

ANÁLISIS FITOQUÍMICO DEL *Niphogeton ternata*, COMO MECANISMO DE APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE CIENCIAS NATURALES

RESUMEN

El presente artículo reúne los resultados parciales del proyecto de investigación titulados "Análisis Fitoquímico Del *Niphogeton Ternata*, como mecanismo de aprendizaje de conceptos de Ciencias Naturales en Grado Noveno de la I. E. D. Enrique Pardo Parra de Cota Cundinamarca". El objetivo principal del estudio es caracterizar y extraer las cumarinas presentes en esta especie a fin de someterlas a cultivos de *E.coli*, comprobar su acción bactericida y su utilidad en el tratamiento de enfermedades digestivas. Se pretende motivar a los estudiantes de educación media hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales desde tres perspectivas: contexto químico, contexto microbiológico y contexto ecológico

PALABRAS CLAVES: colitis, conservación, cromatografía, cumarinas, *E. coli*, *Niphogeton ternata*.

ABSTRACT

This article shows the preliminary results obtained from the research project entitled "Fitochemical analysis of the *niphogeton ternata*, as a learning strategy for ninth graders to acquire Science concepts at the Enrique Pardo Parra School in Cota, Cundinamarca". The main objective of this study is to characterize and extract the coumarins in the specie to set them in a *E.coli*, crop, to prove its bactericide action and its usefulness in the digestive diseases treatment. It is expected that secondary students could be encouraged to learn natural sciences from three different perspectives: Chemical , microbiological and ecological contexts.

KEYWORDS: chromatography, colitis, conservation, coumarine, *E. coli*, *Niphogeton ternata*.

1. INTRODUCCIÓN

El *Niphogeton ternata* var. *orientalis* Mathias & Constance (Apio de monte) ha sido una planta muy utilizada en nuestro país, particularmente por los pobladores de la cordillera oriental de altitudes entre 2600 y 3400 msnm, para el tratamiento de disentería, colitis, enterocolitis crónica y reumatismo¹, afecciones de hígado y riñón² e Ictericia³; de su composición química, se sabe que posee un aceite esencial⁴, dos cumarinas y un poliactileno⁵. Ésta especie se encuentra en vía de extinción⁶, por ello, y ante su desconocimiento por parte de las nuevas generaciones surge el interés por realizar su análisis.

Existen muy pocos reportes escritos sobre la planta, de los cuáles los más completos corresponden al siglo pasado y podrían ser susceptibles de perder algún grado de credibilidad, al menos a nivel geográfico, pues algunos de los lugares en los que se ubicaba, ni siquiera existen actualmente⁷. Por otra parte, cuando se logró ubicar la planta, se evidenció mediante entrevistas, que las únicas personas que la identificaban eran adultos

mayores que mencionaban la importancia que había tenido en tiempos anteriores por sus propiedades medicinales. Al aplicar una encuesta a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Departamental Enrique Pardo Parra, ubicada en Cota Cundinamarca, ninguno mencionó conocerla o identificar alguna de sus propiedades, por tanto surge el interés por conocer si ¿Es posible aprender conceptos de Ciencias Naturales a partir del análisis fitoquímico del *Niphogeton ternata* var. *orientalis* Mathias & Constance?

La recolección de la especie y la posterior extracción de metabolitos secundarios de baja polaridad se realizó de acuerdo al método soxhlet, sugerido por Domínguez⁸, con los extractos obtenidos a diferentes concentraciones se realizaron bioensayos empleando el método de sensidisco en Cultivos de *E. coli*, posteriormente con la información compilada se realiza un vídeo que relaciona los métodos de separación de mezclas, su utilidad farmacológica y la importancia de su conservación.

ADRIANA CAROLINA RIVEROS NEIRA

Estudiante

Licenciatura en Química X Semestre
Universidad Pedagógica Nacional
adricarorive@gmail.com,
dqu306_ariveros@pedagogica.edu.co

DORA LUZ GÓMEZ AGUILAR

M Sc. en Biología con énfasis en Fitoquímica

Directora Investigación

Docente de Planta

Universidad Pedagógica Nacional
dgomez@uni.pedagogica.edu.co

2. CONTENIDO

2.1 Metodología:

2.1.1 Recolección y extracción:

La recolección botánica de la especie, se realizó según el método sugerido por Domínguez, Xorge (1973) el día 22 de Septiembre del año 2006 en el municipio de Cota Cundinamarca, a 3000 msnm y la clasificación botánica fue realizada por el Herbario Nacional de Colombia No. Col. 517518.

La planta fue separada en sus partes (flores, tallos y hojas); secada en una estufa WLM con corriente de aire a 40 °C durante 48 horas. Posteriormente las hojas y tallos fueron pulverizadas en un molino Thomas de aspas para su extracción, obteniéndose 40.7113 g de Tallos y 39.8652g de hojas.

La extracción de los metabolitos secundarios presentes en hojas y tallos, se llevó a cabo empleando el método soxhlet con éter de petróleo, diclorometano y etanol (la de flores no se realizó debido a que en la muestra colectada no se encontraba una cantidad representativa). Los extractos obtenidos de cada fracción fueron concentrados hasta obtener una pasta semisólida.

La separación de los metabolitos secundarios se realizó por medio de una cromatografía en columna, utilizando como medio adsorbente sílica gel ($\text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$) y como eluyente éter de petróleo:acetato de etilo, 7:3 recogiendo volúmenes de aproximadamente 6 mL, en cada tubo de ensayo.

Paralelamente se realizó un monitoreo para cada fracción utilizando el método de cromatografía en capa fina, para identificar cuales de éstas tenían una composición química similar. La fase estacionaria de la TLC fue sílica gel y el eluyente éter de petróleo:acetato de etilo, 7:3 inicialmente las cromatografías fueron reveladas al ultravioleta a longitudes de onda de 254 nm y 366 nm, a continuación los cromatogramas fueron revelados con vainillina.

2.1.2 Bioensayos:

Los bioensayos se realizaron por el método de sensidisco empleando las fracciones etérea, diclorometano y etanólica correspondientes a hojas y tallos, a concentraciones de: 250, 500 y 1000 ppm. Se utilizó agar antibiótico como medio de cultivo para *E. Coli*, como control positivo rimfampicina de 5 UI y como control negativo el solvente respectivo.

Está prevista la realización de bioensayos para *Cándida albicans* en agar saboraud empleando como control positivo fluconazol 5 mg.

2.1.3 Implementación Pedagógica

La población en la cuál se aplica el proyecto pertenece a la Institución Educativa Departamental Enrique Pardo Parra, del municipio de Cota (Cundinamarca), el grupo experimental está constituido por 40 estudiantes con edades entre 15 y 17 años, del grado 901 y el grupo control por 38 estudiantes del grado 902. Para realizar el diagnóstico se utilizaron como instrumentos una prueba de entrada, entrevistas y observación directa de los espacios académicos biología y química, mediante estos se pudo evidenciar que los estudiantes desconocen totalmente la planta aun siendo típica de los cerros de su población, por consiguiente desconocen sus propiedades.

Ante la necesidad de una herramienta pedagógica que aproximara a los estudiantes al conocimiento de la planta y de su importancia, se inicio la filmación de un video constituido por un núcleo Químico y uno Biológico que abordan el uso de la cromatografía como mecanismo de separación de sustancias, el comportamiento de los metabolitos secundarios frente a organismos patógenos y su importancia clínica, además de la necesidad de proteger especies vegetales en vía de extinción.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS:

3.1 Resultados Fitoquímicos:

SUSTANCIA	CANT. (g)	REND. %
Extracto tallos diclorometano	0.3165	0.78
Extracto hojas diclorometano	0.5789	1.45
Extracto etéreo hojas	0.7539	1.89
Extracto etéreo tallos	0.3137	0.77
Extracto etanólico tallos	4.2932	10.55
Extracto etanólico hojas	9.1578	22.97
Precipitado Extracto tallos diclorometano	0.1575	0.39
Precipitado Extracto hojas diclorometano	0.4202	1.05
Precipitado Extracto etéreo hojas	0.1991	0.50
Precipitado Extracto etéreo tallos	0.2672	0.66
Precipitado Extracto etanólico tallos	0.2048	0.50
Precipitado Extracto etanólico hojas	1.7990	4.51

Tabla 1. Sustancias obtenidas por extracción soxhlet.

En todas las sustancias referenciadas en la tabla 1. se hallaron aparentemente cumarinas, mediante luz ultravioleta en la región de alta longitud se observaron coloraciones fluorescentes violáceas características de éstos metabolitos, cabe aclarar que aún no se finalizado la

separación específica de estos compuestos para realizar pruebas particulares y los espectros característicos de infrarrojo y RMN.

3.2 Resultados Biológicos

Aún no reportados por problemas de contaminación.

3.3 Resultados Pedagógicos

Tras salidas de campo, laboratorios de química y microbiología y trabajo de aula registrados en vídeo, se obtuvieron los siguientes resultados:

Item	% Est Grupo Experimental	% Est Grupo Control
Identificación de la planta	100	0
Conocimiento de algunas de sus propiedades	99	0
Correlación entre conceptos de Ciencias Naturales y el estudio de la planta	100	0
Identificación de métodos de separación de sustancias	97	2
Presentación de propuestas frente a la conservación de especies	80	1

Tabla 2. Resultados pedagógicos

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se evidencia mediante monitoreo de TLC en sílica gel que los extractos de hojas y tallos presentan las mismas sustancias.

Se obtuvo un mayor porcentaje de rendimiento en los extractos de hojas frente al de tallos.

Debido a Incendios forestales en el cerro el Majuy del municipio de Cota (zona de estudio) muchos de los ejemplares fueron destruidos, (lo cuál ha retrasado la investigación), por tanto se sugiere a la comunidad se establezcan medidas de prevención para evitar este tipo de incidentes.

A causa de contaminación por bacilos ambientales nos has sido imposible reportar los resultados microbiológicos.

Es posible generar procesos de aprendizaje de Ciencias Naturales a partir de la realización de un análisis fitoquímico.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] GARCIA Barriga, Hdo. Flora *Medicinal de Colombia: botánica médica*. Tomo II Instituto Nacional de Ciencias Naturales Bogotá Colombia, 1975, p 340
- [2] PÉREZ Arbeláez Enrique. *Plantas Medicinales y venenosas de Colombia*. Ed. Triángulo, Medellín, 1990, p 221.
- [3] Osorio Díaz, Doris Liliana. Roldán G. Juan Carlos. *Volvamos al campo; plantas aromáticas y medicinales*. Editorial Grupo Latino Ltda, Colombia, 2003
- [4] H. Duan, Y. Takaishi, Y. Fujimoto Y, C. Garzon, C. Osorio Y C. Duque "Chemical constituents from the Colombian medicinal plant *Niphogeton ternata*" Chemical & pharmaceutical bulletin (Chem. Pharm. Bull.) de Tokyo
- [5] Zuluaga Germán. *El legado de las plantas medicinales en la sabana de Bogotá*, p 70
- [6] Domínguez, Xorge A. *Métodos de Investigación fitoquímica*. Editorial Limusa, México, 1973