

# Evaluación fitoquímica preliminar del extracto metanólico y etanólico de las flores de *Cordia lutea* Lam. (Boraginaceae) y su capacidad antioxidante

## Preliminary phytochemical evaluation of the methanolic and ethanolic extract of *Cordia lutea* Lam. (Boraginaceae) flowers and their antioxidant capacity

*Edmundo A. Venegas Casanova*

Departamento Académico de Farmacotecnia, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n. Trujillo, PERÚ  
edmundo373@gmail.com

*Arnold M. Gómez Alva, Armando N. Chávez León & Juan E. Valdiviezo Campos*

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n. Trujillo, PERÚ

*Mily Ormeño Llanos & Edison Vásquez Corales*

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica,  
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Jr. Tumbes 247, Casco Urbano,  
Chimbote, PERÚ



## Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación fue realizar la evaluación fitoquímica preliminar del extracto metanólico y etanólico de las flores de *Cordia lutea* Lam. (Boraginaceae) y su capacidad antioxidante, las cuales fueron obtenidas del distrito y provincia de Otuzco. La obtención de extractos fue mediante reflujo al 5 %; se identificaron compuestos fenólicos, leucoantocianidinas y flavonoides, principalmente. La capacidad antioxidante fue evaluada por medio de la exposición de los extractos etanólico y metanólico, obteniendo mayor capacidad antioxidante en el extracto etanólico de 1,75 expresado en mg ac. ascórbico/g muestra seca y IC<sub>50</sub> de 0,329 ug/mL. La cuantificación de flavonoides principales mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) reportó 60,63 ± 0,34 mg de rutina y 0,558 ± 0.59 mg de quercetina, en g de muestra seca.

**Palabras clave:** *Cordia lutea* Lam., capacidad antioxidante, cromatografía líquida de alta eficacia.

## Abstract

The objective of this research work was to perform the preliminary phytochemical evaluation of the methanolic and ethanolic extract of the flowers of *Cordia lutea* Lam. (Boraginaceae) and its antioxidant capacity, which were obtained from the district and province of Otuzco. Extracts were obtained through 5 % reflux; mainly phenolic compounds, leucoanthocyanidins and flavonoids were identified. The antioxidant capacity was evaluated by means of the exposure of the ethanolic and methanolic extracts, obtaining greater antioxidant capacity in the ethanolic extract with 1.75 expressed in mg ascorbic ac./g dry sample and IC<sub>50</sub> of 0.329 ug/mL. The quantification of major flavonoids by high performance liquid chromatography (HPLC) reported 60.63 ± 0.34 mg of rutin and 0.558 ± 0.59mg of quercetin, in g of dry sample.

**Keywords:** *Cordia lutea* Lam., antioxidant capacity, high performance liquid chromatography.

**Citación:** Venegas, E.; A. Gomez; A. Chávez; J. Valdiviezo; M. Ormeño & E. Vásquez. 2019. Evaluación fitoquímica preliminar del extracto metanólico y etanólico de las flores de *Cordia lutea* Lam. (Boraginaceae) y su capacidad antioxidante. *Arnaldoa* 26 (1): 359 - 368. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.261.26117>

## Introducción

Los productos naturales, tienen un importante papel en la actualidad debido a su propia función biológica, éstas sustancias son útiles debido a la amplia gama de posibilidades que tienen como agentes terapéuticos, también pueden ser de utilidad en la preparación de sustancias bioactivas, así como en el ámbito de la industria farmacéutica; además, sirven como materia prima para la síntesis de nuevas sustancias o lo que se conoce como cabezas de serie en el diseño de nuevas moléculas (Gutiérrez & Estévez, 2009).

De entre ésta gran variedad de compuestos, entre los que destacan los

flavonoides, productos del metabolismo secundario de las plantas y presentes en frutas, verduras, semillas y flores. Actualmente, tienen una gran relevancia en nuestra sociedad por su gran utilidad al tratar enfermedades comunes y servir de antioxidante. Esto se lo deben a su poder de proveer y disminuir el efecto negativo del estrés oxidativo en el cuerpo humano (Varas, 2004).

Los flavonoides son pigmentos naturales presentes en los vegetales y que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ultravioletas, la polución ambiental, sustancias químicas presentes en los alimentos, entre otros. El organismo

humano no puede producir estas sustancias químicas protectoras, por lo que deben obtenerse mediante la alimentación o suplementos (Martínez *et al.*, 2002). A nivel químico, los flavonoides tienen bajo peso molecular, comparten una estructura base, cuya estructura general es  $C_6-C_3-C_6$ , pueden encontrarse combinados con azúcares en forma de glicosidos, aunque suelen encontrarse como agliconas libres (Cartaya & Reynaldo, 2001). La actividad de los flavonoides como antioxidantes depende de las propiedades redox de los grupos hidroxifenólicos y las demás especies químicas presentes en la estructura, en medio ácido los flavonoides se encuentran neutro, la acción antioxidante de los flavonoides depende principalmente de su capacidad de reducir radicales libres y quelar metales, impidiendo las reacciones catalizadoras de los radicales libres (López, 2002).

*Cordia lutea* Lam. "flor de overo" perteneciente a la familia Boraginaceae, es una planta nativa del Perú, sus flores se presentan en forma de panículas, bisexuales, con cáliz tubuliforme y corola amarillenta con forma de campana. Los flavonoides se ubican principalmente en las hojas y en las flores de las plantas. Una excepción, son los tubérculos de cebolla, que contienen una gran cantidad de quercetina 4'-D- glucósidos. (Mayevich *et al.*, 2015)

Según Medina y Vásquez, realizaron el estudio titulado: "Estudio farmacognóstico y cuantificación de flavonoides totales de las flores de *Cordia lutea* (flor de overo), encontraron un rendimiento de flavonoides totales de 15% expresados en quercetina en la especie (Medina & Vásquez, 2015).

Según Mayevich y Cabanillas, realizaron el estudio titulado "Composición química

de *Cordia lutea* Lam.: Ausencia de alcaloides de pirrolizidina", encontraron un 0,14% de rutina; 0,1% de quercetina; 0,13% de ácido linoleico; 0,13% ácido palmítico y 0,06% ácido gliceril hexadecanoico. (Mayevich *et al.*, 2015)

En otro estudio de Medina y Vásquez titulado: "Poder captador de radicales libres *in vitro* de los flavonoides totales obtenidos de las flores de *Cordia lutea* Lam. (flor de overo)", encontraron una capacidad inhibitoria ( $IC_{50}$ ) de 22,06  $\mu$ g/ml frente al radical libre 2,2-difenilpicryl-1-hidrazilo (Medina & Vásquez, 2015).

Según García y Sandoval en su estudio titulado "Efecto de los flavonoides totales de las hojas de *Cordia lutea* Lam. sobre la hepatotoxicidad inducida por tetracloruro de carbono en *Rattus norvegicus* var. *albinus*", determinaron el efecto hepatoprotector a dosis de 20mg/Kg p.c. en hepatotoxicidad inducida (García & Sandoval, 2016).

En el estudio titulado "Optimización de extracción de flavonoides totales de las flores de *Cordia lutea* Lam. "flor de overo" señala como óptimo método de extracción, la asistida por Soxhlet, obteniéndose 2,42 $\pm$ 0,0012% de rendimiento superando a diferentes métodos de extracción evaluados en el estudio (Valdiviezo, 2015).

En base a los antecedentes nos planteamos realizar la evaluación fitoquímica preliminar del extracto metanólico y etanólico de las flores de *Cordia lutea* Lam. (Boraginaceae) y su capacidad antioxidante

## Material y métodos

### Material

Se utilizó 1 kg de flores de *Cordia lutea* Lam. "flor de overo", procedente del

distrito de Otuzco, provincia de Otuzco a coordenadas geográficas: Altitud: 2 641 m.s.n.m, región La Libertad

### Método

La identificación taxonómica se realizó en el Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú, donde se depositó oficialmente la colección con el código N° 33425. Se seleccionaron las flores libres de materias extrañas orgánicas e inorgánicas, en condiciones óptimas para la extracción. Los extractos se prepararon a concentración de 5% w/v, para el extracto metanólico y etanólico mediante extracción por reflujo (Ruiz, 2012; Barros & Domínguez, 2013). Se realizó el tamizaje fitoquímico propuesto por Miranda & Cuellar (Miranda & Cuellar, 2000; Lock, 1998). La capacidad antioxidante se realizó *in vitro* frente al radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH°) (Horna, *et al.*, 2012) y se utilizó el equipo espectrómetro UV-Vis Helwett packard; para la cuantificación de flavonoides principales, rutina y quercetina en ambos extractos mediante cromatografía de alta eficacia (HPLC) (Castillo, 2017) utilizándose el equipo HPLC vwr hitachi chromaster 5260 auto sampler, modelo CM 5430.

### Resultados y discusión

La evaluación fitoquímica preliminar de estos extractos, como lo indica la tabla N°1, reveló positivo a la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, leucoantocianinas, principalmente; los cuales fueron identificados mediante reacciones cromáticas descritas en la misma.

Según Medina & Vásquez, las flores de *Cordia lutea* Lam., contienen componentes terpénicos y fenólicos; tales

como flavonoides en extracto fluido, obtenido mediante lixiviación (Medina & Vásquez, 2015), los flavonoides al ser metabolitos secundarios que se encuentran fundamentalmente en forma de glicósidos, esto les confiere una alta solubilidad en agua y disolventes polares, lo cual se incrementa por la alta polaridad de sus estructuras. Los glicósidos flavonoides se extraen de forma eficiente con alcoholes de baja masa molecular, en particular metanol y etanol, cuando el material es seco, ofrece ventajas emplear una serie de extracciones con tres o cuatro disolventes, incrementando la polaridad. (Ruíz, *et al.*, 2010)

**Tabla 1.** Marcha fitoquímica preliminar del extracto metanólico y etanólico de las flores de *Cordia lutea* Lam.

Reacción	Metabolitos	Extracto metanólico	Extracto etanólico
Baljet	Compuestos lactónicos	+	+
Borntranger	Naftoquinonas y antraquinonas	+	+
Lieberman-Burchart	Esteroides	+	+
Tricloruro Férrico	Compuestos fenólicos	+	+
Shinoda	Flavonoides	+	+
Resinas	Resinas	+	+
Ninhidrina	Aminoácidos	+	+
Felhing	Azúcares reductores	+	+
Antocianidinas	Antocianidinas	+	+
Mayer	Alcaloides	+	+
Hager	Alcaloides	+	+
Wagner	Alcaloides	+	+
Dragendorff	Alcaloides	+	+

Leyenda: (+) Presencia; (-) No presencia

En la tabla 2 se muestra la capacidad antioxidante de los extractos metanólico y etanólico de flores de *Cordia lutea* Lam. En el trabajo reportado de Olivera, realizado en el 2018, en su prueba de marcha de solubilidad, demuestra que las flores de *Cordia lutea* Lam. tiene mejor solubilidad y, por ende, mejor extracción de metabolitos secundarios en etanol de 96 °GL que en metanol (Olivera, 2018). Como se reporta en el estudio el extracto metanólico, el IC<sub>50</sub> fue de 0,412 ug/mL y extracto etanólico fue de 0,329 ug/mL. Con todo ello, se entiende que IC<sub>50</sub> es dependiente de la concentración. La capacidad antioxidante se encuentra expresada en mg de ácido ascórbico por cada gramo de droga

vegetal, siendo el extracto etanólico el que tiene una mayor capacidad antioxidante con un 1,75% frente a 1,72% por parte del extracto metanólico. Al comparar los porcentajes de captura de radicales libres por cada extracto de *Cordia lutea* Lam., se encontró una diferencia significativa entre ambos extractos, lo que asegura decir que el extracto etanólico tiene una mayor capacidad antioxidante. En la literatura los flavonoides con mayor capacidad secuestradora de radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH°), entre los que se encuentran: quercitina, baicalina, glucopiranosil, glucopiranosil. (Pérez & Martínez, 2001)

**Tabla 2.** Capacidad antioxidante de los extractos metanólico y etanólico de flores de *Cordia lutea* Lam.

E Extractos	Capacidad antioxidante	
	(mg Ac. ascórbico/g droga)	IC <sub>50</sub> (µg/mL)
	X	X
M Metanólico	1,72	0,412
Etanólico	1,75	0,329

X: media (n: 3); IC<sub>50</sub>: Capacidad inhibitoria

En la Tabla 3, Cuantificación de flavonoides mediante Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), de los extractos metanólico y etanólico de flores de *Cordia lutea* Lam. Se encontró que el extracto metanólico posee 54,73 ± 0,07 mg y en el extracto etanólico 60,63 ± 0,34 mg de rutina por cada gramo de muestra seca, y respecto quercetina, se encontró 0,558 ± 0,59 mg en extracto etanolico y 0,652 ± 3,8 mg en extracto metanolico por cada gramo de muestra seca. Con ello, establecemos una mayor concentración de flavonoides,

expresados en rutina.

Según el estudio de Mohsen la cantidad estimada de flavonoides 1,302 mg por cada gramo de muestra, así como el contenido estimado de polifenoles es de 0,21 mg por cada gramo de muestra. (El reheem, 2016). Casanova y col. manifiestan que, tras una recristalización en agua, el extracto fluido de flores secas de *Cordia lutea* Lam., presentaba un 8% de rendimiento en la extracción (Seal, 2016).

**Tabla 3.** Cuantificación de flavonoides mediante Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), de los extractos metanólico y etanólico de flores de *Cordia lutea* Lam.

Extracto	Rutina mg/g ms	DS	Quercetina mg/g ms	DS
Metanólico	54.73	0.07	0.55852	0.59
Etanólico	60.63	0.34	0.65227	3.80

ms: muestra seca; X: media (n: 3); DS: Desviación estándar

La técnica de cuantificación HPLC es más sensible y apropiado para el análisis simultáneo de rutina y quercetina (Pravej, 2016), siendo los resultados para ésta molécula 558,52±0,59µg por cada gramo

de muestra y 652,27±3,8µg por cada gramo de muestra con respecto a los extractos metanólico y etanólico respectivamente de las flores de *Cordia lutea* Lam. Teóricamente, el metanol es más polar

que el etanol, pero la pureza del metanol limitó la extracción de los metabolitos encargados del efecto antioxidante (rutina y quercetina), demostrando que el etanol utilizado tuvo la pureza que declaraba 96 °GL aumentando su rendimiento y su poder de extracción.

Actualmente, la concentración media de flavonoides adecuados para la ingesta es de 23 mg/día, dentro de ellos uno de los principales flavonoles es la quercetina. (Martínez, 2002), la concentración de flavonoides encontrados en la especie *Cordia lutea* Lam. se puede optar por suplemento diario requerido.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

### Contribución de los autores

E. A. V. C. Conceptualización y metodología del estudio. G. A. A. M.; Ch. L. A. N. Recolección, extracción de la especie vegetal. J.E.V.C. Evaluación de la capacidad antioxidante in vitro. V. C. E. Cuantificación de flavonoides en HPLC. O. Ll. M. Análisis e interpretación de los datos.

### Conflictos de intereses

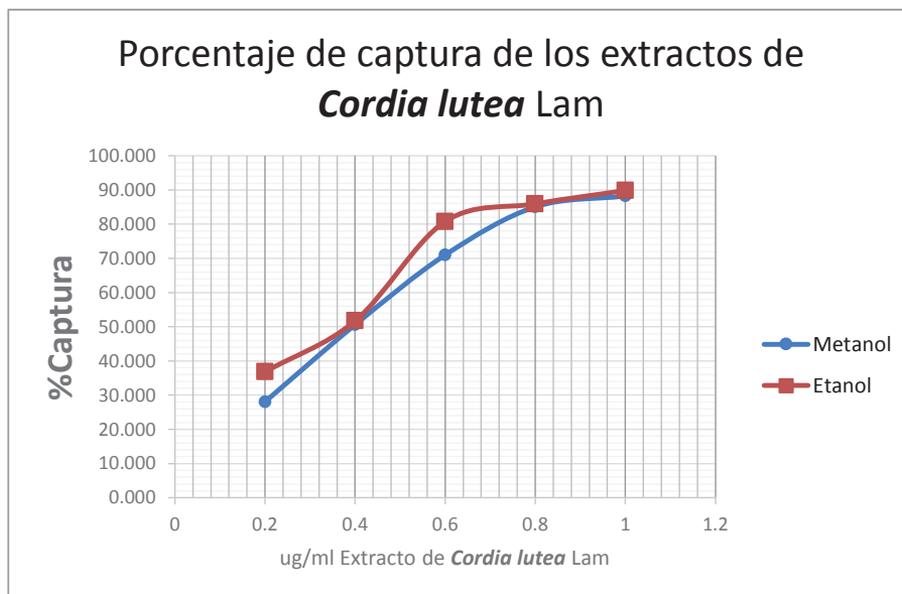
Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### Literatura citada

- Barros, D. & L. Domínguez.** 2013. "Identificación preliminar de los fitoconstituyentes y cuantificación de flavonoides totales en las hojas de *Bixa orellana* (achiote). [Tesis I para optar por el grado de Bachiller en Farmacia y Bioquímica] Universidad Nacional de Trujillo. [Fecha de acceso: 07 de septiembre del 2018].
- Cartaya, O. & I. Reynaldo.** 2001. Flavonoides: características químicas y aplicaciones. *Cultivo Trop*; 22(2):5-14.
- Castillo, L.** 2017. Perfil cromatográfico de compuestos fenólicos con capacidad antioxidante de hojas de *Myrcianthes myrsinoides* (Kunth) Grifo "lanche" de los páramos del norte del Perú [Tesis II Para optar por el grado de Bachiller en Farmacia y Bioquímica]. Universidad Nacional de Trujillo.
- García, M. & J. Sandoval.** 2016. Efecto de los flavonoides totales de hojas de *Cordia lutea* Lam, sobre hepatotoxicidad inducida por tetracloruro de carbono de *Rattus norvegicus var. Albinus*. Universidad Nacional de Trujillo.
- Guija, E.; J. Ponce; E. Zarzosa & M. Inocente.** 2015. Evaluación de la actividad antioxidante. *Horiz Médico* [Internet]. 2(1):0-3. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v16n1/v16n1a15.pdf>
- Gutiérrez, A. & A. Estévez.** 2009. Relevancia de los productos naturales en el descubrimiento de nuevos fármacos en el siglo XXI. *CiencExactFisNat (Esp)*; 103(2):409-19.
- Horna, L.; C. López; S. Ruiz & E. Venegas.** 2012. Capacidad Antioxidante in vitro de los Flavonoides totales obtenido de las hojas de *Sambucus peruviana* H.B.K (Sauco) proveniente de la ciudad de Huamachuco [Tesis II Para optar por el grado de Bachiller en Farmacia y Bioquímica]. Universidad Nacional de Trujillo; [Fecha de acceso: el 7 de Setiembre del 2018]
- Lock, O.** 1998. Investigación Fitoquímica. 1ª ed. Ed. Pontificia Universidad Católica del Perú. pp: 1-3.
- López, M.** 2002. Flavonoides. *Offarm* [Internet]. [Fecha de acceso: 09 de agosto de 2018]; 21(4):108-13. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-flavonoides-13028951>
- Maema, E. & R. Mohamed.** 2016. Phytochemical and Biological Studies of *Cordia africana* Family Boraginaceae Cultivated in Egypt. *Cairo University*.
- Martínez, S.; J. González; J. Culebras & M. Tuñón.** 2002. Los flavonoides: Propiedades y acciones antioxidantes. *Nutr. Hosp*; 17(6):271-8.
- Mayevich, I.; J. Lopez & J. Cabanillas.** 2015. Chemical Composition of *Cordia lutea* L.: Absence of Pyrrolizidine Alkaloids. *Nat Prod Chem Res*; 3(6).
- Medina, L. & K. Vásquez.** 2015. Estudios farmacognóstico y cuantificación de flavonoides totales de las flores de *Cordia lutea* (flor de overo) proveniente de Cormot distrito de Compín provincia de Gran Chimú región La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo.

- Medina, L. & K. Vásquez.** 2015. Poder captador de radicales libre in vitro de los flavonoides totales de las flores de *Cordia lutea* (flor de overo) proveniente de Cormot distrito de Compín provincia de Gran Chimú región La Libertad. Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo [Fecha de acceso: 07 de septiembre del 2018].
- Miranda, M. & A. Cuellar.** 2000. Manual de Prácticas de Laboratorio: Farmacognosia y Productos Naturales. 1ª ed. Universidad de la Habana. Cuba. pp.: 1, 34–50.
- Olivera, B.** 2018. Efecto del extracto hidroalcohólico de las flores de overo *Cordia lutea* en la toxicidad hepática inducida por paracetamol en ratas holtzman macho. [Thesis]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Pérez, G. & G. Martínez.** 2001. Los flavonoides como antioxidantes naturales. Acta Farm Bonaer; 20(4):297–306.
- Pravej, A; F. Shereen; M. Sabry & A. Prawez.** 2016. HPLC based estimation and extraction of rutin, quercetin and gallic acid in Moringa oleifera plants grown in Saudi Arabia. Disponible online www.jocpr.com J Chem Pharm Res [Internet];, 8(8):1243–6.
- Repo de Carrasco, R. & C. Encina.** 2008. Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. Rev la Soc Química del Perú [Internet]. [citado 27 de noviembre del 2018]; 74(2):108–24. URL Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2008000200004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2008000200004)
- Ruiz, G.** 2012. Identificación preliminar de los metabolitos secundarios de los extractos acuosos y etanólicos del fruto y hojas de *Morinda citrifolia* L. “noni” y cuantificación espectrofotométrica de los flavonoides totales [Tesis online]; [Fecha de acceso: 07 de septiembre del 2018]. URL Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-SCIENTIA/article/view/405/286>
- Seal, T.** 2016. Quantitative HPLC analysis of phenolic acids, flavonoids and ascorbic acid in four different solvent extracts of two wild edible leaves, *Sonchus arvensis* and *Oenanthe linearis* of North-Eastern region in India. J Appl Pharm Sci; 6(2):157–66.
- Valdiviezo, J.** 2015. Optimización del método de extracción de flavonoides totales de las flores de *Cordia lutea* Lam “flor de overo”. Universidad Nacional de Trujillo.
- Varas, D.** 2004. Análisis de flavonoides en plantas medicinales del sur de Chile con técnica HPLC. Universidad Austral de Chile.
- Venegas, E., S. Ruiz; J. Gavidia; K. Cosavalente; Y. Curo; J. Valdiviezo & S. Benites.** 2018. New Source of Rutin from the Flowers of *Cordia lutea* (Boraginaceae). Annual Res Rev Biol [Internet]; 23(4):39361. URL Disponible en: [http://www.journalrepository.org/media/journals/ARRB\\_32/2018/Feb/Casanova2342018ARRB39361..pdf](http://www.journalrepository.org/media/journals/ARRB_32/2018/Feb/Casanova2342018ARRB39361..pdf)

**Anexo 1.** Porcentaje de captura de radicales libres de los extractos de *Cordia lutea* Lam.



**Fig. 1.** Porcentaje de captura de los extractos de *Cordia lutea* Lam.

Fuente. Datos obtenidos en laboratorio.

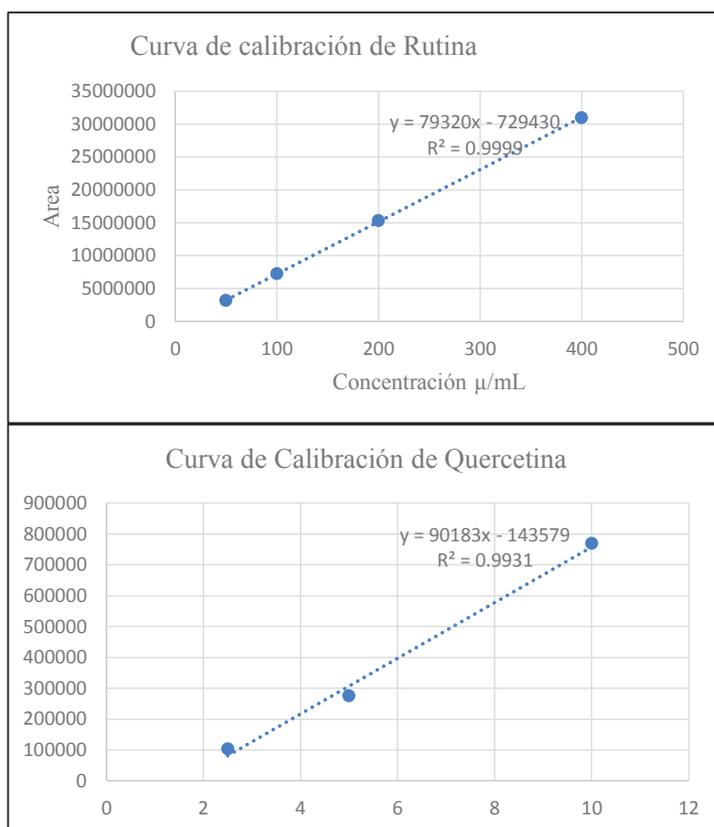
**Anexo 2.** Análisis de varianza de los porcentajes de captura de los extractos metanólico y etanólico de las flores de *Cordia lutea* Lam.

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
ETANOL	5	345.049928	69.0099856	548.814025
METANOL	5	322.954921	64.5909841	637.361543

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	48.81893426	1	48.8189343	0.08231317	0.78147736	5.31765507
Dentro de los grupos	4744.702271	8	593.087784			
Total	4793.521206	9				

**Anexo 3.** Curva de calibración de quercetina y rutina mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC)

	Extractos			
	Ecuación de curva de calibración	Coefficiente de correlación	Metanólico	Etanólico
<b>Rutina (mg/g de muestra seca)</b>	$y = 79320x - 729430$	0.99995	54.73±0.07	60.63±0.34
<b>Quercetina (µg/g de muestra seca)</b>	$y = 90183x - 143579$	0.99654	0.558.52±0.59	0.652.27±3.8



**Fig. 2.** Curva de calibración de rutina y quercetina mediante HPLC.

Fuente: Datos obtenidos de laboratorio