

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Nutrición Humana



Una Institución Adventista

Palma peruana amazónica: Determinación de la capacidad antioxidante y compuesto fenólicos del ungurahui (*Oenocarpus bataua* Mart)

Por:

Karol Estefanny Pascual Quispe
Gabriela Flores Salas

Asesor:

Dr. Julio Florencio Paredes Guzmán

Lima, Diciembre del 2019

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Julio Florencio Paredes Guzmán de la Facultad de ciencias de la salud, Escuela Profesional de Nutrición Humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "Palma peruana amazónica: Determinación de la capacidad antioxidante y compuesto fenólicos del unguirahui (*Oenocarpus bataua* Mart)", constituye la memoria que presenta los bachilleres Karol Estefanny Pascual Quispe y Gabriela Flores Salas para aspirar al título de Profesional de Nutrición Humana ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima, el 09 de julio del año 2019.



Dr. Julio Florencio Paredes Guzmán

**Palma peruana amazónica: Determinación de la capacidad
antioxidante y compuesto fenólicos del unguirahui (*Oenocarpus
bataua* Mart)**

Trabajo de investigación

Presentado para optar por el grado de bachiller de Nutrición Humana

JURADO CALIFICADOR


Lic. Jacksaint Saintifa
Presidente


Lic. Yaquelin Eveling Calizaya Milla
Secretaria


Ing. Félix Nicolás Palacios Morales
Vocal


Dr. Julio Florencio Paredes Guzmán
Asesora

Lima, 02 de diciembre del 2019

RESUMEN

Objetivo: Determinar la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos del Ungurahui (*Oenocarpus bataua* C.Mart). **Metodología:** La muestra vegetal fue liofilizado, seguidamente se realizó el proceso de extracción y centrifugación para la obtención del extracto hidroalcohólico del unguurahui. El análisis de la capacidad antioxidante fue analizado por el método radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH). El compuesto fenólico total se determinó por el método de Folin Ciocalteu. **Resultados:** El unguurahui mostró 888.34 mg equivalente de ácido gálico (AGEq)/gr de compuesto fenoles totales y 391.6 ± 9.03 de DPPH umol equivalente de trolox (TEq) /g **Conclusión:** La pulpa de Ungurahui presentó actividad antioxidante y concentración de fenoles totales a partir del extracto hidroalcohólico de pulpa liofilizada, respaldada por diferentes estudios.

Palabras clave: CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, compuestos fenólicos, Ungurahui, hidroalcohólico, DPPH

ABSTRACT

Objective: To determine the antioxidant capacity and phenolic compounds of Ungurahui (*Oenocarpus bataua* C.Mart). **Methods:** The vegetal sample was lyophilized, followed by the extraction and centrifugation process to obtain the concentration of the hydroalcoholic extract of the ungurahui. The analysis of the antioxidant capacity was analyzed by the DPPH method. The phenolic compound was determined by the Folin Ciocalteu method. **Results:** The ungurahui showed 888.34 of (CPT mg (AGEq) / gr) and 391.6 ± 9.03 of DPPH mmol TEq / g. **Conclusion:** Ungurahui pulp presented antioxidant activity and concentration of total phenols from the hydroalcoholic extract of lyophilized pulp, supported by different studies.

Key words: *ANTIOXIDANT CAPACITY, phenolic compounds, Ungurahui, hydroalcoholic, DPPH.*

INTRODUCCIÓN

Las Especies Reactivos de Oxígeno (EROS) también llamados radicales libres tales como: peróxido de hidrógeno (H_2O_2), superóxido (O_2), entre otros, son moléculas que en su estructura atómica presenta un electrón desapareado que genera alta inestabilidad, provocando el estrés oxidativo, lo que se traduce finalmente en el desequilibrio entre las sustancias prooxidantes y antioxidantes en las células, el daño del ADN, manifestadas en enfermedades degenerativas como la diabetes mellitus, dislipidemias, hipertensión, obesidad, cáncer, entre otras, representadas por las alteraciones de la estructura y función de un órgano (1)(2)(3).

Estas enfermedades han aumentado con el tiempo, llevando al campo de la investigación abrirse camino en temas de importancia científica a nivel alimentario farmacéutica y otros campos. Por esta razón, es importante considerar e identificar los efectos promisorios y/o preventivo de antioxidantes naturales que están presentes en las frutas, vegetales y plantas medicinales; ya que la función de los antioxidantes son reducir o inhibir el estrés oxidativo de las células; por lo tanto, protegen al organismo de enfermedades(4).

García Bacallao L, et al. (5) y otros estudios muestran que el beneficio para la salud que presentan estos alimentos se debe a la cantidad de fenoles, vitaminas, alcaloides, carotenoides entre otros antioxidantes. Mencionar, además que los polifenoles forman parte del grupo más grande de metabolitos y fitoquímicos de la dieta humana, entre ellos los ácidos fenólicos, estilbenos, flavonoides, los cuales tienen la función principal de eliminar los radicales libres.

Por otro lado; muchos alimentos han sido estudiados por sus efectos antioxidantes como: Arroyo A.(6), en su estudio experimental realizado en ratas inducidas a hipertensión, utilizó el extracto hidroalcohólico atomizado de maíz morado, encontrándose actividad antioxidante justificada por la presencia de compuestos flavonoides, antocianinas, fenoles y taninos, traducidos finalmente en la mejoría de las ratas en investigación. Sin embargo, otros países como Brasil, Colombia y Venezuela han descubierto que las frutas y plantas amazónicas también presentan efectos protectores y antiproliferativos que pueden ayudar en la parte farmacéutica (7)(8).

La región amazónica tiene una biodiversidad de plantas nativas, siendo algunos, responsables de los más bellos paisajes de la selva amazónica peruana entre las cuales se encuentran algunos ejemplares como el aguaje (*Mauritia flexuosa*) y el açai (*Euterpe oleracea*) que ha sido estudiado y nombrado por su potencial antioxidante, reconocido por la cantidad de antocianinas y flavonoides (9).

Asimismo, el unguurahui (*Oenocarpus bataua*) es otro fruto amazónico que se consume como refresco tradicional de la selva peruana (10), ha sido estudiado principalmente por sus propiedades de ácidos grasos y en la elaboración de cosméticos. No obstante, también se descubrió que contiene actividad antioxidante y fenoles totales en el fruto, que podría contribuir de manera beneficiosa en la salud. Según Rezaire, et al. (11), evaluó la actividad antioxidante del unguurahui con el método radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) donde hace mención, que este fruto contiene niveles significativos de antioxidante y compuestos fenólicos totales entre ellos procianidinas, antocianinas y otros polifenoles como estilbenos, ácidos fenólicos y taninos condensados. Considerando por tanto el objetivo como: determinar la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales de los frutos de unguurahui proveniente de la ciudad de Pucallpa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de la muestra

La obtención de los frutos de ungurahui, se llevó a cabo en septiembre del 2018 en el departamento de Ucayali, a 6 km de la capital Pucallpa. Se obtuvieron alrededor de 600 frutos, siendo transportados por vía terrestre y a su vez protegidos con hielo en un enfriador (cooler). Posteriormente, fueron trasladados hacia el Centro de Investigación y Tecnología Alimentaria (CITAL) de la Universidad Peruana Unión, en la ciudad de Lima, donde fueron almacenados y congelados a temperaturas entre (-15 a -18°C) y humedad (50 – 60 %). Luego fueron seleccionados por su componente físico y reducido a pulpa manualmente, el cual hizo posible que se dé la separación de la cáscara, pulpa y semillas.

Proceso de liofilización

Para el proceso de desecación por liofilización, se hizo uso de la pulpa de ungurahui previamente congelados (-20 °C) en bandejas metálicas durante una semana, llevándolo a la acción del vacío en una cámara especial (liofilizador marca DOSIVAC-DVR 140), en donde se aguardó 30 minutos y observo si la temperatura se encontraba por debajo de los 40 °C, puntos de referencia que sirvió para dejar la muestra durante 24 horas, y con esto lograr la sublimación de la mayor parte de su contenido en agua. Posteriormente se retiró las muestras de las cámaras de acrílico, dejándolas en envases de cierre hermético a temperatura de -18°C.

Proceso de la preparación del extracto hidroalcohólico

Para medir la capacidad antioxidante, primero se realizó la preparación del extracto, para lo cual se pesó 5 gramos de muestra. Seguidamente se preparó la solución hidroalcohólica 1:1 (50 ml agua y 50 ml etanol al 100%). Luego se procedió a mezclar 1 g de muestra en 100 ml de solución hidroalcohólica para la extracción, por cinco veces bajo las mismas condiciones. Después, se llevó todas las muestras al agitador magnético por 1 minuto, se almacenó por 24 horas a temperatura de refrigeración (4°C). Posteriormente, se centrifugó por 5 minutos a 10 000 rpm dejándolo en reposo por tres días a 4°C. Finalmente, se filtró las muestras para separar el sobrenadante claro.

Determinación del compuesto fenólicos

Se aplicó el método de Swain y Hillis (1959), (Prior et al., 2005). Para la realización del análisis experimental, primero se preparó los reactivos siguientes: 5 gramos de carbonato de sodio (Na_2CO_3) al 10% en 50 ml de agua y 2 ml del reactivo Folin-Ciocalteu al 10% enrasado con 8 ml de agua. Luego, se elaboró la muestra mezclando 250 uL del extracto (sobrenadante claro), 250 uL de Folin Ciocalteu y 2500 uL de Na_2CO_3 . Al mismo tiempo, se preparó un blanco con 1.5 ml de agua y 1.5 ml de etanol 100%. Seguidamente, se llevó al agitador por 8 minutos y se dejó reposar por 30 minutos en la oscuridad. Después, se llevó al espectrofotómetro a una lectura de 755 nm, para medir la lectura de absorbancia. Posteriormente, se preparó la solución madre (SM) utilizando 0.01 gramo de ácido gálico al 10% en 100 ml de agua. Luego se preparó la muestra para la curva estándar donde se mezcló 250 uL de SM, 250 uL de Folin C y 2500 uL de Na_2CO_3 ; de igual manera, se llevó al agitador por 8 minutos y se dejó reposar por 30 minutos en la oscuridad. Finalmente, se colocó la alícuota de la muestra en una cubeta de vidrio y se llevó al espectrofotómetro a una lectura de 755 nm. Los resultados se expresaron como equivalentes de ácido gálico por gramo de materia seca (mg AGE/g). El estándar (Absorbancia = $0.0002 \times [\mu\text{g AGE/g}] + 0.3533$; $R^2 = 0.9251$). Todos los análisis fueron por triplicado.

Determinación de la actividad antioxidante por el método DPPH

Para la determinación de la capacidad antioxidante se utilizó el método del radical DPPH (Método de Brand-Williams et al, 1995), primero se preparó 24 mg del reactivo DPPH en 100 ml de metanol al 96%, se dejó reposar por 24 horas en temperatura de 4°C para sacar la solución madre (SM), de las cuales se hizo el factor de dilución y se utilizó 5.5 ml de la SM más 25ml de metanol, para una solución stock (SS). Luego se preparó la muestra utilizando 150 uL del extracto y 2850 uL de la solución madre; se agitó por 10 minutos y se llevó al espectrofotómetro para la lectura de absorbancia. Después, se hizo uso de diferentes concentraciones del reactivo trolox (46.8, 94, 140, 187, 281, 374). Seguidamente, a partir de la solución se prepararon seis muestras para la lectura de la curva estándar; donde se mezcló 1300 uL de (SS) mas 30 uL de Trolox. Posteriormente, se agitó por 10 minutos y se dejó reposar en la oscuridad por 30 minutos. Por último, se llevó al espectrofotómetro a una lectura de 515 nm. Los resultados se expresaron en umol de Trolox equivalente (TE) en 1 g de unguirahui, de acuerdo a la curva de calibración (Absorbancia = $-0.0006 \times [\mu\text{M TE}] + 1.0534$; $R^2=0,9673$). Para cuantificar la actividad antioxidante se utilizó esta fórmula:

$$\text{Inhibición (\%)} = \frac{\text{D.O.blanco} - \text{D.O.muestra}}{\text{D.O.blanco} - \text{D.O.muestra}} \times 100$$

$$\text{AA} \left[\frac{\text{mg}}{100\text{g}} \right] = \frac{\left[\text{Inhibición \%} - \text{Valor}_{\text{intercepto}} \right] \times V_{\text{solución}}}{\text{Valor}_{\text{pendiente}} \times W_{\text{muestra}}} \times 100$$

Análisis estadística

Se utilizó la estadística de regresión lineal simple y los resultados fueron procesados con la ayuda de la herramienta Microsoft Excel 2013.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para analizar el compuesto fenólico total y la capacidad antioxidante de los frutos de ungurahui, se utilizó la pulpa y estas fueron extraídas con metanol. Los resultados son presentados en la tabla 1.

Tabla 1. Capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales

Extracto del Ungurahui	Compuestos Fenólicos Totales (CPT) mg(AGEq)/gr	DPPH umol TEq/g
Pulpa	888.34	391.6 ± 9.03

El contenido fenólico total de la fruta de ungurahui fue de 888.34 mg AGEq /g. Según Rezaire et al. (11), en la misma línea de investigación, reporta que el Ungurahui presenta 306.6 ± 7.4 mg AGEq/g y el açai (Euterpe oleracea) (fruto similar al ungurahui) 368.3 ± 43.5 mg (AGEq)/g cuyos valores se encuentran por debajo de los resultados obtenidos.

Seguidamente, en el estudio de Abadio Finco et al. (12), estudio la caracterización de compuestos fenólicos de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart), familia del ungurahui, se demostró 1759.27 ± 1.01 mg AGEq/100 g de CPT, analizado por HPLC-DAD-MS, estos datos son superiores en comparación a los resultados del presente estudio. Por otra parte, Jerome Leba et al. (13), como objetivo específico de su estudio, fue determinar compuestos fenólicos del ungurahui, encontrando valores de 306.5 ± 26 (μ g AGEq/mg) (extracto con metanol y agua) este dato está expresado en medida diferente al resultado obtenido.

Por otro lado, Brabo et al. (14), tras evaluar la cantidad de fenoles totales en 32 de genotipos de la familia *Oenocarpus distichus*, encontró que existe diferencias significativas entre los genotipos para compuestos fenólicos totales con valores medios de 81,86 a 363,01 mg GAE /100 g, siendo que el determinante final le atribuye al lugar. Sus resultados a comparación con otras especies de la familia *Arecaceae*, tales como la bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart) (1,622.41 mg AGE /100g), carnauba (*Copernicia prunifera*) (830 mg AGE/ 100 g), y açai (*Oleraceae euterpea*) (3268 mg AGE / 100 g), eran inferiores. Las evidencias anteriores, señala que estos valores son similares a los resultados obtenidos. Atendiendo a estas consideraciones, se puede evidenciar que el lugar es un factor que determina parte de los resultados del análisis bioactivo del alimento.

Referido al análisis de la capacidad antioxidante, Hidalgo et al. (15), reporta que el extracto metanólico de pulpa contiene $115,00 \pm 0,11$ DPPH ($\mu\text{g}/\text{mL}$) cuyos datos son menores en comparación con los resultados obtenidos. Por otro lado, Rezaire et al. (11), también evidenció que el extracto de acetona parte pulpa de la patawa (*Oenocarpus bataua*) contiene 2292.5 ± 122.77 (DPPH TEq $\mu\text{mol}/\text{g}$), estos valores fueron semejantes en contraste con el açai (*Euterpe oleracea*) 2447.2 ± 214.2 (DPPH TEq $\mu\text{mol}/\text{g}$). Sin embargo, estos resultados son muy superiores a los análisis obtenidos; lo cual, puede ser debido al extracto de acetona y la concentración que utilizaron; ya que, este solvente presenta altas tasas de extracción para las procianidinas (compuesto bioactivo de patawa). Además, los resultados obtenidos se analizaron con espectrofotómetro, comparado con el estudio de Hidalgo y Rezaire que utilizaron la cromatografía líquida de alto rendimiento junto con la detección de matriz de diodos y la espectrometría de masas en tándem de ionización por electropulverización (HPLC-DAD-MS), siendo una máquina de mejor calidad.

Tauchen et al. (2), determinó la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de 12 especies de planta medicinales y comestibles, preparó 23 extractos con metanol, de las cuales utilizó la pulpa y semilla del *Oenocarpus bataua* y presentó una cuantificación de 903.8 ± 158.1 DPPH $\mu\text{gTE}/\text{mg}$, valores altos en contraste a los obtenidos del unguirahui; esto puede ser debido que en la semilla esté la concentración del compuesto bioactivo del fruto.

Por otro lado, Jerome Leba et al. (16), evaluó la capacidad antioxidante del *Oenocarpus bataua* y *Oenocarpus batava* de la raíz y hoja, con la finalidad de descubrir si estas partes del fruto contienen antioxidante no citotóxico y contribuir al sector farmacéutico e industria alimentaria; demostró en la raíz 227.7 ± 33.9 y 215.9 ± 12 . Con respecto a la hoja 197.4 ± 39 y 389.7 ± 116.1 DPPH $\mu\text{molTEq}/\text{g}$ (*Oenocarpus bataua* y *batava* respectivamente), estos datos son similares a los obtenidos de la parte pulpa.

Segun Jérôme Leba et al. (13), en su estudio experimental “Optimización de un ensayo de ADN mellado para evaluar la Capacidad antioxidante de *Oenocarpus bataua* (Ob) y *Camellia sinensis* (Cs)”, tuvo como objetivo evaluar la actividad protectora al daño del DNA mediante diferentes tipos de extractos acuoso, metanólico y acetónica (W,M,A) utilizando tres diferentes métodos (FRAP, ORAC y DPPH) de las cuales los dos primeros mostraron mejor resultado. Indicó asimismo, que los resultados del (Ob) en las tres soluciones (W, M, A), manifestaron diferencias significativas entre ellas (424 ± 3 , 2054 ± 100 , y 1325 ± 99 $\mu\text{Mol TEq}/\text{g}$ respectivamente) encontrándose al mismo tiempo por debajo de los resultados de (Cs: 2741 ± 19 , 2927 ± 193 y 3486 ± 191 $\mu\text{Mol TEq}/\text{g}$). No obstante, respecto al (Ob), en comparación con los resultados obtenidos (391.6 ± 9.03) en solución de metanol, los datos tienen diferencias significativas, sin

embargo al contraponer con la solución acuosa utilizada en la investigación se encuentra similitud con los resultados obtenidos.

Por otra parte, Guedes dos Santos et al. (17), en su estudio "Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds" a través del método ORAC, bacaba mostró mayor capacidad antioxidante 95 $\mu\text{MTEq/g}$ en comparación con otras como inajá (*Attalea maripa*) 26 $\mu\text{MTEq/g}$. Todos los resultados se determinaron a través del método DPPH. De la misma manera Abadío Finco et al.(12), evaluó la actividad antioxidante de bacaba a través de métodos de ORAC y DPPH y los valores de Totales fueron de 10750 $\mu\text{MTEq/g}$ y 34 $\mu\text{MTEq/g}$ respectivamente, lo que confirma la capacidad antioxidante significativa de esta fruta, valor más alto que el estudio anterior. Al mismo tiempo los resultados obtenidos, difieren con ambos estudios, siendo necesario hacer mención que la bacaba es otra especie de la misma familia, alegando que este sería el posible factor en función a los resultados obtenidos.

Otra dato prioritario, menciona Benavides. (18), en su investigación "Actividad antioxidante, polifenoles totales, antocianinas y oxidación lipídica de la pulpa de ungurahui" (*Oenocarpus bataua* Mart)", son las horas y las condiciones en la que el Ungurahui, se ve expuesta después de su cosecha, como este y otros factores influyen en el resultado final tanto para polifenoles totales y capacidad antioxidante, encontrándose la mayor actividad antioxidante entre las 72 a 96 h. de almacenamiento ($466,919 \pm 4,71$ y $498,407 \pm 4,27$) respectivamente, la menor fue a las 24 h. ($1078,030 \pm 10,44$ mgTEq/ml), este comportamiento puede aducirse que se debe a lo reportado por Rubio et al, (19) que indica que el cambio en el contenido de fitocompuestos puede variar debido a la maduración, genotipo, condiciones climáticas y almacenamiento del fruto pudiendo modificar sus propiedades biológicas. Así mismo los resultados obtenidos, pudieron estar comprometidos por el tiempo de maduración (120 horas), ambiente, manipulación y almacenamiento del fruto, por la cual se puede inferir que los datos alcanzados (391.6 ± 9.03) en relación con los estudios realizados.

Según el estudio de Rezaire et al, en la cual estudio la parte bioactiva del compuesto fenólico de la patawa (*Oenocarpus bataua*), reportó que las procianidinas representan el 90% de los CPT; es decir, $18 \pm 0,3$ mg/g de pulpa patawa (*Oenocarpus bataua*) seco (o $12,6 \pm 0,2$ mg/g de pulpa patawa fresco) a través del análisis de HPLC. Además, encontraron contenidos de antocianinas ($680,4 \pm 26,6$ $\text{mg cianidina-3-O-glucósido Eq/kg}$ de peso fresco). Asimismo, Abadio Finco et al, también demuestra que bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart) presenta 1134.32 ± 0.03 mg CTEq/100 g de flavonoides y 34.69 ± 0.00 $\text{mg cyn-3-glu/100 g}$ de antocianinas. Mediante este estudio se puede decir que la procianidina es el compuesto bioactivo, lo cual se refleja en la actividad antioxidante del ungurahui; conjuntamente la antocianina y flavonoides propio del color morado del fruto.

Anticona et al. (20), menciona en su investigación de determinación de polifenoles totales en arándanos. Los arándanos que analizaron fueron de manera: fresco, en zumos, pulpa y deshidratados. Los extractos que utilizaron fue metanol y agua (50:50) y acetona agua. Observó que los arándanos negros (*Vaccinium Myrtillus L.*) 2336.9mg GAE/100g presentan mayor contenido de polifenoles que los arándanos rojos que oscilan entre 391.7 mg GAE/100g y 590.7 mg GAE/100g. Se cita al arándano porque es uno de los frutos destacados como fuente de antioxidantes y compuestos fenoles totales. Comparado al resultado que se analizó de los fenoles del unguirahui se concluye que está dentro de los rangos del arándano, por ello se recomienda su consumo como parte de una dieta saludable

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos se puede concluir que el fruto del unguurahui es una excelente fuente de obtención de polifenoles (888.34 mg (AGEq)/gr) con actividad antioxidante (391.6 $\mu\text{mol TEq/g}$).

Recomendaciones

- Analizar el perfil de ácidos grasos del unguurahui.
- Analizar comparaciones de los compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante del unguurahui de diferentes lugares.
- Analizar en diferentes tiempos de maduración los compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante del unguurahui

Declaración de financiamiento y de conflicto de interés:

Los autores declaran que no hay conflictos de intereses potenciales.

REFERENCIAS

1. Bravo A, Araujo S, Vargas ME, Mesa J, Souki A, Bermúdez V, et al. Actividad de la enzima antioxidante superóxido dismutasa y niveles de cobre y zinc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Arch Venez Farmacol y Ter. 2007;26(1).
2. Art VF, Internacionales N, Montúfar R, Pintaud JC, Gonzales A, Nacional U, et al. Frutales nativos amazónicos. America (NY). 2015;15(1):1-91.
3. Ela D, Céspedes M, Gretel IL, Forment R, Celia ILL, Rodríguez A, et al. Control glucémico y daño oxidativo a biomoléculas en diabéticos tipo 2 Glycemic control and oxidative damage to biomolecules observed in type 2 diabetic people. Rev Cuba Endocrinol. 2014;25(2):46-56.
4. Cuerda C, Luengo LM, Valero MA, Vidal A, Burgos R, Calvo FL, et al. Antioxidantes y diabetes mellitus: Revisión de la evidencia. Nutr Hosp. 2011;26(1):68-78.
5. Bacallao LG, Domínguez DMR, Gómez LVG, Ángel MH. Plantas con propiedades antiinflamatorias. Rev Cuba Investig Biomed. 2002;21(3):214-6.
6. Arroyo J, Raez E, Rodríguez M, Chumpitaz V. Actividad antihipertensiva y antioxidante del extracto hidroalcohólico atomizado de Maíz Morado (*Zea mays* L) en ratas. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2008;25(2):195-9.
7. Nativa C, Eja E. PROYECTO “ Gestión Forestal Sostenible y Aprovechamiento de los Servicios Ecosistémicos en los Bosques Administrados por la. 2011;
8. Belen D. R. AF. & AR. Caracterización fisicoquímica de una harina obtenida del mesocarpio del fruto de la palma coroba (*Jessenia polycarpa* Karst) Physical-chemical characteristics of coroba palm (*Jessenia polycarpa* Karst) fruit pulp flour. RevFacAgron(LUZ). 2001;18:290-7.
9. Coral AG, Carhuanca KM, Reyna GT. CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE FRUTOS DE *Oenocarpus bataua* C . Martius MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT OF *Oenocarpus bataua* C . Martius FOLIA. 2014;23(2):131-8.
10. T 510.151. 2011;
11. Rezaire A, Robinson JC, Bereau D, Verbaere A, Sommerer N, Khan MK, et al. Amazonian palm *Oenocarpus bataua* («patawa»): Chemical and biological antioxidant activity - Phytochemical composition. Food Chem. 2014;149:62-70.

12. Finco FDBA, Kammerer DR, Carle R, Tseng W, Bo S, Graeve L. Antioxidant Activity and Characterization of Phenolic Compounds from Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) Fruit by HPLC-DAD-MS. 2012;
13. Leba LJ, Brunschwig C, Saout M, Martial K, Vulcain E, Bereau D, et al. Optimization of a DNA nicking assay to evaluate *Oenocarpus bataua* and *Camellia sinensis* antioxidant capacity. *Int J Mol Sci.* 2014;15(10):18023-39.
14. Henrique S, Sousa B De, Mattietto RDA, Chisté RC, Carvalho AV. PT NU. *Food Res Int.* 2018;#pagerange#.
15. Hidalgo PSP, Nunomura RDCS, Nunomura SM. Plantas Oleaginosas Amazônicas: Química e Atividade Antioxidante de Patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.). *Rev Virtual Quim.* 2016;8(1):130-40.
16. Leba LJ, Brunschwig C, Saout M, Martial K, Bereau D, Robinson JC. *Oenocarpus bacaba* and *Oenocarpus bataua* leaflets and roots: A new source of antioxidant compounds. *Int J Mol Sci.* 2016;17(7).
17. Compounds B. Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds. 2015;591-602.
18. Ciencia MDE. Universidad nacional agraria de la selva. 2012;
19. B IAS, M LLL, Salido G-. Effect of maturity and harvest season on antioxidant activity , phenolic compounds and ascorbic acid of *Morinda citrifolia* L . (noni) grown in Mexico (with track change). 2013;12(29):4630-9.
20. Luc M. Determinación de polifenoles totales en arándanos y productos derivados. :13-21.

ANEXOS

ANEXO 1: Gráficas de los resultados

Gráfico 1. Análisis del compuestos fenólicos por el método Folin

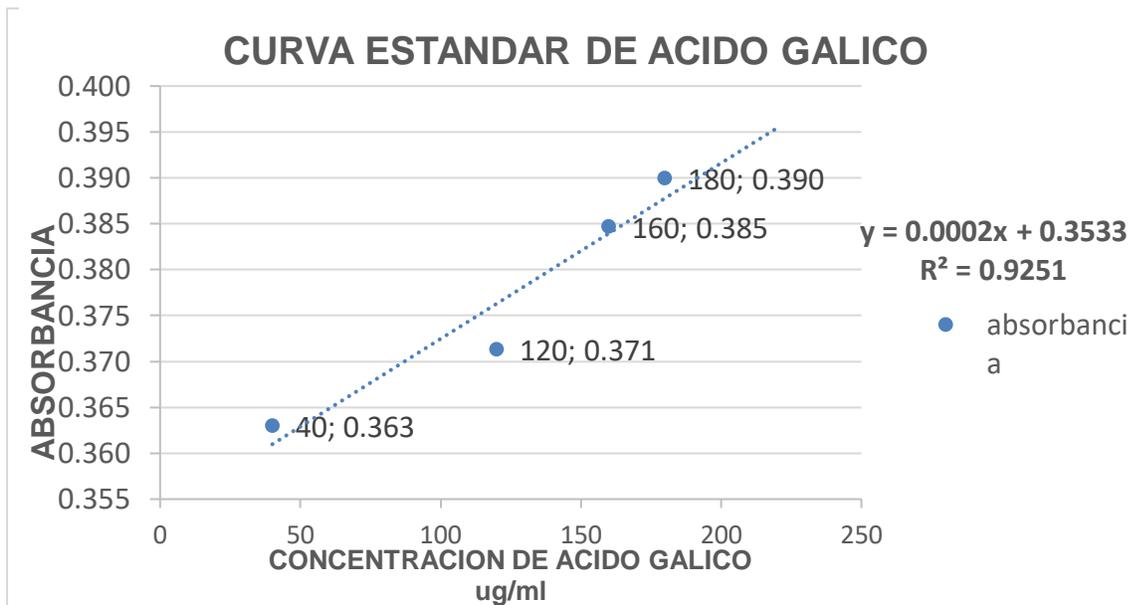
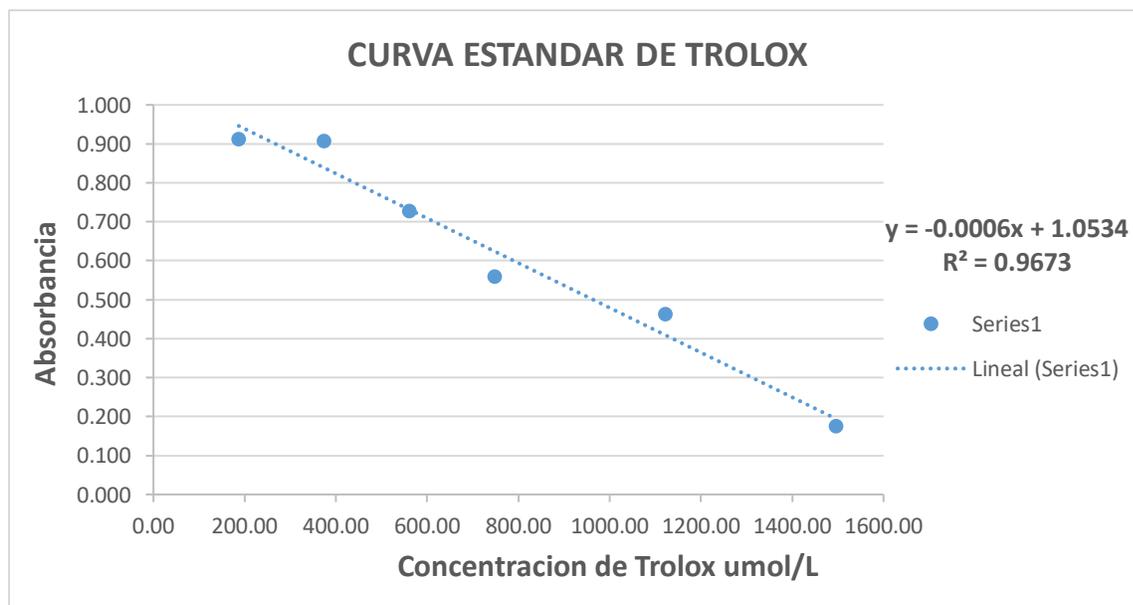


Gráfico 2. Análisis de la actividad antioxidante por el método DPPH



ANEXO 2: EVIDENCIAS DE LOS ANÁLISIS

