



¿QUÉ ES?

OBJETIVOS

METODOLOGÍA

La Química Verde presenta una nueva filosofía y establece estándares altos para llevar a cabo la investigación y producción de sustancias y procesos químicos, maximizando sus beneficios y minimizando los efectos secundarios que pueden ser dañinos al ser humano y al medio ambiente. (Serrano, 2009)

Continuar con la Investigación Formativa a través de la Investigación Documental Especializada en el tema de Química Verde (QV) para:

- Escribir estudios reportados en matrices vegetales mediante Espectrofotometría utilizando el rango espectral visible.
- Identificar los principios del concepto de QV que se han adoptado en cada estudio
- Desarrollo de propuesta específica de aplicación analítica en matrices vegetales, empleando espectrofotómetro comercial y prototipo, adoptando los principios de QV.
- Identificar campo de aplicación de la propuesta analítica desarrollada.
- Presentar los resultados del alcance de la investigación documental a través de exposición de seminario e infografía.
- Difusión de los materiales resultantes de apoyo en forma digital, que se encontrarán disponible en plataforma TIC's institucional de la Facultad de Química. <https://amyd.quimica.unam.mx/course/view.php?id=562>

Mediante la investigación documental especializada en diversas plataformas tales como BIDI UNAM o sitios web se pudieron estudiar fuentes documentales tales como artículos, revistas y tesis de la extracción de la flor de jamaica para ser cuantizada la cantidad de antocianinas disponibles en las cálices mediante espectroscopía UV-Visible y así poder comparar el uso del prototipo espectrofotométrico con un espectrofotómetro comercial.



RESULTADOS

PROPUESTA EXPERIMENTAL PARA IDENTIFICACIÓN DE ANTOCIANINAS EN FLOR DE JAMAICA (HIBISCUS SABDARIFFA L.) A TRAVÉS DE ESPECTROFOTOMETRÍA VISIBLE.

La flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) es una especie de la familia de las Malváceas usada desde hace siglos por diversas culturas como la Azteca y Africana con fines culinarios. Popularmente se le han atribuido propiedades diuréticas, antihipertensivas, antiparasitarias y laxantes. (Naranjo, 2013)



Figura 1. Flor de Jamaica

Los polifenoles que tienen más relevancia nutricional dada su actividad biológica son los flavonoides que son abundantes en los alimentos de origen vegetal. Una parte importante de los compuestos fenólicos son taninos condensados y taninos hidrolizables. (Sáyago-Ayerdi, Goñi, 2010)

La composición proximal puede cambiar dependiendo de la variedad genética y tipo de suelo de cultivo. Los valores indicados en la literatura no son homogéneos, por lo que es aconsejable caracterizar analíticamente los cálices objeto de estudio. (Sáyago-Ayerdi, Goñi, 2010)

| | |
|---|-------------|
| Polifenoles extraíbles | 2,17 ± 0,04 |
| Ácidos Hidroxibenzoicos | 32,60 |
| Ácidos Hidroxicinnámicos | 30,60 |
| Anthocianidinas | 30,80 |
| Flavonoles | 5,87 |
| Polifenoles no extraíbles | |
| Proantocianidinas (taninos condensados) | 3,38 ± 0,06 |
| Polifenoles hidrolizables | 0,58 ± 0,03 |

Figura 3. Tabla de Contenido en compuestos polifenólicos de los cálices de la flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) (p/100g de materia seca) (Sáyago-Ayerdi, Goñi, 2010)

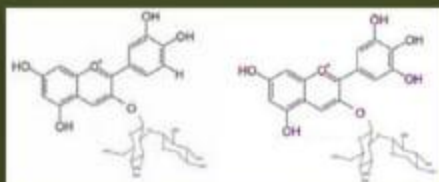


Figura 2. Representación esquemática de la estructura de las antocianinas presentes en el pigmento de flor de Jamaica (Hibiscus Sabdariffa) Cianidina 3-sambubiosido (directa) y Delphinidina 3-sambubiosido (isopéptica). (Sangalouisa, et al, 2019)

Los compuestos fenólicos se pueden clasificar de acuerdo con su capacidad para poder ser extraídos con solventes acuoso-orgánicos (como Metanol/Agua en medio ácido y Acetona/Agua). (Sáyago-Ayerdi, Goñi, 2010)

Tabla 1. Valores de pH y Absorbancia obtenidos en la longitud de onda de 540 nm. (Sangalouisa, et al, 2019)

| Ácido empleado | pH | Absorbancia |
|----------------|-----|-------------|
| HCl | 3,6 | 0,23 |
| Ácido Cítrico | 3,0 | 0,41 |
| TFA | 2,3 | 0,57 |

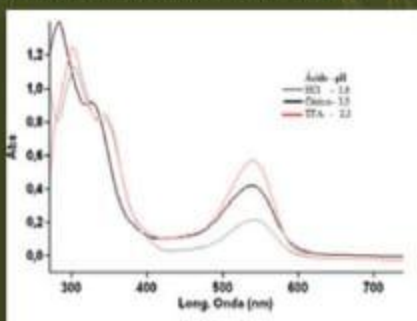


Figura 4. Espectros de absorción de los pigmentos de la flor de Jamaica extraídos con tres ácidos diferentes: HCl, ácido cítrico y TFA. Se evidencia bandas máximas características de las antocianinas tanto en la región UV como en la región visible. (Sangalouisa, et al, 2019)



Figura 5. Diagrama de flujo para realizar la curva de calibración.

ECUACIÓN 1.

$$\text{Contenido de Antocianinas (\% m/m)} = \frac{A \times PM \times FD \times 100}{\epsilon \times l}$$

- A es el espectro de absorción del pigmento
- PM es el peso molecular cianidina (449,2 g/mol)
- ϵ es el coeficiente de absorptividad
- FD es el factor de dilución.

CONCLUSIONES

Después de haber leído múltiples artículos analizando diversas opciones de muestras de opciones vegetal, se optó por la Flor de Jamaica para posteriormente estudiar a profundidad el estudio de la extracción de esta muestra para después realizar el análisis mediante espectroscopía UV-Visible ya sea con un espectrofotómetro comercial y posteriormente con el prototipo espectrofotométrico de manera semicuantitativa para las materias de Analítica Experimental II (Clave 1700, Clave 1607) de la Facultad de Química y poder cubrir esta necesidad de la UNAM.

AGRADECIMIENTOS

- Dra. Anaali Paola A. Jefe Depto. de Química Analítica.
- Dra. Izabel Guerrero-Herrera. Msc. Eugenia Lugo Coordinadora General Química.
- M. en I. A. C. Flores R y Dra. M. Mirna B. (Co-Responsable y Responsable del Proyecto)
- PAPIME OGIATA UNAM 205822

BIBLIOGRAFÍA

Curva de Calibración

Figura 6. Diagrama de flujo para la toma de muestra.

