

Efecto antioxidante del néctar de *Prunus persica* "durazno" suplementado con *Aloe vera* "sábila" en suero sanguíneo de *Rattus rattus* var. *albinus*

Antioxidant effect of Prunus persica nectar "peach" supplemented with Aloe vera "aloe" in blood serum of Rattus rattus var. albinus.

GAVIDIA VALENCIA, José Gilberto

RESUMEN

Se elaboraron néctares, para medir su efecto antioxidante en suero de *Rattus rattus* var. *Albinus*, en las siguientes proporciones: el Néctar "A" contenía 100 % de *Prunus pérsica* y 0 % de *Aloe vera*, el Néctar "B" contenía 95 % de *P. persica* y 5% de *A. vera*, el Néctar "C" contenía 90 % de *P. pérsica* y 10 % de *A. vera*, el Néctar "D" contenía 85 % de *P. pérsica* y 15 % de *A. vera*, el Néctar "E" contenía 80 % de *P. pérsica* y 20 % de *A. vera* y el Néctar "F" contenía 75 % de *P. pérsica* y 25 % de *A. vera* por cada 100 mL de néctar respectivamente. Se aisló el suero, mezcló con cada néctar y evaluó su capacidad antioxidante por el método del Potencial Reductor Férrico (FRP). Los resultados fueron sometidos al análisis de varianza.

Se concluyó que: todos los néctares tienen efecto antioxidante, el néctar con 15 % de *A. vera* presentó mayor capacidad antioxidante que los de distinta concentración, el néctar que solo contenía *P. persica* presentó menor capacidad antioxidante, asimismo conforme se aumentó la concentración de *A. vera* la capacidad antioxidante era mayor hasta la concentración del 15 % y concentraciones superiores reducían su capacidad antioxidante, la mayor capacidad antioxidante fue alcanzada a los 20 minutos, cuando el volumen del néctar al 15 % era 1 y 2 mL, y de 15 minutos cuando era 0,5 mL,

Palabras clave: Efecto antioxidante. Néctares. *Prunus persica* "durazno". *Aloe vera* "sábila"

ABSTRACT

They were developed nectars, to measure their antioxidant effect in serum *Rattus rattus*, in the following proportions: Nectar "A" containing 100% of *Prunus persica* and 0% *Aloe vera*, the Nectar "B" contained 95% of *Prunus persica* and 5% *Aloe vera*, Nectar "C" containing 90% of *Prunus persica* and 10% *Aloe vera*, Nectar "D" contained 85% of *Prunus persica* and 15% *Aloe vera*, Nectar "E" contained 80% *Prunus persica* and 20% of *Aloe vera* and nectar "F" contained *Prunus persica* 75% and 25% *Aloe vera* per 100 mL of nectar respectively. Serum isolated, mixed with each nectar and evaluated their antioxidant capacity by the method of Ferric Reducing Potential (FRP). The results were subjected to analysis of variance. It was concluded that: all have antioxidant effect nectar, nectar with 15% of *A. vera* I present the highest antioxidant capacity of different concentration, the nectar contained only *P. persica* had lower antioxidant capacity also as the concentration was increased *A. vera* antioxidant capacity was increased to 15% concentration and reduced concentrations higher antioxidant capacity, the highest antioxidant capacity was reached after 20 minutes, when the volume of nectar was 15% 1 and 2 mL and 15 minutes when it was 0.5 mL,

Key words: Effect antioxidant. Nectars. *Prunus persica* "durazno". *Aloe vera* "sábila"

INTRODUCCIÓN

Los antioxidantes impiden o retrasan la oxidación de sustancias producidas en alimentos y organismo humano, y pueden provocar alteraciones fisiológicas desencadenando diversas enfermedades. Facilitan el uso fisiológico del oxígeno, reduciendo los efectos del estrés oxidativo y falta de oxígeno, formando complejos que mitigan las reacciones productoras de radicales libres (RL), que son moléculas inestables de alta energía con electrones desapareados en sus órbitas exteriores, y que reaccionan con otros compuestos¹. Conociendo los efectos negativos que provocan los RL, se puede entender mejor la función y efecto que tienen los antioxidantes en la salud, como es evitar la oxidación de sustancias que puedan provocar alteraciones fisiológicas y por consiguiente desempeñando una función fundamental en la prevención de las enfermedades derivadas del estrés oxidativo². La vitamina E es el antioxidante liposoluble más importante, su principal función es actuar como antioxidante natural, y su efecto es mayor al suplementarla vitamina C y betacaroteno³. *Aloe vera* L. es una planta que posee propiedades regenerativas, curativas, humectantes, lubricantes y nutritivas. Su uso está documentado desde la época del antiguo Egipto y en la cultura fenicia. Contiene antioxidantes como: Vitaminas A, C, E, Manganeseo, Zinc, Cobre, Selenio, Germanio, L-Glutación, L-Lisina, El acemanano (polisacarido mucilaginoso), derivados antraquinónicos, bradikinasa, aloemitina, emodina, aloe-emodina y rheinam. De allí que *A. vera* pueda absorber los radicales libres, y por esta propiedad es como un cóctel nutracéutico capaz de actuar como antioxidante⁴. Los néctares de frutas se obtienen en su mayor parte por homogeneización de pulpa de fruta, o bien de frutas enteras, con adición de azúcar y agua y, en algunos casos, también de ácido cítrico y ascórbico. Las características nutricionales de dichas bebidas depende principalmente del tipo de fruta utilizado, métodos de procesamiento y grado de dilución. En la preparación de néctares, sólo se retira parte de la fibra; y su valor calórico es mayor que el de los zumos debido a la adición de azúcar^{3,5}. Debido a la preocupación e interés actual de la población por las condiciones de salud y calidad de vida, es que ha aumentado la demanda de productos naturales, lo cual hace que las industrias farmacéuticas y alimentos centren sus esfuerzos

en investigaciones relacionadas con su utilización. Una de las materias primas de gran demanda, tanto en el mercado externo como en el nacional, es el *A. vera*, del cual se pueden obtener productos con fines cosmetológicos, farmacéuticos y alimenticios. Desde el punto de vista de la nutrición humana, los científicos han identificado más de 75 compuestos en el *A. vera*; principalmente vitaminas, minerales, enzimas y aminoácidos, además de otras sustancias de interés con acción cicatrizante, coagulante, hidratante, antialérgica, desinfectante, antiinflamatoria, astringente, colerética y laxante. Por tanto, esta planta puede aportar componentes nutricionales como materia prima para la elaboración de alimentos funcionales, con componentes que ofrecen beneficios para la salud y reducen el riesgo de sufrir enfermedades⁶. El creciente interés por sustituir los antioxidantes sintéticos por los naturales ha motivado la investigación en fuentes vegetales y en materiales crudos para la identificación de nuevos antioxidantes. En los últimos años se ha podido identificar la naturaleza química de muchas sustancias presentes en los alimentos, vinculadas con actividades fisiológicas que resultan saludables para el organismo que los ingiere. Benzie y colaboradores propusieron en 1996 un método que mide la potencialidad plasmática de reducir iones férricos (Ferric Reducing Ability of Plasma, FRAP) utilizando como agente cromógeno 2,4,6-tripiridil-S-triazina, el cual se ha ido extendiendo por la facilidad en la obtención de los resultados, y se ha aplicado incluso a otros muchos tipos de muestras biológicas, aunque la asequibilidad del reactivo cromógeno puede limitar su utilización. En el presente trabajo se propone evaluar el potencial antioxidante total en suero o plasma del néctar de durazno suplementado con sábila a través del ensayo FRAP^{7,8}.

¿Tendrá efecto antioxidante el néctar de *Prunus persica* "durazno" suplementado con *Aloe vera* "sábila" en suero sanguíneo de *Rattus rattus* var. albinus?

El efecto antioxidante del néctar de *Prunus persica* "durazno" en suero sanguíneo de *Rattus rattus* var. albinus aumentará cuando mayor sea la suplementación con *Aloe vera* "sábila"

Determinar el efecto antioxidante del néctar de *Prunus persica* "durazno" suplementado con *Aloe vera* "sábila" en suero sanguíneo de *Rattus rattus* var. Albinus.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIAL DE ESTUDIO^{9,10}

- Néctar elaborado solo con *Prunus persica*
- Néctar elaborado con *Prunus persica* suplementado con *Aloe vera*.
- Suero sanguíneo procedente de *Rattus rattus* var. Albinus

2. Métodos

2.1. Tipo de estudio: El presente fue un estudio de tipo explicativo, prospectivo y de corte transversal.

2.2. Elaboración del néctar de durazno con *A. vera* y néctar de *P. persica*¹⁰

	Néctar "A"	Néctar "B"	Néctar "C"	Néctar "D"	Néctar "E"	Néctar "F"
<i>P. persica</i>	100 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %
<i>A. vera</i>	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %

2.3. Características de los ejemplares objeto de estudio^{9,11,12}

Se trabajó con 42 ratas machos adultas, de 10 a 12 semanas de edad, con pesos que estaban comprendidas entre 250 ±10 gramos adquiridas del Instituto Nacional de Salud, y distribuidas aleatoriamente en siete grupos de seis ejemplares cada uno, de la siguiente manera:

Tipo de muestra administrada	Número de Grupos para el blanco	Número de grupos Control	Número de grupos que recibieron el tratamiento
No se administró ningún néctar	1 grupo (Grupo I)		
Se administró el néctar "A"		1 grupo (Grupo II)	
Se administraron los néctares "B", "C", "D", "E" y "F"			5 grupos (Grupos III, IV, V, VI, VII)

2.4. Preparación de la solución conteniendo al Hierro oxidado^{8,9,12}

Se mezcló 1,5 ml de FeCl₃ (20 μmol/litro) y 1,0 ml de K₃Fe(CN)₆ (0,3 μmol/litro), seguidamente adicionó 15 ml de tampón acetato pH 3,6 precalentado previamente a 37°C. y aforó a 25 mL con agua destilada.

2.5. Preparación de las soluciones estándar^{8,9}

Se prepararon cuatro estándares de FeSO₄·7H₂O conteniendo: 0,5584 μg/L, 1.396 μg/L, 2,792 μg/L y 5,584, diluidos con ácido tricloro acético 10 %.

2.6. Obtención del suero^{8,9}

Las ratas fueron mantenidas en ayunas 24 horas antes de la extracción de sangre. La sangre obtenida fue centrifugada a 3 500 rpm por 15 minutos y el suero obtenido fue desproteinizado.

2.7. Diseño de los grupos de experimentación:^{8,9}

a) Preparación del blanco (Grupo I)

Se midió 5 mL de agua bidestilada y realizó la lectura a 720 nm

b) Preparación del control (grupo II)

El control fue preparado de acuerdo a lo indicado en los sistemas 1, 2 y 3.

c) Preparación del problema (Grupos III, IV, V, VI y VII)

El control fue preparado de acuerdo a lo indicado en los sistemas 1, 2 y 3.

Sistema 1: Se trabajó con 0,5 mL de néctar por cada grupo

Grupo II (control: néctar A)	Grupo III (problema: néctar B)	Grupo IV (problema: néctar C)	Grupo V (problema: néctar D)	Grupo VI (problema: néctar E)	Grupo VII (problema: néctar F)
1 mL de agua bidestilada					
2 mL de suero + 0,5 mL de néctar sin <i>A. vera</i>	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 5 %	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 10 %	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 15 %	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 20 %	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 25 %
Adicionó 2 mL de muestra conteniendo al Hierro oxidado					
Se dejó en reposo por 60 minutos a temperatura ambiente					
Las lecturas se realizaron a 720 nm					

Sistema 2: Se trabajó con 1 mL de néctar por cada grupo

Grupo II (control: néctar A)	Grupo III (problema: néctar B)	Grupo IV (problema: néctar C)	Grupo V (problema: néctar D)	Grupo VI (problema: néctar E)	Grupo VII (problema: néctar F)
1 mL de agua bidestilada					
2 mL de suero + 1 mL de néctar sin <i>A. vera</i>	2 mL de suero + 1 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 5%	2 mL de suero + 1 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 10%	2 mL de suero + 1 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 15%	2 mL de suero + 1 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 20%	2 mL de suero + 1 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 25%
Adicionó 2 mL de muestra conteniendo al Hierro oxidado					
Se dejó en reposo por 60 minutos a temperatura ambiente					
Las lecturas se realizaron a 720 nm					

Sistema 3: Se trabajó con 2 mL de néctar por cada grupo

Grupo II (control: néctar A)	Grupo III (problema: néctar B)	Grupo IV (problema: néctar C)	Grupo V (problema: néctar D)	Grupo VI (problema: néctar E)	Grupo VII (problema: néctar F)
1 mL de agua bidestilada					
2 mL de suero + 0,5 mL de néctar sin <i>A. vera</i>	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 5%	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 10%	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 15%	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 20%	2 mL de suero + 0,5 mL de néctar con <i>A. vera</i> al 25%
Adicionó 2 mL de muestra conteniendo al Hierro oxidado					
Se dejó en reposo por 60 minutos a temperatura ambiente					
Las lecturas se realizaron a 720 nm					

2.8. El Poder Reductor Férrico se expresó, para cada muestra, como porcentaje de Hierro que aparece reducido.^{8,9}

2.9. Análisis estadístico¹³ A los resultados iniciales se les aplicó la prueba Q, la cual permitió eliminar los datos que resultaron errados o dudosos. Luego se aplicó la prueba de análisis de varianza.

RESULTADOS

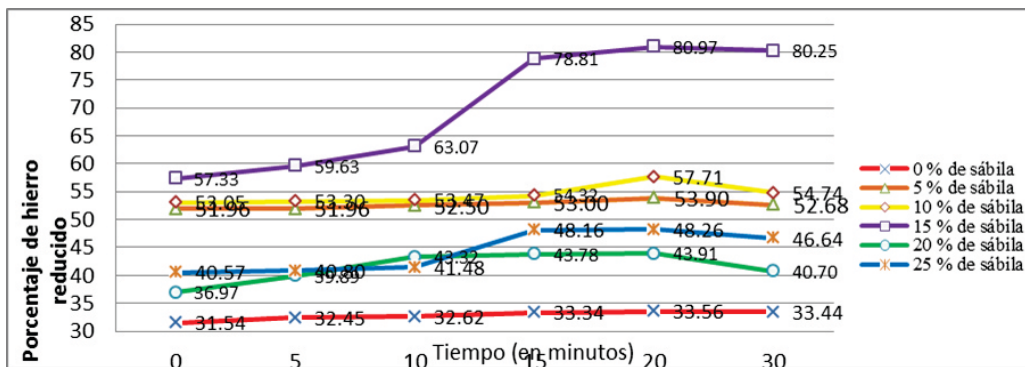


Figura 1: Porcentaje de Fe²⁺ obtenido a partir de la reducción de Fe³⁺ con 0,5 ml de los néctares con diferentes concentraciones de Sábila

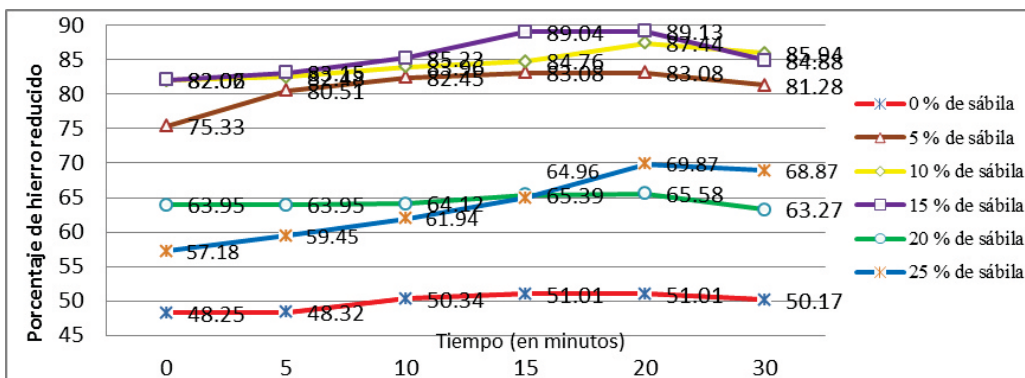


Figura 2: Porcentaje de Fe²⁺ obtenido a partir de la reducción de Fe³⁺ con 1 ml de los néctares con diferentes concentraciones de Sábila

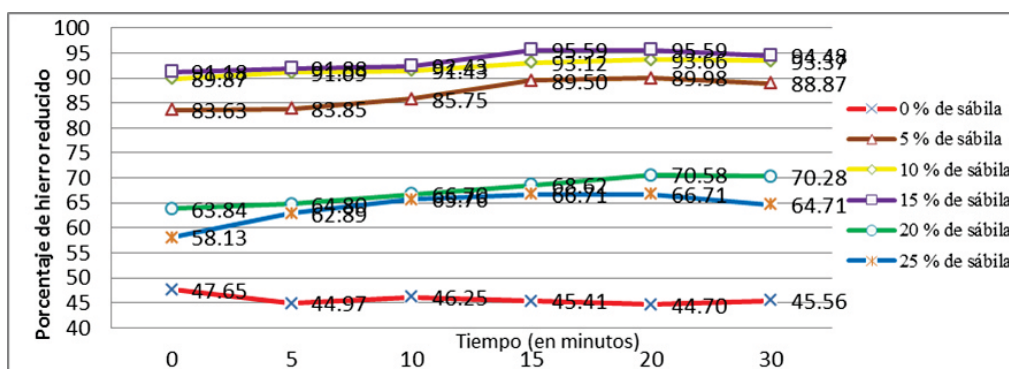


Figura 3: Porcentaje de Fe^{+2} obtenido a partir de la reducción de Fe^{+3} con 2 ml de los néctares con diferentes concentraciones de sábila.

DISCUSIÓN

En la figura 1 se observa que la mayor respuesta lo presentó el néctar de durazno que contenía 15 % de *A. vera*, seguido por los de 10 %, 5 %, 20 % y 25 %. El néctar que solo contenía *P. persica* originaba la menor respuesta. Además, a los 20 minutos se obtuvo la mayor concentración de Hierro reducido en todos los néctares, disminuyendo a los 30 minutos. Asimismo, los néctares con *A. vera* originaban una mayor respuesta que el néctar que solo contenía *P. persica*. Esto se debe al sinergismo en la actividad antioxidante cuando se combina *P. persica* con *A. vera*, especialmente cuando contenía 15 % de *A. vera*, sobre todo a los 15 minutos de exposición. También se observó que los néctares de mayor concentración (20 % y 25 %) producían una respuesta antioxidante menor que el resto de mezclas pero superior al néctar de *P. persica* solo. La respuesta antioxidante lo dan las vitaminas presentes tanto en *P. persica* (vitamina C y provitamina A) como en *A. vera* (vitaminas A, C y E), quienes al suplementarse aumentan su capacidad antioxidante^{5,6}. El mecanismo de la sinergia producto de la suplementación es el siguiente: el componente oxidado (ión férrico) le quita un electrón a la vitamina E al estar en contacto con esta (reduciéndose a ión ferroso), formándose a continuación un radical libre llamado radical α -tocoferilo el cual a su vez al interactuar con la vitamina C convierte esta en radical libre con el nombre de radical ascórbico, el que finalmente es neutralizado³. Asimismo, en la misma figura 1 se observó a los néctares que presentaban mayor concentración de *A. vera* (20 % y 25 %) originaban una menor respuesta antioxidante que los de menor concentración (5 %, 10 % y 15 %). Se sabe que tanto *P. persica* como *A. vera* contienen fibra, específicamente celulosa, además que más de 60% del gel de *A. vera* son polisacáridos mucilaginosos ligados a azúcares como glucosa, manosa, ramnosa, xilosa, arabinosa, galactosa y ácidos urónicos. El mucílago está compuesto de diferentes polisacáridos neutros, ácidos y acetilados (mananos, glucomanos, galactomananos, etc), responsables de la gran capacidad que tiene la planta para retener agua y

gracias a la cual puede sobrevivir en condiciones de sequía. Todos estos componentes hacen que la sábila no solo retenga el agua sino a una serie de sustancias como macronutrientes y micronutrientes, entre ellos a las vitaminas y esa retención será mayor cuanto mayor cantidad de sábila contenga el néctar, de allí que las respuestas encontradas en los néctares de 20 % y 25 % sean menores debido a que los antioxidantes son retenidos por la fibra y componentes del mucílago⁶. En la figura 2 se observa que la mayor respuesta lo presentó el néctar de *P. persica* que contenía 15 % de *A. vera*, seguido por el de 10 %, 5 %, 20 % y 25 %. El néctar que solo contenía *P. persica* originaba la menor respuesta. Asimismo, los néctares con *A. vera* originaban una mayor respuesta que el néctar que solo contenía *P. persica*. Por otro lado, el tiempo en el que se alcanzó el mayor porcentaje de Hierro reducido fue a los 15 minutos en néctares con 15 %, 5% y 20 % de *A. vera*, así como en el néctar sin *P. persica*; mientras que en los otros néctares alcanzaba la máxima actividad antioxidante a los 20 minutos, disminuyendo, en todos los casos, a los 30 minutos, debido a que los néctares de *P. persica* presentan sinergismo es su actividad antioxidante cuando se les combina con *A. vera* como ya se explicó anteriormente. En la misma figura 2 se observó que néctares con mayor concentración de *A. vera* (20% y 25%) daban menor respuesta antioxidante que los de menor concentración (5%, 10% y 15%)⁴. En la figura 3 se observa que la mayor respuesta fue del néctar de *P. persica* que contenía 15 % de *A. vera*, seguido por el de 10 %, 5 %, 20 % y 25 %. Asimismo, los néctares con *A. vera* originaban una mayor respuesta que el néctar que solo contenía *P. persica*. Por otro lado, el tiempo en el que se alcanzó el mayor porcentaje de Hierro reducido fue a los 15 minutos en los néctares que contenían 15 % y 25%; mientras que en los otros néctares se alcanzaba la máxima actividad antioxidante a los 20 minutos, disminuyendo en todos los casos a los 30 minutos, lo cual podría deberse a que los néctares de *P. persica* presentan sinergismo es su actividad antioxidante cuando se les combina con *A. vera* como ya se explicó

anteriormente. Un caso excepcional son los néctares que contenían solamente *P. persica* pues su mayor capacidad antioxidante lo presentó al inicio y se mantuvo fluctuando hasta el final de la experiencia⁴. Asimismo, en la misma figura 3 se observó a los néctares que presentaban mayor concentración de *A. vera* (20 % y 25 %) originaban una menor respuesta antioxidante que los de menor concentración (5 %, 10 % y 15 %). Comparando las figuras 1, 2 y 3 se encontró que en todos la mayor capacidad antioxidante lo tenía el néctar conteniendo 15 % de *A. vera*, asimismo se

observó que en las figuras 3 y 4 en los que se trabajó con 1 mL y 2 mL de néctar respectivamente la mayor capacidad antioxidante era alcanzada a los 15 minutos. Las preparaciones que se seguían en cuanto a su capacidad antioxidante eran las de 10% y 5 %, y luego de los 20 minutos dicha capacidad disminuía en todos los néctares debido a que los compuestos antioxidantes se habían consumido y ya no se encontraban en altas concentraciones como al inicio del análisis. Asimismo todos los ensayos arrojaron gran variabilidad con resultados altamente significativos¹³.

CONCLUSIÓN

1. Todos los néctares de *Prunus persica* "durazno" y de *Prunus persica* mezclado con *Aloe vera* "sábila" tienen efecto antioxidante.
2. El néctar que contenía 15 % de *Aloe vera* presentaba mayor capacidad antioxidante que los néctares de distinta concentración.
3. El néctar que solo contenía *Prunus persica* fue el que presentaba menor capacidad antioxidante.
4. Conforme se aumentaba la concentración de

- Aloe vera* la capacidad antioxidante era mayor hasta la concentración del 15 %, concentraciones superiores reducían su capacidad antioxidante.
5. La mayor capacidad antioxidante era alcanzada a los 20 minutos, cuando el volumen del néctar al 15 % era de 1 y 2 mL, y de 15 minutos cuando el volumen del néctar al 15 % era de 0,5 mL,

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mayor R. Oxidative stress and antioxidant defense system. Rev. Inst. Med. Trop. 2010;5(2):23-29. Disponible en URL: [http://www.imt.edu.py/admin/uploads/ Documento/v5n2a05.pdf](http://www.imt.edu.py/admin/uploads/Documento/v5n2a05.pdf). Consultado setiembre 28, 2012.
2. Cheeseman K, Slater T. An introduction to free radicals in medicine. Brit Med Bull. 1993;49(3):481-93. Disponible en URL: <http://bmb.oxfordjournals.org/content/49/3/481.abstract>. Consultado Marzo 5, 2010.
3. Astiasarán I., Martínez A. Alimentos: composición y propiedades. 1ª ed. Madrid: McGraw-Hill – Interamericana de España S.A.U.; 2000. pp. 204, 347 - 349.
4. Vargas F, Díaz Y. Estudios in vitro de los mecanismos fotooxidantes y antioxidantes de los principios activos del Aloe Vera Rev Fac Farma 2003; 45(1): 65 – 68. Disponible en URL: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/23811>. Consultado Marzo 5, 2010.
5. Coronado M, Hilario R. Elaboración de néctar. 1ª ed. Lima: Centro de Investigación, Educación y Desarrollo; 2001. pp. 5-8.
6. Vega A, Ampuero M, Díaz L, Lemus R. El *Aloe vera* (*Aloe barbadensis miller*) como componente de alimentos funcionales. Rev Chil Nutr Vol. 32, No 3, Diciembre 2005: 1 - 7. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182005000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Benzie I, Strain J. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay. Anal Biochem 1996; 239: 70-76.
8. Prabhakar E, Reddy 1, et al. Ferric Reducing Ability of Plasma and Lipid Peroxidation in Hemodialysis Patients: Intradialytic Changes. International Journal Nephrol Urol, 2010; 2 (3): 414- 421.
9. Bahr P, Basulto Y. The Ferric Reducing Power (FRP). An assay for the serum antioxidant capacity assessment. Correo Científico Médico de Holguín 2004;8(4).
10. Silva J, Gonzales G, Gavidia J, Jara D, Aro R. Manual de Prácticas de Bromatología. 1ª Edición. Universidad Nacional de Trujillo. 2013. Pp. 95-97
11. Ansari H, Allameh A, Kazemnejad A. Relationship between antioxidant power of plasma with lipid peroxide formation in plasma and liver damages caused by overdose of vitamin K1 in adult and weanling rats. Am J Clin Nutr February 2005 vol. 81 no. 2 531-532
12. Guohua Cao G, Prior R. Comparison of different analytical methods for assessing total antioxidant capacity of human serum. Clinical Chemistry June 1998 vol. 44 no. 6 1309-1315
13. Murray S. Probabilidad y estadística. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España S.A. 2ª ed. Madrid: 1991. pp. 91-115, 375-410.
14. Harzallah H, et al. Antioxidant and antigenotoxic activities of *Globularia alypum* leaves extracts. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 4(19), pp. 2048-2053, 4 October, 2010

Recibido: 07 enero 2015 | Aceptado: 30 abril 2015