

# Estudio químico de los extractos de Agrillo (*Rus spp.*)

ILSE DEL CARMEN CALDERÓN CÓMEZ, GUSTAVO BUSTILLOS, JUAN RODRIGO SALAZAR\*

**Resumen**—Se realizó el estudio químico del fruto de la planta *Rus spp.* conocido popularmente como agrillo, el cuál es originario del estado de Jalisco y es usado en la cocina tradicional de dicho estado, principalmente en la elaboración de salsas y como condimento. El estudio químico comenzó con la preparación de los extractos orgánicos de hexano, acetato de etilo y metanol. El extracto de hexano se fraccionó por medio de una columna cromatográfica abierta empacada con sílica gel, utilizando mezclas de tolueno-diclorometano para su elución. Se realizó un perfil de la absorción UV-visible de los extractos. El análisis indica la presencia de algunos carotenoides como componentes de la planta, los cuales son en parte responsables del color del fruto. Además, se realizó un perfil colorimétrico de los extractos a diferentes concentraciones. Se obtuvieron coloraciones principalmente dentro de la gama de los rojos y naranjas, lo que permite proponer a este fruto como un potencial colorante en las industrias farmacéutica y alimentaria.

## I. INTRODUCCIÓN

En las industrias farmacéutica y alimentaria, cada vez más el uso de colorantes naturales está desplazando de manera importante a los colorantes sintéticos, principalmente por la exigencia de los consumidores, debido a que los colorantes sintéticos son señalados como potenciales cancerígenos o con efectos secundarios importantes en detrimento de la salud de los consumidores. [1]

Por otro lado, los colorantes naturales son considerados en general como inocuos y consecuentemente las limitaciones específicas en su utilización son menores que las que afectan a los colorantes artificiales. [1]

En este trabajo se realizó el estudio químico del agrillo, el fruto de una especie vegetal del género *Rus spp.*, el cual es utilizado generalmente para elaborar salsas en la cocina tradicional de Jalisco, estado del cual es originaria. Este fruto brinda color rojo intenso a los alimentos y tiene sabor parecido al chile pero sin el característico picor de este último.

En este trabajo se tiene como objetivo encontrar los componentes presentes en este fruto para proponerlo como colorante natural con posible uso en la industria farmacéutica.

Ilse del Carmen Calderón Gómez pertenece a la carrera Químico Farmacéutico Biólogo de la Facultad de Ciencias Químicas y realizaron el proyecto dentro del curso(s) Verano de Investigación (Email: [ilse-calderon93@hotmail.com](mailto:ilse-calderon93@hotmail.com)).

\*El proyecto fue asesorado por Dr. Juan Rodrigo Salazar.

Los autores agradecen: Al personal del almacén de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad La Salle.

Esto rescataría el uso de la planta incrementando sus cultivos, para aprovechar de una mejor manera sus propiedades.

## II. METODOLOGÍA

Se prepararon los extractos por método de maceración teniendo 78.39 g de agrillo, se fragmentó el material con una procesadora de alimentos, se le agregó primero 400 ml de hexano como disolvente y se dejó reposar durante 2 semanas en una gaveta protegida de la luz, filtrando y concentrando el líquido obtenido; posteriormente fue utilizado acetato de etilo sobre la misma materia orgánica y se colocó en reposo de igual manera, repitiendo el procedimiento de concentración; y por último se le añadió metanol agregándole la misma cantidad de disolvente y dejando reposar el mismo tiempo que a los anteriores y se concentró el filtrado. Así se obtuvieron los 3 extractos de agrillo utilizados para su estudio. Ver figura 1.

Se montó una columna cromatográfica empacada con sílica gel para llevar a cabo la separación del extracto hexanoico utilizando 1 g de extracto disuelto con tolueno, agregando 3 g de sílica gel y agitando hasta obtener un polvo fino. Se tapó la columna con algodón y se agregaron 4 g de sílica gel en la columna, después se agregó el polvo fino del extracto y se comenzó a eluir la columna con tolueno. Se fueron cambiando los disolventes en orden creciente de polaridad (3:1, 1:1 y 1:3 de tolueno/diclorometano; seguido de diclorometano 100% y finalizando con metanol). Se realizó el monitoreo de la columna a través de la cromatografía en capa fina de las fracciones. [6] Los extractos de acetato de etilo y metanol no fueron sometidos a cromatografía en columna debido a que presentó mejor separación por capa fina (usando como eluyente 9:1 tolueno/diclorometano, disolviendo en diclorometano cada extracto) el extracto hexanoico. Ver figuras 2 a 6.

Se decidió realizar una extracción con agua en embudo de separación, debido a que presentaban problemas de solubilidad en agua y esto permitió separar los componentes del extracto por polaridad. Se disolvieron 50 mg de cada extracto en 1 ml de diclorometano extrayendo con 2 ml de agua, llevándose a cabo este procedimiento 3 veces. Se separaron la fase orgánica y la acuosa. [3] Ver figuras 7, 8 y 9.

Se dejó evaporar el disolvente de las fracciones orgánicas para después realizar el estudio espectrofotométrico disolviendo las fracciones en etanol, leyendo en longitud de onda de 200-800 nm (rango en el que se abarca todo el espectro visible). [3]

Ver figuras 10, 11 y 12. Posteriormente, se hizo una búsqueda bibliográfica exhaustiva para localizar los picos de máxima absorción característicos de los carotenoides y así lograr comparar los resultados obtenidos. [2]

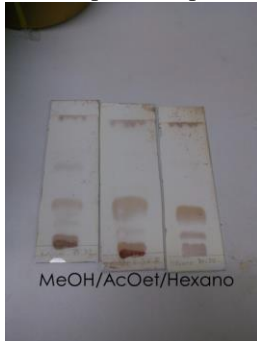
Finalmente, se realizaron disoluciones de cada extracto de 0.5 mg/ml y 5 mg/ml; utilizando como solvente diclorometano en el caso de los extractos de hexano y acetato de etilo, mientras que el metanolico se disolvió en metanol. Se midió el color de las alícuotas de 25 ml de cada solución con un colorímetro Minolta CR-300, sacando el promedio de 3 disparos por cada disolución. [4] Ver cuadro I.

III. RESULTADOS



Figura 1. Extractos de agrillo obtenidos por maceración

Cromatografía en capa fina para la selección del extracto que fue sometido separación por columna. Figura 2.



Cromatografía en columna del extracto hexanoico



Figura 3. Inicio de la elución (tolueno)

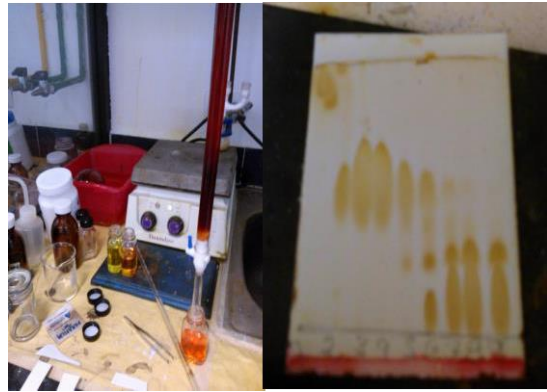


Figura 4. Primeras fracciones con tolueno y placa de las fracciones 1-9.

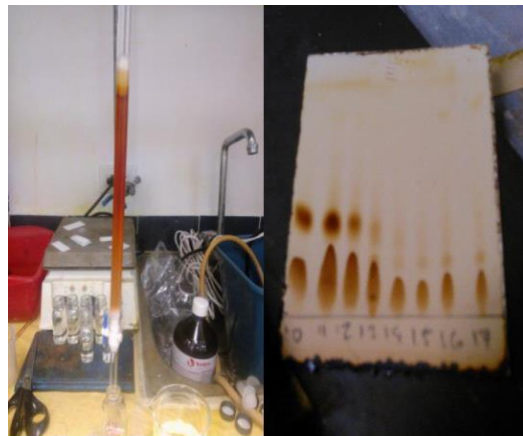


Figura 5. Elución con mezcla 3:1 tolueno/diclorometano y placa de las fracciones 10-17.

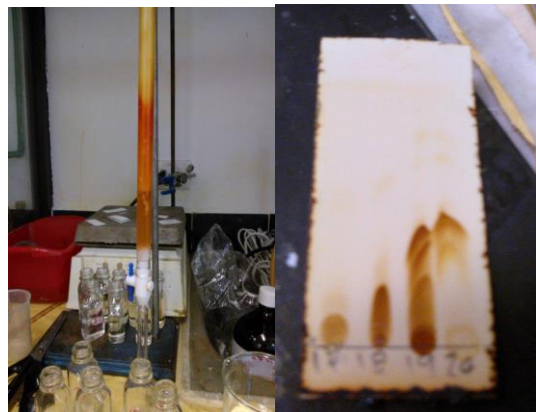


Figura 6. Elución con metanol y placa de las fracciones 17-20.

Fases obtenidas de la extracción con agua

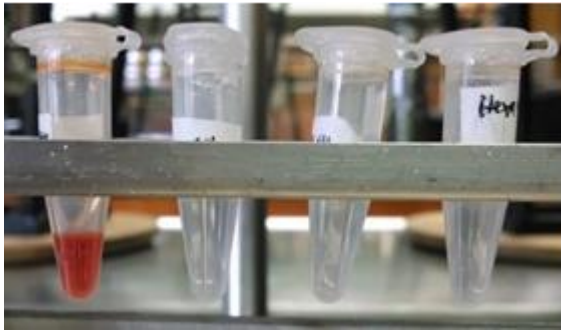


Figura 7. Fase orgánica (color) y fases acuosas del extracto de Hexano.



Figura 8. Fase orgánica (color) y fases acuosas del extracto de Acetato de Etilo.

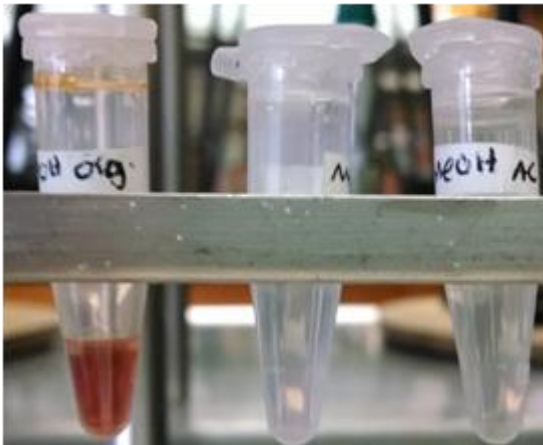


Figura 9. Fase orgánica (color) y fases acuosas del extracto de Metanol.

#### IV. DISCUSIÓN

Se obtuvieron tres extractos rojo intenso con aspecto aceitoso a través de la maceración con disolventes, de acuerdo a la polaridad de cada disolvente usado se encuentran separados los compuestos contenidos en el agrillo, por lo tanto la composición de estos puede variar. El extracto de hexano tenía un peso de 1.4009 g, el de acetato de etilo pesó 1.0846 g, y por último el de metanol resultó ser de 1.4577 g.

Con la columna cromatográfica se lograron fraccionar los componentes del extracto hexanoico, obteniendo así fracciones de diferentes tonalidades amarillo, rojo y naranja.

Sin embargo, en las cromatoplasas se logra ver que se tienen mezclas de dos o más compuestos en cada fracción. [6]

De acuerdo al comportamiento de las fracciones obtenidas de la extracción con agua, se observa que los componentes coloridos están disueltos en la fase orgánica, lo cual permite inferir que son de carácter no polar, y por lo tanto insolubles en agua.

Con base a estos resultados, se decidió realizar los espectros UV-VIS de las fases orgánicas disueltas en etanol, se compararon los espectros obtenidos con la información bibliográfica reportada para carotenoides, encontrando así posibles compuestos contenidos en las fracciones. [2]

Según el pico de máxima absorción de la fase orgánica hexanoica, se podría tener cantaxantina; la cual tiene una absorción máxima teórica disuelta en etanol de 474 nm y el resultado obtenido fue de 472 nm, variando entre sí por 2 nm. En el caso de la fase orgánica metanólica, el posible carotenoide es echinenona, que tiene absorción máxima teórica disuelta en etanol de 461 nm y el resultado que se obtuvo fue de 463 nm, teniendo 2 nm de diferencia. Por último, en la fase orgánica de acetato de etilo también se podría tener cantaxantina debido a que el resultado que se tuvo fue de 469 nm, lo cual varía por 5 nm del valor reportado en la bibliografía. [2] Sin embargo, todavía no se caracterizan completamente las moléculas responsables del color.

Respecto a los resultados del estudio colorimétrico, se pudo observar que los extractos son capaces de proporcionar una tonalidad de color importante aún a bajas concentraciones.

El siguiente diagrama correspondiente al colorímetro Minolta CR-300 (Figura 13) muestra las coordenadas en las que se encuentran ubicadas las soluciones utilizadas de los extractos y permite observar la gama de color que dan las concentraciones utilizadas. [5]

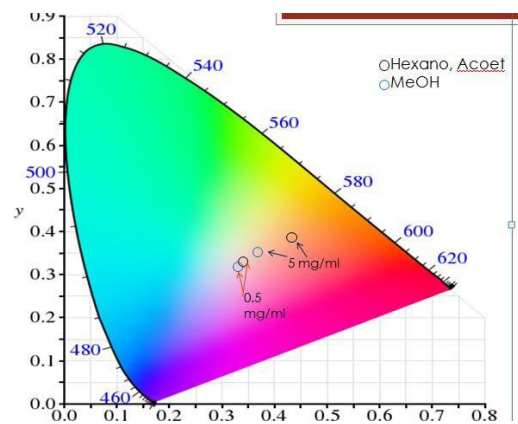


Figura 13. Diagrama del colorímetro Minolta CR-300 con los resultados obtenidos.

#### V. CONCLUSIONES

Con los resultados expuestos, se puede decir que el agrillo podría ser una fuente importante de colorantes naturales, debido a que proporciona color aún a bajas concentraciones, aunque se tienen limitantes por sus problemas de solubilidad. Por otro lado, se sabe que los componentes responsables del color son de carácter no polar lo cual fue comprobado con la extracción acuosa, teniendo posiblemente presentes

echinenona y cantaxantina, que son carotenoides que proporcionan color rojo, según el estudio espectrofotométrico y su comparación bibliográfica. En la columna se observa que se lograron separar los componentes coloridos, sin embargo aún hacen falta más estudios para su total aislamiento e identificación.

#### SOBRE LOS AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo al Dr. Juan Rodrigo Salazar por su tiempo y dedicación en dirigir este trabajo y corregirlo parte por parte, por tener la paciencia de enseñarnos a investigar y desarrollar proyectos de manera extracurriculares al calendario escolar, además de transmitir su pasión hacia este campo de la ciencia. A la Universidad La Salle por el espacio otorgado para la realización de este proyecto, al personal del almacén de la Facultad de Ciencias Químicas y a la profesora María de Jesús Palomares por facilitar el material necesario para los estudios.

#### REFERENCIAS

- [1] Rodríguez Amaya, D. (2001). A GUIDE TO CAROTENOID ANALYSIS IN FOODS. Universidad Estadual de Campinas, Campinas (Brasil), Pág. 15.
- [2] Martínez, A., (2003). Carotenoides, pdf., Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia).
- [3] Garrigos, L., Colorimetría pdf., Departamento de Física Aplicada, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- [4] Espacios de color x,y, z. pdf, Konica Minolta, Unión Europea.
- [5] Técnicas Cromatográficas pdf., Universidad de Jaén, Lagunillas (España).