

POLIFENOLES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO DE *Taraxacum officinale*

POLYPHENOLS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE ALCOHOLIC EXTRACT OF *Taraxacum officinale*

Ángela Vicharra Morales¹, Américo Castro¹

RESUMEN

Se determinaron los polifenoles totales y la actividad antioxidante en el extracto alcohólico liofilizado de las partes aéreas de *Taraxacum officinale* "diente de león". El estudio realizado es de tipo experimental. La composición química de los metabolitos secundarios se realizó mediante tamizaje fitoquímico y se evidenció usando reacciones de formación de color o precipitado. El contenido de polifenoles totales fue determinado colorimétricamente usando el reactivo de Folin-Ciocalteu, para lo cual se utilizó como estándar ácido gálico en concentraciones de 10 a 100 µg/mL. La actividad antioxidante se calculó por el método de reducción del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo (DPPH) y del radical catiónico el ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-sulfónico) (ABTS^{•+}), en el que se utilizó como patrón al ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-carboxílico (Trolox). La marcha fitoquímica manifestó presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, taninos y antraquinona. La determina-

ción de polifenoles totales en el extracto fue de 3,71 mg/g. La determinación de la actividad antioxidante por el método de DPPH reportó un IC₅₀ de 109,8 µg/ml para el extracto y un IC₅₀ de 2,014 µg/mL para el Trolox, y por el método de ABTS^{•+} el IC₅₀ del Trolox y del extracto fue 2,63 µg/mL y 150 µg/mL, respectivamente. Se concluye que la planta *Taraxacum officinale* presenta composición polifenólica y actividad antioxidante.

Palabras clave: composición química, antioxidantes, liofilizado, *Taraxacum officinale*

SUMMARY

The total polyphenols and antioxidant activity were determined in the freeze-dried alcoholic extract of the aerial parts of *Taraxacum officinale* "dandelion". The study conducted is experimental. The chemical composition of the secondary metabolites was carried out by phytochemical screening and was evidenced by reactions of color formation or

¹ FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA, UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. LIMA, PERÚ

precipitate. The total polyphenol content was determined colorimetrically using the Folin-Ciocalteu reagent, using gallic acid as standard at concentrations of 10 to 100 $\mu\text{g} / \text{mL}$. To evaluate the antioxidant activity, 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid) was determined by the method of reducing the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical (DPPH) and the cationic radical. (ABTS⁺), in which 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchrome-2-carboxylic acid (Trolox) was used as a standard. The phytochemical march showed presence of phenolic compounds, flavonoids, tannins and anthraquinone. The determination of total polyphenols in the extract was 3.71 mg/g. The determination of the antioxidant activity by the DPPH method reported an IC₅₀ of 109.8 $\mu\text{g}/\text{ml}$ for the extract and an IC 50 of 2.014 $\mu\text{g}/\text{ml}$ for the Trolox and by the ABTS⁺ method the IC 50 of the Trolox and of the extract was 2.63 $\mu\text{g}/\text{mL}$ and 150 $\mu\text{g}/\text{mL}$ respectively. It is concluded that the *Taraxacum officinale* plant. presents polyphenolic composition and antioxidant activity.

Keywords: chemical composition, antioxidants, lyophilized, *Taraxacum officinale*

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es catalogado como un país megadiverso por su gran número de especies, recursos genéticos y ecosistemas. Es necesario destacar e identificar los elementos naturales con mayores potencialidades y actividades con el fin de prevenir o tratar enfermedades, en beneficio de la sociedad y para su aplicación en diversos sectores (1). En el Perú, se estima la existencia de 25 000 especies, aunque algunos autores calculan que esta cifra puede ser incluso duplicada, con un porcentaje mayor de especies endémicas.

El estrés oxidativo causado por radicales libres ha sido asociado con diversos

factores de exposición: ambientales (radiación), ocupacionales, genéticos, el propio metabolismo, etc. (2). Dicho estrés desencadena diversas dolencias humanas relacionadas con la patogénesis de muchas enfermedades como arterioesclerosis, artritis, demencia, cáncer, etc. (3). Es por ello que el uso de recursos naturales que contengan antioxidantes se estudia de forma intensiva en farmacología, particularmente para el tratamiento de accidentes cerebrovasculares y enfermedades neurodegenerativas.

Estudios realizados en nutrición, salud, cosmética, tinturas, aromatizantes, saborizantes, biocidas, agroforestería y uso ornamental, entre otros, tienen su origen en el saber popular, que es transmitido de generación en generación y, lamentablemente, con escasa base científica (4).

Los estudios sobre plantas se han realizado desde hace décadas, debido a su uso potencial como fuente de sustancias con propiedades biológicas. Uno de los compuestos principales de las plantas son los antioxidantes, que protegen al organismo de la acción de los radicales libres, causantes del proceso de envejecimiento y diversas enfermedades. Asimismo, el estrés oxidativo ha sido asociado con la patogénesis de muchas enfermedades humanas (5).

Taraxacum officinale, conocida como diente de león, es una planta que pertenece a la familia de las asteráceas, muy conocida como maleza resistente. Su nombre se debe a sus hojas de color verde oscuro profundamente dentadas, pinnatipartidas o pinnatisectas, que están dispuestas en rosetas. Tiene entre 15 y 30 cm de altura. Sus inflorescencias (de 5 a 10 por planta) forman grupos de entre 140 y 400 flores amarillas soportadas por tallos sin hojas. Sus frutos conforman el popularmente conocido "molinillo" (6).

Esta especie contiene lactonas sesquiterpénicas, que son los principios amargos (taraxacina, taraxacerina o lactucopirina) responsables de su sabor, principalmente del tipo de los eudesmanólidos y germacranólidos, característicos de las asteráceas. A estos compuestos se les atribuye un potencial antiinflamatorio, hepatoprotector y para dolencias digestivas. También contiene compuestos fenólicos simples del grupo de los fenilpropanoides, como los ácidos trans-cinámico y *p*-cumárico, y sus derivados, como el ácido cafeico, que presentan un efecto modulador sobre la inflamación. Asimismo, compuestos fenólicos complejos como luteolóxido y cosmósido, y fitoquímicos del grupo de las cumarinas, como la esculetina (7).

Los antioxidantes naturales presentes en las plantas han despertado gran interés en las últimas dos décadas, puesto que el estrés oxidativo (un desbalance entre las sustancias oxidantes y prooxidantes) está implicado en un gran número de afecciones a la salud (8).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

COLECTA Y TRATAMIENTO POSCOSECHA

La planta *Taraxacum officinale*, conocida comúnmente como “diente de león”, fue recolectada en el mes de agosto de 2017, en el distrito del Tambo, en la provincia de Huancayo, en Junín. El material recolectado fresco fue secado a temperatura ambiente. La clasificación taxonómica se realizó en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

PROCESAMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL

Las hojas de *Taraxacum officinale* fueron sometidas a un proceso de secado en

una estufa a temperatura constante de 40 °C; asimismo, pasaron por una malla de 3 mm en un molino de cuchillas y se procedió a su desengrasado mediante un equipo de extracción sólido-líquido.

OBTENCIÓN DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO

Un total de 300 g del material vegetal seco y molido fueron sometidos a maceración utilizando como solvente de extracción alcohol etílico de 96° por un tiempo de siete días, con agitación constante. Se procedió a la filtración al vacío con papel de filtro Whatman N.° 42 y se concentró el solvente en un evaporador rotatorio. Posteriormente, el extracto se sometió a un proceso de liofilización para estabilizar y conservar sus principios activos.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Se realizó el tamizaje fitoquímico utilizando el extracto liofilizado de *Taraxacum officinale*, mediante reacciones de formación de color o precipitado. Se catalogó cualitativamente la presencia de metabolitos con la siguiente escala: evidencia alta (++++), evidencia media (++) , evidencia baja (+), baja evidencia (-). Se evaluó la presencia de los siguientes metabolitos: flavonoides (Shinoda), compuestos fenólicos (tricloruro férrico), taninos (gelatina), alcaloides (R. Dragendorff, R. Bertrand), saponinas (prueba de espuma), esteroides (Liebermann-Buchard) y antraquinonas (Bortranger).

DETERMINACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES

Se determinó colorimétricamente usando el reactivo de Folin-Ciocalteu (9). Un volumen de 100 µL del extracto liofilizado de *Taraxacum officinale* se mezcló con 500 µL del reactivo ácido fosfomolibdico-fosfotúngstico (conocido como Folin-Ciocalteu 0,2 N) y 400 µL

de Na₂CO₃ al 7,5% w/v. La mezcla se homogenizó y se dejó en reposo durante una hora en oscuridad. Finalizado este tiempo, se midió la absorbancia a 765 nm en un espectrofotómetro UV-Vis, marca Thermo Scientific, modelo Genesys 10S UV-Vis. Se preparó la curva de calibración del estándar ácido gálico a concentraciones de 10 a 100 µg/mL. El contenido de polifenoles totales (CPT) lo expresamos como equivalentes de ácido gálico.

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE MÉTODO DEL RADICAL DPPH

Se determinó por el método reducción del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo. Un volumen de 800 µL de la solución metanólica de DPPH al 40% se mezcló con 400 µL del extracto liofilizado de *Taraxacum officinale*, disuelto en n-butanol; luego, la mezcla se homogenizó y dejó en reposo durante 30 minutos a temperatura ambiente y en oscuridad. Transcurrido el tiempo, se midió la absorbancia a 517 nm en un espectrofotómetro UV-Vis. La reducción del reactivo fue seguida midiendo la disminución de la absorbancia espectrofotométricamente a

517 nm. Todos los análisis fueron realizados por triplicado (n = 3). El extracto liofilizado fue evaluado a diferentes concentraciones: 16,67, 33,33 y 200 µg/mL.

MÉTODO DEL RADICAL CATIONICO ABTS^{•+}

Se determinó por el método reducción del radical cationico del ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-sulfónico). Un volumen de 980 µL de la solución acuosa se mezcló con 20 µL del extracto liofilizado de *Taraxacum officinale*, disuelto en n-butanol. La mezcla se homogenizó y dejó en reposo durante 7 minutos, a temperatura ambiente y en oscuridad. Transcurrido el tiempo, se midió la absorbancia a 734 nm en un espectrofotómetro UV-Vis. La reducción del reactivo fue seguida midiendo la disminución de la absorbancia espectrofotométricamente a 734 nm. Todos los análisis se realizaron por triplicado (n = 3). El extracto liofilizado se evaluó a diferentes concentraciones: 12, 20, 60 y 80 µg/mL.

Se utilizó como solución patrón al Trolox[®] en ambos métodos, calculando el porcentaje de inhibición de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Inhibición DPPH} = \frac{(\text{Abs. ABTS}^{•+} - \text{Abs. Muestra}) \times 100}{\text{Abs. DPPH}}$$

Donde el IC₅₀ hace referencia a la concentración mínima necesaria para inhibir al 50% el DPPH y el ABTS^{•+}.

III. RESULTADOS

1. EXTRACCIÓN Y RENDIMIENTO

El rendimiento del extracto alcohólico liofilizado de *Taraxacum officinale* se indica en la tabla 1.

Tabla 1. PORCENTAJE DE RENDIMIENTO DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO DE *TARAXACUM OFFICINALE*

	Peso de la planta seca	Peso del extracto	% de rendimiento
Planta	300 g	30,5 g	10,5%

2. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Mediante el análisis fitoquímico del extracto liofilizado de *Taraxacum officinale*,

se identificaron los compuestos químicos más abundantes en la especie y que pueden ser responsables de su actividad biológica (tabla 2).

TABLA 2. MARCHA FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO

Metabolito	Prueba o reacción	Extracto alcohólico de <i>Taraxacum officinale</i>
Flavonoides	Shinoda	++++
Compuestos fenólicos	Tricloruro férrico	++++
Taninos	Gelatina	-
	Dragendorff	-
Alcaloides	Mayer	-
	Wagner	-
	Bertrand	-
Saponinas	Índice aposimétrico	-
Esteroides	Lieberman Buchard	-
Antraquinonas	Bortranger	++

Evidencia alta (++++), evidencia media (++), evidencia baja (+), baja evidencia (-)

3. DETERMINACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES

Se midió la absorbancia de las soluciones de ácido gálico patrón (ver tabla 2). Con estos datos, se elaboró la curva patrón respectiva (figura 1).

TABLA 3. ABSORBANCIAS DEL ESTÁNDAR DE ÁCIDO GÁLICO A 765 NM

Concentraciones (µg/mL)	Absorbancia promedio
10	0,07
25	0,203
50	0,438
100	0.898

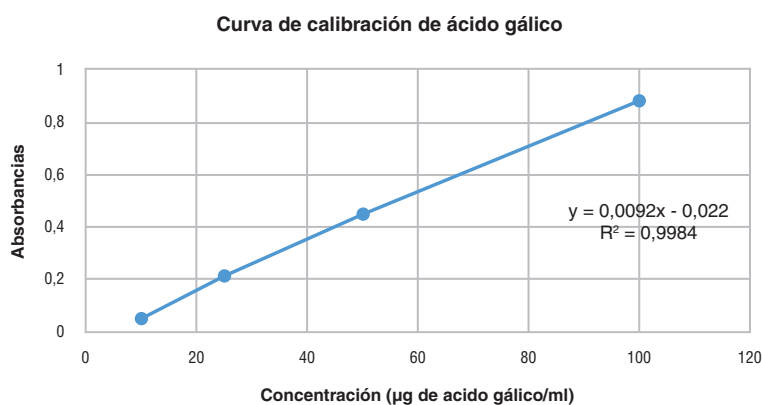


FIGURA 1. CURVA DE CALIBRACIÓN DEL ESTÁNDAR ÁCIDO GÁLICO

Empleando la siguiente fórmula, se relacionó la concentración de ácido gálico con la absorbancia (11).

$$(\text{Ácido gálico}) = \frac{(\text{Absorbancia} + 0,022)}{0,0092}$$

Para el análisis, se utilizó la muestra liofilizada de *Taraxacum officinale*. En la tabla 3 se observa la absorbancia promedio del extracto alcohólico de *Taraxacum officinale*, el cual se sustituye en la ecuación de la recta de calibrado (valor de la ordenada “y”) y despejar “x” que corresponde

a la concentración de ácido gálico en el extracto. Para expresar los resultados en miligramos de ácido gálico por gramo de extracto, se ha tenido en cuenta la cantidad de disolvente empleado en la extracción y la cantidad de muestra utilizado en el análisis.

TABLA 4. CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES (CPT) DEL EXTRACTO ALCOHÓLICO DE *TARAXACUM OFFICINALE*

Extracto alcohólico	Absorbancia promedio	CPT (mg de equivalentes de ácido gálico/g de extracto)	Mg de equivalentes de ácido gálico/g de muestra seca
<i>Taraxacum officinale</i>	0,2023 ± 0,009	3,71 ± 0,152	9,83 ± 0,152

4. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE POR EL MÉTODO DPPH

Se presentan en la tabla 4 los porcentajes de actividad antioxidante a diferentes concentraciones de Trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-carboxílico)¹⁰. Con estos datos, se elaboró la curva de calibración del Trolox (figura 2).

TABLA 5. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DE DPPH DEL ESTÁNDAR TROLOX

Concentraciones de Trolox® (µg/mL)	Absorbancia promedio	% Inhibición DPPH	IC 50 (µg/mL)
0	0,4404	0,0	2,014
0,333	0,4096	6,993	
0,667	0,3832	12,973	
2,133	0,1916	54,494	
2,667	0,1558	64,623	

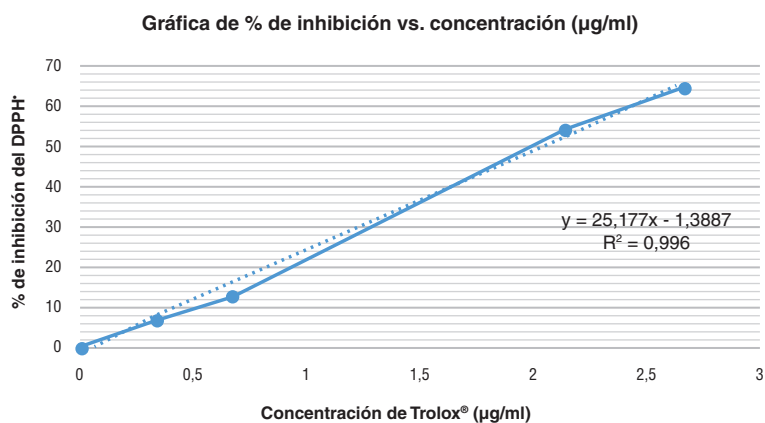


FIGURA 2. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DEL DPPH EN FUNCIÓN A LA CONCENTRACIÓN DEL ESTÁNDAR TROLOX

El coeficiente de correlación de Pearson entre la concentración del Trolox y su porcentaje de actividad antioxidante en la curva de calibración fue de 0,993, lo

que indica una buena linealidad a las concentraciones ensayadas y confiabilidad en los datos (figura 2).

TABLA 6. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DE DPPH DEL EXTRACTO DE *TARAXACUM OFFICINALE*

Concentraciones (µg/mL)	Absorbancia promedio	% Inhibición DPPH	IC 50 (µg/mL)
0	0,423 ± 0,007	0	109,8
16,67	0,405 ± 0,043	4,255	
33,33	0,332 ± 0,001	21,513	
200	0,052 ± 0,008	87,707	

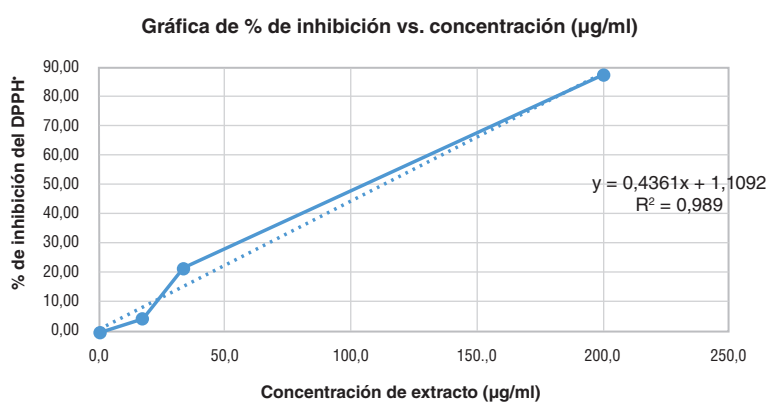


FIGURA 3. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DEL DPPH EN FUNCIÓN A LA CONCENTRACIÓN EXTRACTO ALCOHÓLICO DE *TARAXACUM OFFICINALE*

5. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE POR EL MÉTODO ABTS^{•+}

Se presentan en la tabla 7 los porcentajes de actividad antioxidante a diferentes concentraciones de Trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-carboxílico) (6). Con estos datos, se elaboró la curva de calibración del Trolox (figura 4).

TABLA 7. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DE ABTS^{•+}, DEL ESTÁNDAR TROLOX[®]

Concentraciones de Trolox [®] (µg/mL)	Absorbancia promedio	% Inhibición DPPH	IC 50 (µg/mL)
0	0,696	0,0	2,63
0,8	0,586	15,82	
1,2	0,531	23,73	
1,6	0,489	29,71	
2,7	0,339	51,22	

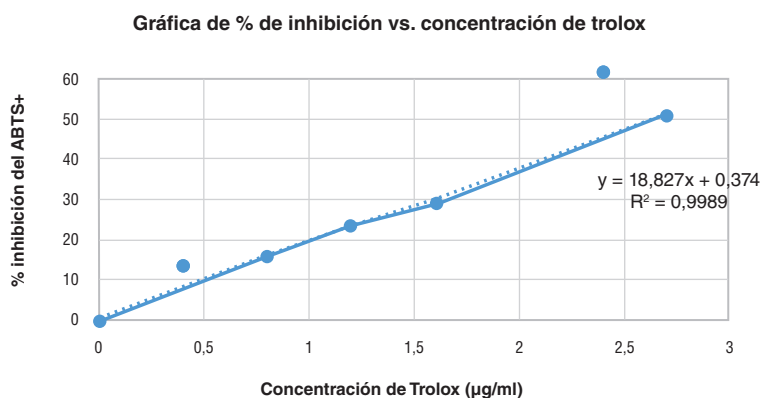


FIGURA 4. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DEL ABTS^{•+} EN FUNCIÓN A LA CONCENTRACIÓN DEL ESTÁNDAR TROLOX

El coeficiente de correlación de Pearson entre la concentración del Trolox y su porcentaje de actividad antioxidante en la curva de calibración fue de 0,993, lo que indica una buena linealidad a las concentraciones ensayadas y confiabilidad en los datos (figura 4).

TABLA 8. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DE ABTS^{•+} DEL EXTRACTO DE *TARAXACUM OFFICINALE*

Concentraciones (µg/mL)	Absorbancia promedio	% Inhibición DPPH	IC 50 (µg/mL)
0	0,668 ± 0,033	0	150
12	0,657 ± 0,038	1,639	
20	0,651 ± 0,013	2,477	
60	0,573 ± 0,016	14,173	
80	0,473 ± 0,011	29,077	

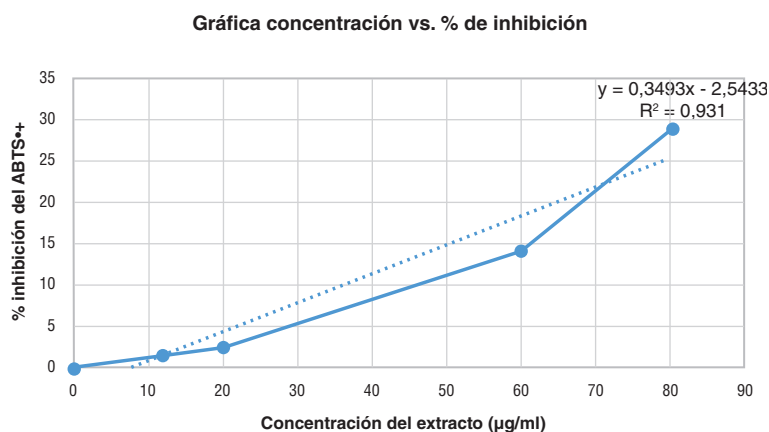


FIGURA 5. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DEL ABTS⁺ EN FUNCIÓN A LA CONCENTRACIÓN EXTRACTO ALCOHÓLICO DE *TARAXACUM OFFICINALE*

IV. DISCUSIÓN

En la marcha fitoquímica se detectó la presencia de flavonoides y compuestos fenólicos, a los cuales se les atribuiría la actividad antioxidante; además, se evidenció la presencia de antraquinonas y la ausencia de taninos, alcaloides, esteroides y saponinas.

Los resultados obtenidos en la determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu mostraron que la cantidad de polifenoles en *Taraxacum officinale* es de 3,71 mg/g de extracto y 9,83 mg/g de muestra seca. Por medio del análisis estadístico, se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson (r) de 1,000 y un coeficiente de determinación (r^2) de 0,996. Con referencia al contenido de polifenoles, el del extracto acuoso de las flores de *Taraxacum officinale* fue de 65,8 mg/g, superior al extracto de las partes aéreas de nuestro estudio, el cual tuvo un valor de 3,71 mg/g. Este mayor valor podría explicarse por el método de extracción utilizado, las condiciones geográficas, la época de cosecha, entre otros factores, lo que influiría en la composición química de sus componentes bioactivos (13).

Mediante la determinación de la actividad antioxidante por el método de DPPH, el extracto manifestó un IC₅₀ de 109,8 µg/mL y el IC₅₀ del Trolox fue de 2,014 µg/mL. Por lo tanto, un valor bajo de IC 50 indica un elevado poder antioxidante. El Trolox como estándar siempre exhibirá un valor menor de IC 50 en comparación con el extracto (12, 14). Asimismo, la determinación de la actividad antioxidante por el método de ABTS⁺ reportó un IC 50 para el extracto de 150 µg/mL y para el Trolox de 2,63 µg/mL. La capacidad antioxidante equivalente al Trolox por el método de DPPH presenta que 0,018 gramos de Trolox equivalen a un gramo de extracto, y por el método ABTS⁺, 0,017 gramos de Trolox equivalen a un gramo de extracto, lo que representa una moderada actividad antioxidante.

V. CONCLUSIÓN

El extracto alcohólico de las partes aéreas de *Taraxacum officinale* presenta una composición polifenólica y una moderada actividad antioxidante.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carbonel Villanueva K, Suárez Cunza S, Arnao Salas, A. Características fisicoquímicas y capacidad antioxidante *in vitro* del extracto de *Gentianella nitida*. *An Fac Medic*, 2016; 77 (4): 333-7.
2. Paredes Salido F, Juan José R. Influencia de los radicales libres en el envejecimiento celular. *Offarm*. 2002; 21 (7) :96-100. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-influencia-los-radicales-libres-el-13034834>
3. Troncoso L, Guija E, Quiroz K. Capacidad antioxidante del chimichurri y sus componentes. Segundo Congreso Internacional FITO y 2do Congreso Peruano de Plantas Medicinales y Fitoterapia. Lima: Instituto de Fitoterapia Americano; 2003.
4. Lock Sing O. Flora andina y amazónica: un aporte a su conocimiento químico. *Bol Acad Nac Ciencias*. 2009; 3, 34-42.
5. Echevarría A, D'Armas H, Nubia L, Matute L, Jaramillo C, Rojas L, Benítez R. Evaluación de la capacidad antioxidante y metabolitos secundarios de extractos de dieciséis plantas medicinales. *Ciencia UNEMI* 2016; 9 (20), 29-35.
6. Castillo S, Salinas N, León B, Sánchez I. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú: *Gentianaceae* endémicas del Perú. *Rev Per Biol*. 2006; 13 (2), 339s-54s. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/biologia/v13n2/Contenido.htm>
7. Robalino Andrade E, Guarderas Pérez M. Eficacia cosmética *in vivo* de una emulsión formulada a partir del extracto seco de hojas de *Ficus citrifolia*. (Tesis de Maestría). Quito: Universidad Politécnica Salesiana; 2015.
8. Calderón Hernández JA. Caracterización fitoquímica, actividad antibacteriana y antioxidante de extractos de plantas medicinales utilizadas en Pereira y Santa Rosa de Cabal (Risaralda). (Tesis de grado). Pereira: Facultad de Tecnología. Universidad Tecnológica de Pereira; 2011.
9. Giurfa Tutaya G, Oblitas Barboza J. Polifenoles, actividades antioxidante, anti-elastasa, anticlagenasa, efecto fotoprotector de *Lessonia nigrescens* Bory y desarrollo de una forma dermocosmética. (Tesis de grado). Lima: Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.
10. González García K, Valdés Iglesias O, Laguna A, Díaz Martínez M, González Lavaut J. Efecto antioxidante y contenido polifenólico de *Syringodium filiforme* (Cymodoceaceae). *Rev Biol Trop*. 2010; 59 (1), 465-72.
11. Cruzado M, Pastor A, Castro N, Cedrón J. Determinación de compuestos fenólicos y actividad antioxidante de extractos de alcachofa (*Cynara scolymus* L.). *Rev Soc Quím Perú*. 2013; 79 (1), 57-63.

12. Hurtado Manrique P, Jurado Teixeira B, Ramos Llica E, Calixto Cotos M. Evaluación de la actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico estandarizado de hojas de *Juglans neotropica* Diels (nogal peruano). Rev Soc Quím Perú. 2015; 81 (3), 283-91.
13. Chun Hu D. Antioxidant, prooxidant, and cytotoxic activities of solvent-fractionated dandelion (*Taraxacum officinale*) flower extracts in vitro. Jour Agric Food Chem. 2003; 51 (1), 301-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12502425>
14. Schutz K, Carle R, Schieber A. Taraxacum--a review on its phytochemical and pharmacological profile. Publimed 2006, 107 (3), 23-313. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16950583>

RECIBIDO: 16/02/2017

ACEPTADO: 10/04/2017

AUTOR: ÁNGELA VICHARRA MORALES

CORRESPONDENCIA: angelitavm27@gmail.com