGACION

ARTICULO CIENTIFICO

INNOVACION DEL EXTRACTO DE LA CORTEZA DE *Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd. (SHIHUAHUACO) UTILIZADO COMO MEDICINA NATURAL EN TRATAMIENTO DE ARTRITIS

Autores: Dr. Aparicio Limache Alonzo*., M. Sc. Jorge Manuel Revilla Chávez**., Ing. Ana María Luz Limache López***., M. Sc. César Mori Montero****

*Docente asociado de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali. Correo electrónico apaforestal2011@hotmail.com

**Docente Auxiliar de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali. Correo electrónico jmrch@cip.org.pe

*** Docente Auxiliar de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali. Correo electrónico analimachelopez@yahoo.com

****Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali. Correo electrónico cesarmorimo@gmail.com

PUCALLPA – 2017

Innovación del extracto de la corteza de *Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd. (Shihuahuaco) utilizado como medicina natural en tratamiento de artritis.

Innovation of the bark extract of *Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd. (Shihuahuaco) used as a natural medicine in arthritis treatment.

Limache, A.[1], Revilla, J. M[2]., Limache, A. M. L[3] y Mori, C[4].

RESUMEN

Se sabe que la corteza de *Dipteryx odorata* entre otros contiene a los flavonoides, que son metabolitos responsables de la desinflamación de tejidos degenerados. Contiene hierro que combate la anemia, purifica la sangre y limpia de impurezas del sistema circulatorio. Tiene plomo que en exceso causa intoxicación al organismo. Se sabe también que, al remojar dicha corteza en aguardiente derivado de la caña de azúcar, se obtiene un extracto que los naturistas utilizan como medicina para el tratamiento de la artritis. Sin embargo, el extracto en estas condiciones está lejos de convertirse en un bionegocio exitoso pues el consumo se restringe a pacientes que no pagan su costo real. Las personas de los estratos sociales medio y alto, no consumen porque el extracto tiene sabor desagradable. Entonces, el objetivo consistió en innovar el contenido y la presentación del extracto. Así se identificó un tipo de licor apropiado, se determinó el tiempo mínimo que debe permanecer en remojo y se evaluó el efecto de la miel de abeja tropical en el contenido del extracto. Para ello, primero se remojó por un año ¼ kg de la corteza triturada de shihuahuaco

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

en un litro y medio de vino, anisado, ron, pisco, champaña y aguardiente respectivamente. Al final, al licor que extrajo mayor cantidad de flavonoides se le adicionó dosis de 5, 10, 15, 20 y 25% de la miel de abeja tropical. La evaluación de las muestras se hizo cada tres meses en el Laboratorio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima. Como resultado el extracto de vino oporto, fue el que presentó mayor contenido de flavonoides. El extracto está listo a partir de los tres meses de remojo y la miel de la abeja tropical a una dosis de 20% mantuvo en alto al flavonoide.

Palabras clave: Extracto - miel – medicina natural – tratamiento artritis

ABSTRACT

It is known that the bark of Dipteryx odorata among others contains the flavonoids, which are metabolites responsible for the de-inflammation of degenerated tissues. It contains iron that fights anemia, purifies the blood and cleanses impurities from the circulatory system. It has lead that in excess causes poisoning to the organism. It is also known that by soaking said bark in brandy derived from sugar cane, an extract is obtained that naturists use as medicine for the treatment of arthritis. However, under these conditions the product is far from becoming a successful bionegocio because consumption is restricted to people of social class C with low economic resources. People of social strata A and B, do not consume because the extract thus prepared is not palatable. Then, the objective was to innovate the content and presentation of the extract. Thus, an appropriate type of liquor was identified, the minimum time that must remain in soaking was determined and the effect of tropical honey on the content of the extract was evaluated. To do this, first ¼ kg of Shihuahuaco shredded crust was soaked in a liter and a half of wine, anisette, rum, pisco, champagne and

aguardiente, respectively, for one year. In the end, the liquor that extracted the highest amount of flavonoids was added doses of 5, 10, 15, 20 and 25% of tropical honey. The evaluation of the samples was made every three months in the Laboratory of the Peruvian University Cayetano Heredia of Lima. As a result, the port wine extract was the one with the highest flavonoid content. The extract is ready after three months of soaking and the honey of the tropical bee at a dose of 20% kept the flavonoid high.

Key words: Extract - honey - natural medicine - arthritis treatment

INTRODUCCION

Los “naturistas” de la Amazonía peruana, denominan “jarabe” al extracto que se obtiene remojando la corteza de shihuahuaco con aguardiente de caña de azúcar. Especialmente en comunidades nativas, este licor es preferido por personas que padecen de artritis y que no tienen acceso a la medicina convencional. Los pacientes consumen este extracto sin conocer el contenido bioquímico como los flavonoides y el hierro. No saben si estos bioelementos se conservan o se alteran cuando se utiliza otros licores. Mucho menos saben la influencia de la miel de abeja tropical en el contenido de estos bioelementos. Para considerar como jarabe es importante incorporar la miel en la mezcla.

Como antecedente figura el caso reportado por (Limache - Alonzo, 2016). Él afirma que al tomar conocimiento de la eficacia del “jarabe” de shihuahuaco y al no soportar el dolor del hombro por causa de la artritis, decidió la cura empírica en beneficio propio. En efecto, siguiendo la recomendación del “naturista”, tomó a diario una copa de dicho jarabe por un periodo de 90 días y quedó sorprendido por la desaparición paulatina del dolor Por la misma razón mandó analizar

muestra de corteza de shihuahuaco en el Laboratorio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima que reportó nutrientes como 86.76% de fibra cruda, 61.44% de materia seca, 0.86% de proteína bruta y 0.72% de extracto etéreo. En relación con los oligoelementos describe 50.48 ppm de Fe, 46.19 ppm de Zn, 30.05 ppm de Ca, 4.55 ppm de Mg, 3.81 ppm de Na, 2.93 ppm de Cu y 2.57 de Pb. En cuanto a los metabolitos afirma que la corteza del shihuahuaco tiene fenoles, flavonoides, triterpenos, esteroides, taninos, cumarinas. No tiene alcaloides ni saponinas.

(Martínez, et, al 2002), asegura que los flavonoides se encuentran en el vino de la uva y ejerce un papel protector frente a enfermedades cardiovasculares, cáncer y diversas patologías. (Escamilla, et, al 2009), afirma que los flavonoides tienen propiedades antialérgicas, antioxidantes, antitumorales, antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes, antitrombóticas y anticancerígenas.

En este contexto los objetivos fueron identificar el tipo de licor que arrastra mayor cantidad de flavonoides más hierro y menos de plomo. Además, se trató de determinar la evolución de los elementos citados en función al tiempo de remojo con el respectivo licor. A efectos de convertir el extracto en jarabe, finalmente se trató de aumentar el contenido de flavonoides y hierro a través de la dosis óptima de la miel de abeja tropical.

MATERIALES Y METODOS

Localización del estudio

El acopio de materiales se hizo en Pucallpa, la corteza del shihuahuaco se compró en el aserradero de la empresa Forestal Export SRL. Los licores fueron adquiridos en una tienda. La miel se compró a un proveedor de una Comunidad Nativa de Contamana. La determinación del flavonoides, plomo y hierro se hizo en los laboratorios de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima.

Metodología

La investigación se desarrolló aplicando el método experimental que consistió en la determinación de hierro, plomo y flavonoides del extracto de shihuahuaco. El extracto se preparó remojando 6 kg de la corteza triturada con 6 tipos de licor más la adición de un porcentaje de miel de abeja melífera del trópico. El nivel de la investigación fue básico y duró doce meses. La evidencia fue el análisis trimestral del contenido bioquímico.

Universo población y muestra

El universo se representó por tres productos de la biodiversidad como son la corteza del shihuahuaco la miel de abeja tropical y 6 marcas de licores. La población se representó por 1500 gr de la corteza del shihuahuaco, 9000 ml de licor de 6 marcas distintas y la miel de abeja tropical cuyo nombre vernáculo es “arambaso”. La muestra fue representada por 100 ml del jarabe que se obtiene de la mezcla de los tres productos citados.

Técnicas de análisis de datos

Para analizar los datos, el experimento se instaló en dos etapas. Primero en un Diseño de Bloques al Azar se analizaron la capacidad de arrastre de flavonoides, hierro y plomo por 6 tipos de licores. Segundo también en un Diseño de bloques al azar se evaluaron el aumento de flavonoides, hierro y plomo con la adición de

6 dosis de miel de abeja tropical, Así, el tamaño del experimento fue 1 muestra por tratamiento, 6 muestras por repetición y 18 muestras por experimento. El análisis de varianza se hizo según indicaciones de Calzada (1975).

Procedimiento

Los licores empleados fueron vino abuelo, pisco, anisado, aguardiente de caña pura, ron cartavio y champaña. Estos productos fueron vertidos a razón de un litro y medio en botellones de vidrio (damajuana) y fueron colocados en un ambiente seco sin refrigeración. A cada botellón se agregó 1/4 kg de corteza de shihuahuaco ligeramente triturada.

Cada tres meses se llenó 2.5 ml del extracto en frascos de polietileno de 10 ml debidamente codificados para obtener la información de la evolución del extracto. Por cada trimestre se preparó 18 frascos a razón de 3 repeticiones por cada evaluación y se mandó al Laboratorio para el análisis correspondiente. Ellos evaluaron los bioelementos solicitados aplicando su protocolo propio.

Una vez hecho el análisis, el jefe de Laboratorio envió el resumen vía correo electrónico. En seguida basado en los resultados recibidos periódicamente se preparó el reporte correspondiente al plomo, hierro y flavonoides. Finalmente se dibujó la curva de evolución del contenido de los tres bioelementos.

Luego de un año de evaluación, se seleccionó al tratamiento que tiene mayor capacidad de arrastre de flavonoides, hierro y plomo. A este tratamiento se le adicionó 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30% de miel de abeja tropical. Al producto que resultó con mayor contenido de flavonoides se le denominó jarabe

El jarabe estará listo cuando se desarrolla la prueba de eficiencia en tratamiento de artritis. Este será el tema motivo de la próxima investigación. Dicho tema será ejecutado por un profesional especializado em medicina tropical.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Tipo de licor que extrae mayor cantidad de flavonoides, hierro y menor de plomo.

La figura 1 demuestra que los seis tipos de licores experimentados tienen variada capacidad para extraer los componentes bioquímicos de la corteza del shihuahuaco. Para el caso específico de los flavonoides, el que más acumuló es el vino abuelo y el menos es el pisco. Coincidentemente el vino abuelo es el producto que tiene mayor aceptación en los estratos sociales alto y medio por lo que garantizará la presencia del jarabe como bionegocio.

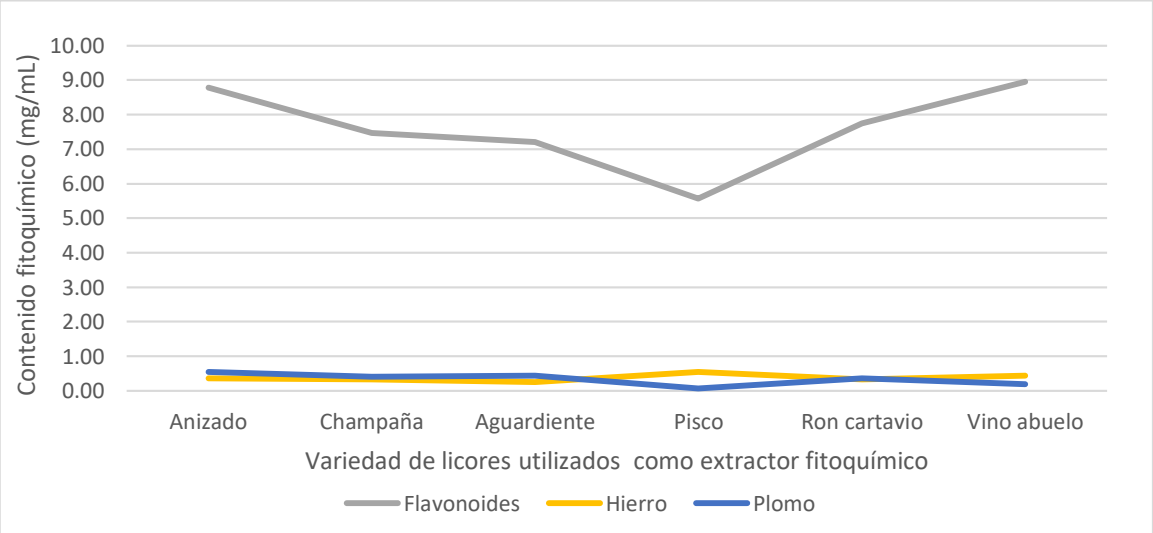


Figura 1. Bioelementos extraídos por cada variedad de licor

Ya anticipaba (Martínez, et, al 2002), cuando decía que los flavonoides se encuentran en bebidas como el vino. En sus experimentos determinó que este

metabolito ejerce un papel protector frente a enfermedades cardiovasculares, cáncer y diversas patologías. Con ello no hace más que confirmar la presencia de flavonoides en el vino, por ende, si se utiliza a este licor como extractor de flavonoides de la corteza de shihuahuaco aumenta el contenido. Probablemente por ello el vino abuelo es el que aparenta una mayor capacidad de extracción de los flavonoides.

Otro aspecto importante es que el anisado también tiene una cantidad similar de flavonoides en comparación al vino abuelo. Esta bebida es consumida por un grupo reducido de personas. Por tanto, si se trata de convertir en un bionegocio se tiene que utilizar un producto que tiene mayor posicionamiento. En este caso el privilegio le corresponde al vino abuelo. También podría diversificarse la presentación del extracto con aguardiente, anisado y vino abuelo siempre pensando en satisfacer a grupos de personas.

A los flavonoides (Escamilla, et, al 2009), le asigna propiedades antialérgicas, antitumorales, antiinflamatorias, antimicrobianas, antitrombóticas, antioxidantes y anticancerígenas. Dice que la función de esta última radica en el sistema nervioso, pues se ha visto relación de protección en enfermedades neurodegenerativas. De allí se deduce que, a mayor contenido de flavonoides en el extracto, tendrá mayor opción para cumplir bien su función. Es más, si se diversifica por ejemplo flavonoides de la corteza, del vino y de la miel, la composición bioquímica será más rica por ende su poder curativo aumentará.

Según (Limache - Alonzo, 2016), los flavonoides del extracto de aguardiente con corteza de shihuahuaco se encuentran en un promedio de 3.98 ppm. Visto así, es el más bajo de los licores utilizados, sin embargo, a pesar de la cantidad

relativamente pequeña tiene la propiedad de curar artritis. Cuando contiene 8.95 mg/mL de flavonoides prácticamente la cantidad se triplicó y es probable que el efecto curativo sea mayor. Este razonamiento fue la que inclinó la balanza a favor de la ejecución del estudio. Ahora solo falta saber si esta hipótesis es falsa o verdadera. Si la respuesta es positiva entonces se habrá logrado un bionegocio exitoso que a futuro beneficiará a mucha gente que padece de artritis.

La capacidad de extracción de plomo de las seis variedades de licor según la figura 1 es insignificante pues apenas alcanza el 0.4 mg/mL en vino abuelo siendo el promedio 0.3 mg/mL, su presencia es inevitable. No obstante, según información proporcionada por el máximo Organismo Mundial de Salud (OMS), el plomo se encuentra dentro del margen de tolerancia por el organismo pues el límite 10 mg por 1 decilitro de sangre

De igual modo, la capacidad de extracción de hierro por las seis variedades de licor utilizados en el experimento resultó bajo. Ello implica que el jarabe no será recomendable para utilizar en limpieza de la sangre o en tratamiento de enfermedades cardiovasculares. En efecto, a la deficiencia de hierro (Monteagudo & Ferrer, 2010), lo asocian directamente con la anemia y ésta es calidad deficiente de la sangre. La anemia presenta diversos niveles de gravedad y dada la distribución del hierro, puede tener múltiples repercusiones clínicas.

2. Efecto del tiempo en la capacidad de extracción de los bioelementos.

La figura 2 muestra una información interesante. La capacidad de extracción de los bioelementos aparentemente tiene un tiempo límite que llega en promedio a dos trimestres. Por ejemplo, el flavonoide tiende a bajar de los seis meses, el hierro de los nueve meses mientras que el plomo tiende a subir a partir del mes

nueve. Ello indica que el consumo provechoso de extracto se encuentra entre os cinco a seis meses de remojo.

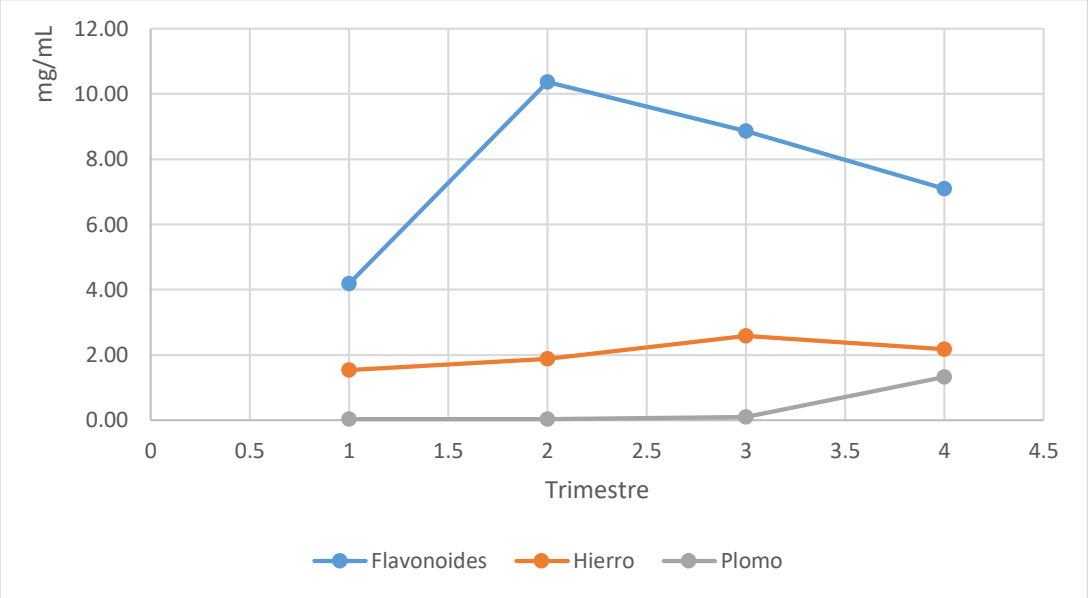


Figura 2. Evolución de la capacidad de extracción de bioelemento.

La extracción del flavonoide por los licores experimentados se encuentra en ascenso entre los meses 1 a 6 respectivamente. A partir de esa fecha tiende a bajar hasta un nivel muy bajo en el mes 12. Ello implica que no es recomendable remojar la corteza por más de 6 meses como dicen los naturistas.

En efecto, se ha visto que los naturistas recomiendan remojar la corteza por dos a tres años para obtener mayor contenido de bioelementos. Según los resultados obtenidos en los análisis practicados en Laboratorio, ésta es una mala práctica. De manera que es mejor renovar o cambiar corteza cada 6 meses.

La volatilización del flavonoide es otro fenómeno preocupante. Se supone que los frascos permanecieron herméticamente cerrados. Sin embargo, bajó ostensiblemente en el segundo semestre. Esta obliga a pensar en el uso de un

sellador que permita conservarlo. Sobre todo, cuando se almacena el producto su contenido de flavonoides debe permanecer intacto. Caso contrario se podría estar comercializando agua y no medicina natural.

Sabiendo que el flavonoide es responsable de la regeneración de tejidos inflamados, por lo mismo es responsable del tratamiento exitoso de artritis, implica que es necesario conocer el momento exacto de su envasado para garantizar mayor contenido de flavonoide. Según el reporte dado en la figura 1 el vino abuelo luego de extraer 4 mg/mL de flavonoide en el mes tres, subió a 9.00 mg/mL en el mes 6. En la figura 2 el contenido promedio de flavonoide al mes 6 llega a 10 mg/mL y baja a un promedio de 7 mg/mL en el mes 12. Ello implica que el momento oportuno de envasado es entre los meses de 5 a 6. Obviamente, pasado este tiempo el envasado perderá garantía en su contenido fitoquímico.

El hierro es otro indicador que merece consideración. Para (Monteagudo & Ferrer, 2010), también la deficiencia de hierro está asociada directamente con la anemia. En combinación con el zinc, participa en la división y el crecimiento de las células, cicatriza heridas y metaboliza a los carbohidratos. El cuerpo humano según (Torres & Bahr, 2004), también contiene 1,5 a 2,5 g de zinc. El cobre trabaja con el hierro para ayudar al cuerpo a formar los glóbulos rojos, mantiene saludable a los vasos sanguíneos, los nervios, el sistema inmunitario y los huesos, el cobre también ayuda a la absorción del hierro.

Por los antecedentes citados, es importante conservar al hierro que contiene el extracto. Sin embargo, al igual que el flavonoide, éste también presenta volatilización pues, después de dibujar una curva ascendente hasta el mes 9

tiende a bajar al mes 12. Lo preocupante del caso es la volatilización pues se esperaba que la concentración permanezca estable a medida que pasa el tiempo y no que se reduzca a niveles intolerables.

Lo contrario ocurre con el plomo que en la figura 2, luego de permanecer estable durante los primeros 6 meses, tiende a subir en los últimos meses. Aparentemente por ser un metal pesado muestra una extracción lenta en los primeros meses. Por la constancia del remojo adquiere mayor volumen, así. el plomo recobra mayor vigor gracias al tiempo. Según, (Ramirez, 2005), al final del siglo XX, en países desarrollados, la intoxicación por plomo se constituyó en un problema de salud pública. En los niños provoca bajo rendimiento, reducción del cociente intelectual, sordera y lentitud en el crecimiento corporal. Los síntomas son dolor de cabeza y cólicos abdominales, agresividad, anemia, estreñimiento, irritabilidad, inapetencia y falta de energía, ocasionan vómitos, calambres y convulsiones.

3. Influencia de la miel de abeja tropical en la concentración de los bioelementos

En la figura 3 se comprueba que la miel de abeja tropical sólo actúa como endulzante. No aporta flavonoides, ni hierro de modo sustantivo. Sin embargo, se nota un aumento representativo de plomo en todas las dosis.

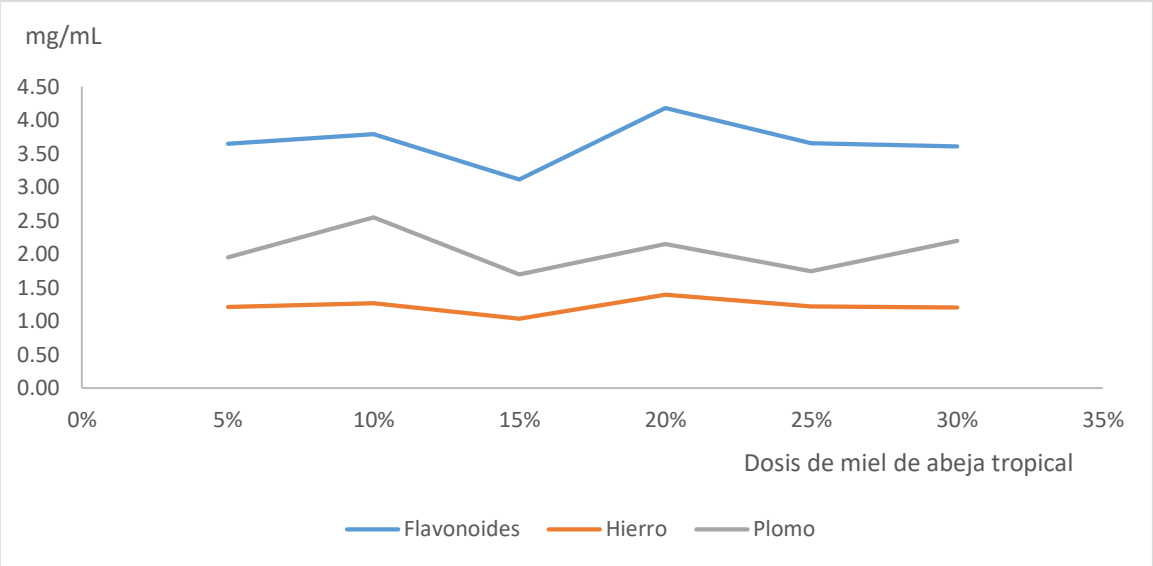


Figura 3. Efecto de la dosis de miel de abeja tropical en el contenido de flavonoide

La hipotesis que se quizo demostrar al inicio del experimento era que la miel de la abeja tropical adiciona flavonoide y hierro al extracto. Para proponer esta hipótesis se sabía que (Vit, et,al 2012), reportó el contenido de flavonoides en la miel de *Melipona favosa* entre 0,10-8,15 mgEQ/100g y polifenoles entre 51,50-217,19 mgEAG/100 g. El hecho de encontrar menos flavonoides en la muestra final, pone en tapete muchas interrogantes.

En efecto, en relación a la miel de *Melipona favosa* que es una abeja tropical sin aguijón, (Vit, et,al 2012), reportan entre otros al flavonoide con 0,10-8,15 mgEQ/100g miel. En cambio (Dardón & Enríquez, 2008), al evaluar la composición fisicoquímica de la miel de 9 especies de abejas no reporta flavonoides, más bien dicen que encontraron una humedad de 21,55g/100g de miel; acidez 22,45meq/kg; cenizas 0,29g/100g; hidroximetilfurfural 0,23mg/kg; actividad de la diastasa 10,94DN; y pH 3,89. Un dato importante que reportan es la crianza artesanal de 13 abejas melíferas que practican en Guatemala.

Considerando que desde la antigüedad, la miel de abeja ha sido reconocida por sus propiedades antiinflamatorias y antibacterianas ideal para de tratamiento de heridas, úlceras y quemaduras, (Zamora & Arias, 2011), compararon la carga microbiológica de la miel proveniente de abejas con aguijón (Apis melliphera) y sin aguijón (Meliponini). Para ello analizaron la calidad microbiológica de 30 muestras provenientes de diversas zonas geográficas de Costa Rica. Como resultado encontraron que 87% de las muestras tenía recuentos bacterianos y de esporas iguales o menores a 1.0x101 UFC/g. Indican que la miel de abejas sin aguijón tiene un alto potencial de uso terapéutico.

Por su parte (Lavandera, 2011), estudió los efectos cicatrizantes de la miel, con un universo de 200 pacientes con heridas sépticas. Como resultado, la mayoría de los cultivos realizados el primer día antes de curar la herida en el grupo control (98) continuaron siendo positivos (82) en el segundo cultivo (cuarto día), mientras que en el grupo de estudio solo fueron positivos 35 de los 95 cultivos realizados. En conclusión, la miel cura cualquier herida séptica, independientemente de su localización. Tiene fuertes propiedades desodorizantes, de limpieza y favorece la cicatrización de las heridas. En este estudio no se recogió ninguna complicación con su uso. Afirman que con este tipo de curación se ahorran 50,60 CUC por paciente.

Sin embargo, los resultados negativos encontrados en el extracto, admite forma de medir la calidad de la miel. Sobre todo cuando se adiciona otro producto como agua azucarada se altera el compuesto. Así, para (Ureña, et, al 2007), el contenido de hidroximetilfurfural (HMF), es un indicador de adulteración, sobrecalentamiento y envejecimiento de la miel, la actividad de la enzima diastasa, es indicador de sobrecalentamiento. Pueda que la miel adicionada

haya sido alterada. También se admite que en el Laboratorio haya ocurrido contaminación ambiental o algún percance negativo. Lo cierto es que en el resultado final el contenido de flavonoide en lugar de sumar y/o mantenerse estable, en solo tres meses de agosto a noviembre bajó de 8 mg/mL a 4 mg/mL. Igual ocurrió con el hierro.

En caso del plomo es mucho más preocupante, la figura 2 muestra al plomo en una concentración de 0.37 mg/mL, que alcanza el extracto en 9 meses de remojo con el licor. En la figura 3, esta se dispara a mas de 2.15 mg/mL cuando la concentración de la miel es 20%. La pregunta es que si la miel de abeja tropical tiene alta concentración de plomo. Estas fluctuaciones requieren expicación pormenorizada pues el jarabe está previsto como medicina natural por ende para fines de consumo humano.

Por otro lado, no hay duda de que las partes del shihuahuaco como la corteza, las hojas o las semillas tiene diverisdad de metabolitos valiosos para la salud. Por ejemplo, Limache, 2016), dado el contenido de la cumarina, esteroides, fenoles, taninos, triterpenos, saponinas, exploró un bionegocio para dar valor agregado a la semilla del *Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd. (Shihuahuaco) como producto alimenticio entre ellos el toffe. Sin embargo las intenciones se truncaron por el contenido de plomo y cadmio. La semilla es un almendro con sabor y consistencia parecido al maní.

(Vega, et, al., 2007), trató la úlcera veno - linfática a 50 pacientes con una venda impregnada de óxido de zinc con cumarina en preparación semihúmeda aplicada en vendaje tricapa y posteriormente dos vendas de baja compresión, que cambió cada 8 días hasta lograr una cicatrización del 50% o mayor. (Suárez, et, al 1998),

estudiaron 19 casos de pacientes portadoras de prótesis mecánicas valvulares. Para ello, emplearon la heparina durante todo el embarazo y la haparina en el primer trimestre, todos recibieron warfarina (derivado de cumarina) en el segundo y tercer trimestre del embarazo y heparina cercana al parto. Como resultado 10 pacientes tuvieron parto exitoso sin complicaciones maternas.

(Barbosa, et, al (2005)), al evaluar componentes bioquímicos de 29 especies maderables también reporta, otros componentes como alcaloides, antraquinonas. Afirman que la mayoría de las especies tienen taninos condensados. El mayor contenido de tanino se detectó en *Stryphnodendron guianense* (26,2%) y *M. paraensis* (24,1%). La bibliografía describe a la cumarina de la semilla de *Dipteryx odorata*, (shihuahuaco, *haba tonka*), como aromatizante del tabaco para fabricar cigarrillos con sabor exótico y también en cosmética. Confirma el uso como condimento en repostería y cocina creativa, por ejemplo, en la preparación de platillos de pollo de corral en pepitoria con haba tonka, bizcocho de cuajada y haba tonka, bombones de haba tonka entre otros dota de un aroma totalmente distinto en comparación a la comida tradicional.

En los humanos el principal metabolito de la cumarina es la 7-hidroxicumarina. Según (López, et, al., 2000), este compuesto es antitumoral in vitro e in vivo. Por otra parte, (Oliveros, et, al., 2011), demostraron la presencia de cumarina o ácido cumárico y ácido melilotic en tejido de las hojas de *Dipteryx odorata*. El extracto además de flavonoides, hierro y plomo que se reporta en este estudio, probablemente contiene todos estos bioelementos, por tanto, sigue vigente la idea del valor medicinal incalculable para la salud. Los polifenoles como las

catequinas oligoméricas y flavonoides, según (González, et, al 2001), tienen propiedades antimicrobianas, antioxidantes, fotoprotectoras.

4. Agenda de estudio

Si la pretensión es obtener un jarabe natural garantizado para el tratamiento de artritis, es importante realizar todos los estudios necesarios hasta optimizar el producto. En efecto el jarabe estará destinado al consumo humano. Por tanto, no se puede improvisar un producto de vital importancia. De allí que se recomienda repetir los estudios siguientes.

- Comprobación del contenido bioquímico del jarabe

Un aspecto importante del estudio es la obtención del jarabe destinado al tratamiento de la artritis. Sin embargo, en este estudio se pudo notar que la miel aparentemente no aporta con ningún bioelemento. Según los resultados reportados la miel de la abeja tropical aportaría solamente dulce lo cual es insignificante. Este resultado genera duda sobre todo cuando (Vit, et,al 2012), afirma que la miel de la abeja sin aguijón contiene flavonoide entre 0,10-8,15 mgEQ/100g. Algo debió pasar para que el extracto que ingresó al análisis con 8 ppm de flavonoide baje en tres meses a 4 ppm. No podría afectar tanto la adición de un 20% de miel de abeja tropical.

Quizá el otro error fue no haber mandado determinar previamente el contenido de flavonoide, hierro y plomo a la miel de abeja tropical. En todo caso, se mezcló la miel con el extracto de vino abuelo solamente considerando como variable a la dosis de miel. Ésta provino directamente del bosque, por lo mismo carece de certificación.

- Desvanecimiento rápido del contenido bioquímico

Otro aspecto que plantea un conocimiento mayor es el desvanecimiento del contenido bioquímico. Según la información acopiada en el estudio, en tres meses el flavonoide bajó a la mitad. Entonces según esta tendencia a medida que pasa el tiempo el jarabe pierde su contenido bioquímico en poco tiempo. En este caso se tendrá que estudiar métodos de conservación para evitar la fuga por ejemplo del flavonoide o del contenido de hierro. La otra vía es comprobar los datos de laboratorio si realmente hubo fuga. Tal vez se haya registrado algún otro inconveniente por ejemplo con el envío de la muestra al Laboratorio, en fin, es necesario aclarar el resultado.

- Reducción del contenido del plomo

Según las figuras 2 y 3 respectivamente, en el contenido de plomo ocurrió un incremento brusco de plomo. Pues de 0.37 mg/mL en tres meses pasó a 2.55 mg/mL. Este resultado preocupa porque la miel de la abeja tropical no contiene plomo en tanta cantidad. Por ejemplo, (Cóndor, 2015) , afirma que encontró diferencia significativa en el contenido de plomo por zonas. (Berinde & Michnea, 2013), por espectrometría de absorción atómica determinó Cu, Zn, Cd y Pb en la miel. Aduce que el plomo es efecto de la contaminación ambiental.

Es importante entender que 2.55 mg/mL significa un contenido de 2.55 microgramos de plomo por cada mililitro de extracto. Si la respuesta es válida conviene conocer la procedencia del plomo que contiene el jarabe. Por lo mismo, conviene repetir el experimento aplicando mayor cuidado tanto al protocolo en el Laboratorio como al personal durante el desarrollo del trabajo. Para mayor garantía, es importante sugerir a la Universidad Nacional de Ucayali a crear su

propio Laboratorio de Biotecnología tanto para generar ingresos como para garantizar trabajos similares.

- Comprobación del tratamiento de artritis con jarabe de shihuahuaco

Finalmente, es importante conocer el efecto del jarabe como medicina natural destinado al tratamiento de la artritis. Si como afirma (Limache - Alonzo, 2016) el extracto de shihuahuaco cura artritis, entonces tiene que demostrarse científicamente. Ello implica desarrollar toda una estrategia de gestión primero para lograr financiamiento luego para llevar a cabo el estudio de comprobación. Caso contrario el registro de avance demostrado hasta la fecha será minimizado.

- Demostración de las limitaciones en la obtención del jarabe.

El estudio permite deducir que no es fácil producir medicina natural. No se trata simplemente de remojar la corteza en un determinado licor. Sino que es importante tener mucho cuidado con el manipuleo del extracto. La contaminación ambiental es un peligro latente para la conservación del contenido bioquímico. Esta modifica drásticamente la concentración de los componentes al punto que lo reduce a niveles intolerables. El desvanecimiento obliga tomar previsiones en la fase de envasado.

- Demostración de la importancia de un Laboratorio de Biotecnología

El estudio demuestra que llevar una muestra bioquímica a lugares distantes como Lima, tiene un costo alto. Es más, los resultados son ambiguos a pesar del prestigio institucional. A ello se suma el costo del trabajo y el tiempo que se pierde esperando resultados. Esta es una razón fundamental para insistir a la Universidad Nacional de Ucayali la construcción prioritaria de un Laboratorio.

Con ello, se dará un salto significativo hacia el aprovechamiento de la biodiversidad que es lo más importante.

- La diversificación del licor en la obtención del extracto

Además, el estudio demuestra que es posible diversificar el licor para obtener el extracto de shihuahuaco. Como es de esperar, los naturistas se oponen a cambiar el aguardiente como licor base para obtener el extracto. En este estudio se demuestra que el vino abuelo, el anisado y la champaña son buenas alternativas para fomentar el tratamiento natural de artritis en la población de clase A y B respectivamente.

El aguardiente y el pisco ocupan casilleros menores por lo que no se descarta, sino que se ve en el posicionamiento como una cualidad que mejorará el consumo del producto. Al final en un negocio el que define la eficiencia de un producto es el cliente. Según la demanda el industrial lo único que tiene que hacer es adecuarse en la atención de pedidos.

CONCLUSIONES

El licor que extrae mayor cantidad de flavonoides y menor cantidad de plomo es el vino abuelo con 7.35 mg/mL y 0.35 mg/mL respectivamente

El tiempo óptimo del remojo de la corteza de shihuahuaco en el licor es entre 3 a 6 meses, así no conviene remojar corteza por más de un año porque gana mayor concentración de plomo

La miel de abeja tropical al 20 % conserva mayor concentración de elementos bioquímicos.

RECOMENDACIONES

Para preparar extracto de shihuahuaco, utilizar de preferencia vino abuelo, también se puede preparar con anisado, campaña, ron cartavio, aguardiente y pisco, dependerá de la demanda que obliga el mercado.

Remojar la corteza de shihuahuaco en vino abuelo ú otro licor entre 3 a 6 meses como máximo, pasado este tiempo se desvanece su contenido bioquímico.

Para obtener jarabe de shihuahuaco agregar al extracto 20% de miel de abeja tropical, ésta también dependerá del gusto del cliente.

Bibliografía

Barbosa, P. P. (et, al (2005)). Leguminosas forestales de la Amazonia Central. I. Prospección de las clases de compuuestos presentes en la corteza de especies arbóreas. *Revista FITOS Vol 1 N° 03*.

Berinde, Z. M., & Michnea, A. M. (2013). A comprative study of the evolution of enviromental and honey pollution with heavy metals. *Journal of Science and Arts Vol 23 N° 2*, 173 - 180.

Cóndor, F. (2015). Determinación de metales pesados en miel de abeja para su evaluación como indicador ambiental en zonas contaminadas, en la provincia de Pichincha - Ecuador. *Repositorio Nacional especialidad educación ec/handle/21000/10886*.

Dardón, M., & Enríquez, E. (2008). Caracterización fisicoquímica y antimicrobiana de la miel de nueve especies de abejas sin aguijón (Meliponini) de Guatemala. *Revista Interciencia (INCII Vol.33 n.12* .

Escamilla, C. C. (et, al 2009). Flavonoides y sus acciones antioxidantes. *Revista de la Facultad de Medina UNAM Vol. 52 No. 2* .

González, Y. P. (et, al 2001). Taninos de diferentes especies vegetales en la prevención del fotoenvejecimiento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas Vol 20 N° 1*.

Lavandera, I. (2011). Curación de heridas sépticas con miel de abejas. *Revista Cubana de Cirugía Vol 50 N° 2*.

Limache, A. (2016). Aprovechamiento de las semillas del Dipteryx odorata (Aublet.) Willd. (Shihuahuaco) como producto alimenticio. *Sociedad & Desarrollo Vol 2 N° 5*.

López, J. P. (et, al., 2000). Efecto en el ciclo celular de líneas de adenocarcinoma pulmonar por cumarina y 7-hidroxicumarina. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex Vol 13 N° 4*, 192-197.

Martínez, S. G. (et, al 2002). Los flavonoides: Propiedades y acciones antioxidantes. *Nutrición Hospitalaria. Vol. XVII N° 6.* , 272 . 278.

Monteagudo, E., & Ferrer, L. (2010). Deficiencia de hierro en la infancia (I). Concepto, prevalencia y fisiología del metabolismo férrico. *Acta Pediátrica Española Vol. 68 N° 5*, 245 - 251.

Oliveros, A. C. (et, al., 2011). Extracción y cuantificación de cumarina mediante HPLC-CV en extractos hidroetanólico de semillas de Dipteryx odorata. *Revista Latinoamericana de Química Vol. 39 N° 1 - 2*.

Ramirez, A. (2005). El cuadro clínico de la intoxicación ocupacional por plomo. *An. Fac. med. vol. 66 N°. 1* .

Suárez, M. R. (et, al 1998). Anticuagulación en la gestión: estudio restrospectivo en el Servicio de Medicina Interna de la Maternidad Concepción Palacios. *Medicina Interna Vol 14 N° 4*, 205 - 208.

Torres, R., & Bahr, P. (2004). El zinc: Lachispa de la vida. *Revista Cubana de Pediatría Vol. 76 N° 4*.

Ureña, M. A. (et, al 2007). Evaluación de la posible adulteración de mieles de abeja comerciales de origen costarricense al compararlas con mieles artesanales provenientes de apiarios específicos. *Archivos Latinoamericanos de nutrición Revista ALAN Vol 75 N° 1*.

Vega, F. R. (et, al., 2007). Tratamiento de la úlcera venolinfática con sistema de compresión de óxido de zinc - cumarina. *Revista Española de investigaciones quirúrgicas Vol 10 N° 3*, 161 -165.

Vit, P. M.-M. (et,al 2012). Knowing the Melipona favosa honey from Paraguaná Peninsula, Falcon state, Venezuela. *Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel (INHRR) Vol 43 N° 2*.

Zamora, L. G., & Arias, M. L. (2011). Calidad microbiológica y actividad antimicrobiana de la miel de abejas sin aguijón. *Revista Biomedica Vol 22.*, 59 - 66.

Anexo 1. Vistas fotográficas del experimento

