

4. APRENDIZAJE DE LA FITOQUÍMICA BASADO EN EL MODELO ABI EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL SUR DE COLOMBIA

LEARNING PHYTOCHEMISTRY BASED ON THE ABI MODEL IN AN EDUCATIONAL INSTITUTION IN SOUTHERN COLOMBIA

*Karla Marcela Rojas Andrade⁴, Nina María Sánchez Ramírez⁵, Jhon Fredy Castañeda
Gómez⁶, María Del Pilar Cruz Casas⁷*

Fecha recibido: 01/09/2021

Fecha aprobado: 23/11/2021

IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, EMPRESA Y SOCIEDAD – CIDIEES

Derivado del proyecto: *Aprendizaje de la Fitoquímica y el Potencial Antimicrobiano de la Especie Caléndula officinalis Mediante el Modelo ABI, en la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera de Neiva-Huila.*

Institución financiadora: *Universidad Surcolombiana.*

Pares evaluadores: *Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.*

⁴ *Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental, Universidad Surcolombiana., estudiante, Universidad Surcolombiana, correo electrónico andraderojasmarcelakarla@gmail.com.*

⁵ *Licenciatura en Química, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Maestría en docencia de la química, Universidad Pedagógica Nacional, Docente de cátedra, Universidad Surcolombiana, correo electrónico: niña.sanchez@usco.edu.co.*

⁶ *Licenciatura en Biología y Química, Universidad de Caldas, Maestría en Ciencias Químicas, Universidad del Valle, Doctorado en Ciencias Químicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Docente de Planta, Universidad Surcolombiana, correo electrónico: jhon.castaneda@usco.edu.co.*

⁷ *Licenciatura en Química, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad, Universidad Surcolombiana, Docente de planta, Institución Educativa Enrique Olaya Herrera, correo electrónico: licquimi@hotmail.com*

RESUMEN

Esta investigación establece relaciones entre la escuela y la universidad, con el fin de fortalecer procesos de aprendizaje a partir de estudios fitoquímicos de una muestra de la *Calendula officinalis* recolectada en la vereda la Ulloa al Sur de Colombia, obteniendo aceites esenciales mediante la hidrodestilación, analizadas con cromatografía de gases acoplada a masas, se realizó extracción con hexano, cloroformo, metanol, posteriormente sus pruebas cualitativas. Desde las relaciones de Universidad con Escuela fue de interés participar en la convocatoria realizada por el Centro de Investigación de Excelencia en Calidad de la Educación CIECE como representación del Semillero SIQUS, aplicando procesos propios de la experimentación para promover espacios que favorezcan una aproximación al conocimiento científico escolar, del mismo modo en que se realiza un abordaje desde las ciencias Naturales, en apoyo con la participación de 16 estudiantes con edades entre los 15-18 años, utilizando estrategias de Aprendizaje Basada en la Investigación ABI, desde concepto de la biodiversidad de nuestro país desde la riqueza de plantas botánicas. Se empleó una metodología fundamentada por Sampieri (2010), de tipo exploratorio con estudio de encuesta, permitiendo contribuir a la continuidad del conocimiento ancestral, para así obtener una aproximación de conocimiento científico en los estudiantes partícipes, orientando actividades y trabajo, enfocadas a la indagación como factor de investigación en el desarrollo de los aprendizajes colaborativos, reflejados a partir de reflexiones, síntesis, deducciones.

PALABRAS CLAVE: *Conocimiento científico, aprendizaje, Fitoquímica, Modelo ABI.*

ABSTRACT

This research establishes relationships between the school and the university, in order to strengthen learning processes based on phytochemical studies of a sample of *Calendula officinalis* collected in the village of Ulloa in the South of Colombia, obtaining essential oils through hydrodistillation, analyzed with gas chromatography coupled to masses, extraction was carried out with hexane, chloroform, and methanol, followed by qualitative tests. From the relations between the University and the School, it was of interest to participate in the call made by the CIECE Center for Research of Excellence in Quality of Education as a representation of the SIQUS Seedbed, applying processes of experimentation to promote spaces that favor an approach to scientific knowledge school, in the same way that an approach from Natural Sciences is carried out, in support of the participation of 16 students aged between 15-18 years, using Learning strategies Based on ABI Research, from the concept of the biodiversity of our country from the wealth of botanical plants. A methodology based on Sampieri (2010) was used, of an exploratory type with a survey study, allowing to contribute to the continuity of ancestral knowledge, in order to obtain an approximation of scientific knowledge in participating students, guiding activities and work, focused on inquiry as a research factor in the development of collaborative learning, reflected from reflections, synthesis, deductions.

KEYWORDS: *Scientific knowledge, learning, Phytochemistry, ABI Model.*

INTRODUCCIÓN

Los procesos pedagógicos en el desarrollo de las prácticas de aula necesitan de una constante innovación e investigación en la didáctica, como campo de conocimiento en la enseñanza, Mercè Izquierdo (2004) afirma las serias dificultades en la enseñanza de la química, pues es necesario hacer reflexiones desde la historia, epistemología, filosofía y contexto social, para que se deje de considerar como “ciencia menor”, limitada al estudio de fenómenos (Izquierdo Aymerich, 2004). Por lo que la química como una actividad humana está inmersa en una relación de ciencia y cultura en una determinada época, sin embargo, una de las funciones de la escuela es educar en ciencia para una cultura ciudadana, debemos pensar en la necesidad de crear los ambientes cognitivos y lingüísticos adecuados que favorezcan justamente esta idea de comunicación de ideas científicas para que nuestros estudiantes también aprendan hablar desde una aproximación al conocimiento científico, en esa medida pensar en cómo estamos potenciando el lenguaje de la química y con ello el aprendizaje para una “nueva historia de la química” (Quintanilla, 2010).

Es preciso acompañar la enseñanza de la química, y de todas las ciencias, en aspectos humanos de sus protagonistas, para que los estudiantes se den cuenta de que lo que se les explica no son conceptos, hechos y leyes abstractas recogidas de libros a consultar, sino que son el resultado de esfuerzos humanos continuados, eslabones en una cadena de conocimiento construida por hombres y mujeres como son los estudiantes, con vidas propias, cuya extensión pueden contribuir si lo desean a la generación de conocimiento (Danés, 2004).

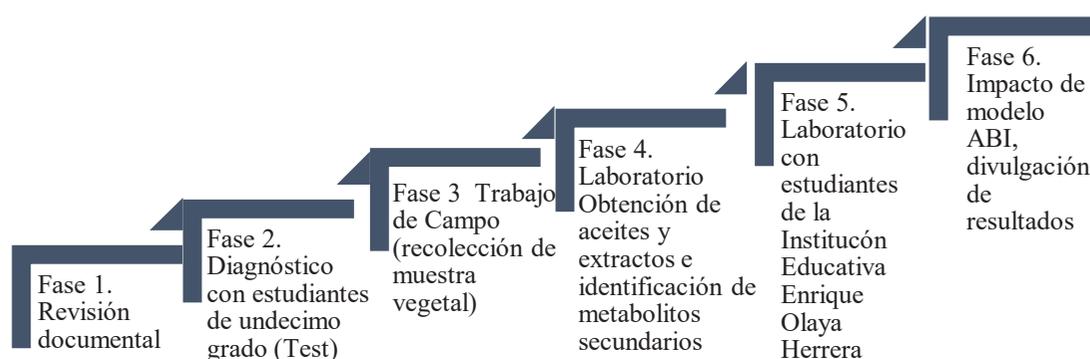
Por lo que las investigaciones en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la fitoquímica fue parte del estudio realizado, mediante la extracción de aceites esenciales de la especie *C. officinalis*, en la región del Huila, para que de ese modo se pueda contribuir a la continuidad del conocimiento ancestral, desde el conocimiento científico (Agudelo Londoño, 2011), aprovechando una de las riquezas en nuestra biodiversidad, siendo Colombia, quien ocupa el segundo lugar (Butler, 2016). Sin embargo, desde la especie *C. officinalis*, se presenta pocas publicaciones de artículos en revistas indexadas en los últimos cinco años, pero se halló algunos insumos a nivel de tesis de pregrado en países como Colombia, Perú, Cuba, principalmente en el campo de la medicina, como en la industria; no obstante el abordaje desde la escuela son muy escasas, incluirlas en la educación media de estudiantes de grado undécimo de la Institución educativa Enrique Olaya Herrera de la ciudad de Neiva,

conllevaría a realizar un papel importante para el desarrollo investigativo de la misma, mediada por el modelo de Aprendizaje Basado en la Investigación ABI.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto de investigación se enmarca el tipo de investigación exploratoria, fundamentada en la metodología de la investigación de Sampieri (2010), quién aborda la investigación en diferentes disciplinas del conocimiento, incluyendo el abordaje experimental de las prácticas de laboratorio como la proyección a la docencia, concibiendo un fundamento pragmático, con algunas bondades como, mayor teorización, datos más ricos y variados, desde la ciencia como en el campo de la educación, indagaciones más dinámicas, mejor explotación de datos, asimismo favorece el diseño de encuestas para el pretest y el desarrollo de la investigación contextualización con los estudiantes de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera del grado undécimo, en la ciudad de Neiva del Departamento del Huila, para ello se establecen las respectivas categorías según el modelo de aprendizaje Basado en la investigación (ABI), en este caso sobre la fitoquímica, cuyos datos están orientados a encuestas denominadas test, con análisis mediante el software n-vivo 12 para el enfoque ABI (Sampieri, 2010) en la figura 1 se presenta las fases del estudio.

Figura 1. Fases de Ejecución del Proyecto

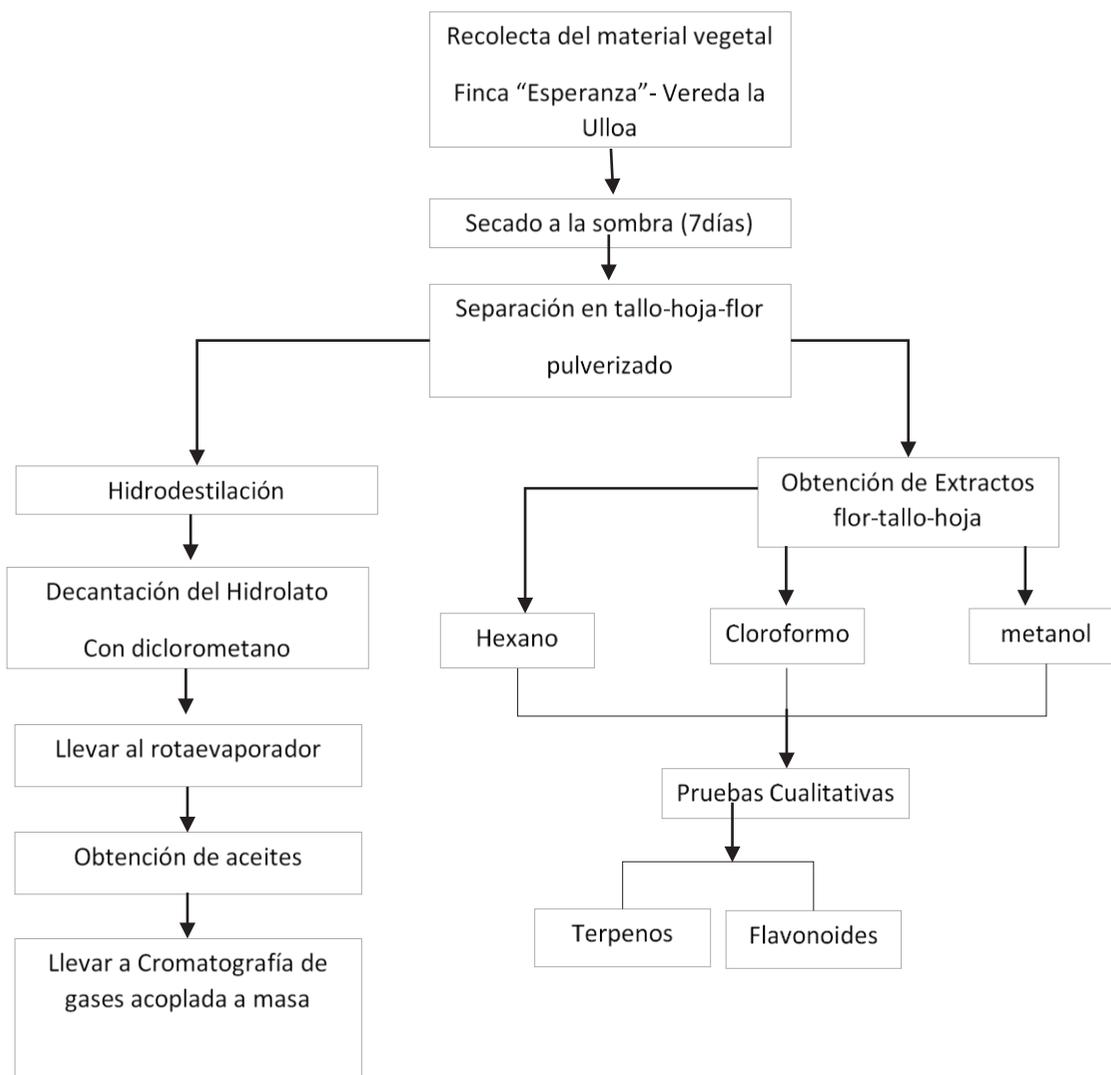


Fuente: Elaboración propia

Además, es importe puntualizar los momentos del componente de las ciencias naturales de la fitoquímica a nivel experimental ejecutados por los investigadores como se

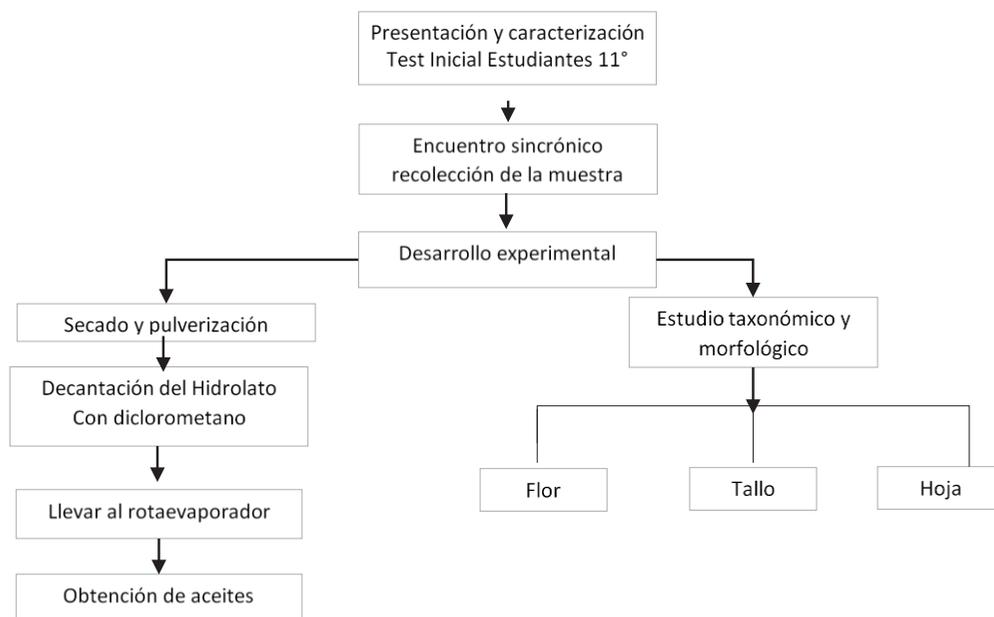
presenta en la ilustración 2, mientras que la ilustración 3 se condensa los momentos del abordaje experimental llevados a cabo con los estudiantes participantes de undécimo grado de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera.

Figura 2. Componente Experimental de la Fitoquímica - Investigadores



Fuente: Elaboración propia

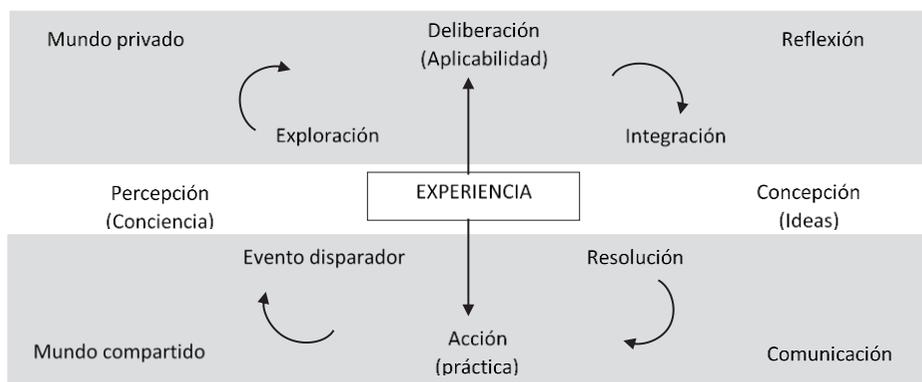
Figura 3. Componente Experimental de la Fitoquímica por los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, desde el modelo ABI sugiere diferentes procesos, particularmente desde la indagación se parte de la experiencia de la *Caléndula officinalis*, donde los estudiantes por medio de la encuesta realizadas permiten identificar percepciones alrededor de las concepciones de ideas como conciencia, bajo procesos de exploración (mundo privado), integración (reflexión), resolución (comunicación) y evento disparador (mundo compartido).

Figura 4. Esquema de modelo práctico de indagación



Fuente: Tomado de Campos, 2017 Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

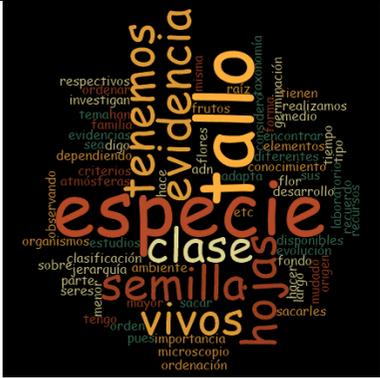
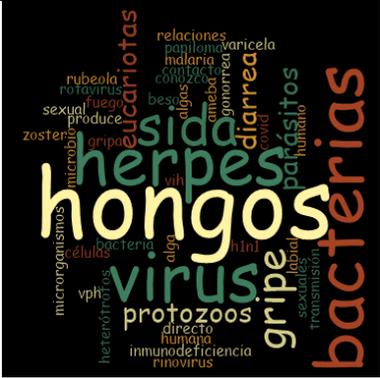
El modelo ABI ha permitido abordar un eje central determinado por la experiencia en torno a la exploración, la integración, la resolución y el evento disparador (prácticas de laboratorio), haciendo de los estudiantes partícipes de manera constante en todas las actividades presenciales y virtuales (sincrónica como asincrónica) estipuladas por los investigadores, con respecto al énfasis del problema ¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la fitoquímica de la especie *Caléndula officinalis*, mediante el modelo ABI en la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera de la ciudad de Neiva?, se consideraron temáticas curriculares no estipuladas de manera formal, presente desde una investigación guiada en el uso de una planta medicinal con diversas aplicaciones en los hogares del municipio de Neiva. Desde los principios fundamentados para el estudio realizado, los estudiantes fueron el foco del trabajo investigativo del conocimiento disciplinario para el campo de la biología como la química, otros factores como docentes, recursos y demás medios giraron en torno a ese centro, por lo que las actividades de aprendizaje realizadas fortalecieron habilidades comunicativas, desde los saberes previos identificados en las pruebas aplicadas al grupo de participantes

Los resultados expuestos de la presente investigación estaban enfocados desde la exploración, con el desarrollo de cinco fases presentadas en la ilustración 1, en una primera fase, se hizo una revisión bibliográfica de antecedentes que posteriormente contribuyó a la construcción de la investigación, la segunda fase, se centra en diagnóstico con estudiantes de undécimo grado, a quienes se les aplicó el cuestionario, el cual había sido validado de manera previa con tres expertos en las áreas de educación, química y biología presente en el anexo 1, además se contó con el respectivo aval de la rectora Islenia Robayo Guzmán de la Institución Educativa.

El cuestionario fue aplicado a 16 estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa, cuyos resultados fueron sistematizados en los formularios de Google con una estadística descriptiva, además para las preguntas abiertas se analizó las respuestas con el software N-Vivo 12, el cual permite determinar a través de la estrategia de nubes de palabras una forma de visualizar y representar frecuencias de palabras de los ítems 10, 13 14 y 15 del test (gráfica 4 y 5), el ítem 10 describe claramente el concepto de taxonomía, clasificación o distribución de la especie a estudiar del proyecto por lo cual, los estudiantes conocen,

destacando palabras como especie y clase, mientras el ítem 13 busca la percepción que tienen los estudiantes frente al conocimiento de microorganismos en el medio natural, el ítem 14 enfatiza en el desarrollo de trabajos en grupo dentro del aula como un factor de aprendizaje, el ítem 15 de la prueba, está basado en la opinión frente al uso de los laboratorios para procesos de enseñanza-aprendizaje (tabla 1), además en la tabla 2 se ilustra algunas percepciones que tienen los estudiantes frente al uso de la *Caléndula officinalis*

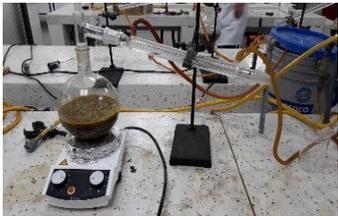
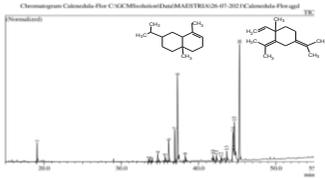
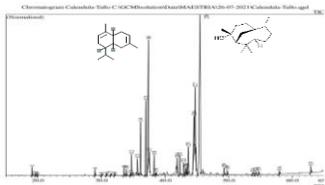
Tabla 1. Resultados del ítem 10,13,14,15

	
<p>Ítem 10</p>	<p>Ítem 13</p>
	
<p>Ítem 14</p>	<p>Ítem 15</p>

Fuente: Elaboración propia con apoyo de software N-Vivo 12

Posteriormente, se procede a la obtención de aceites mediante proceso de hidrodestilación los cuales son llevados a la universidad del Quindío para análisis de gases acoplado a masas en flor y tallo, con hallazgos mayoritarios de los metabolitos secundarios sesquiterpenos (gama elemene) y naftalenos (4,7-dimetil-1-propan-2-il-1,2,4a, 5,8,8a-hexahidronaftaleno), para el tallo se encontró metabolitos mayoritarios de sesquiterpeno de alcohol (cedrol), naftalenos (Naftaleno, 1,2,3,5,6,8a-hexahidro-4,7-dimetil-1- (1-metiletil)) y se obtiene extracto de baja polaridad (hexano), mediana polaridad (cloroformo), alta polaridad (metanol), presentados en la tabla 4, posteriormente se realiza pruebas cualitativas (tabla 5).

Tabla 4. Obtención de aceites esenciales y extractos

Preparación de la muestra vegetal		
		
Recolección de la muestra vegetal	Secado	Pulverizado
Obtención de Aceites-Hidrodestilación		
		
Hidrodestilación	Rotaevaporar	
Cromatografía Acoplada a masas de flor y tallo a partir de los aceites esenciales		
		
Flor	Tallo	

Obtención de Extracto. Maceración



Extracto hexánico



Extracto clorofórmico



Extracto metanólico

Tabla 5. Pruebas Cualitativas Flor

Prueba	Shinoda	Ensayo con Zn/HCl	Lieberman-Burchard	Salkowski
Metabolito	Flavonoides	Flavonoides	Terpenos	Terpenos
Principio	Reacción de Precipitación y coloración	Reacción de precipitación y coloración	Reacción de Precipitación y coloración	Reacción de Precipitación y coloración
Resultado Extracto hexánico	(-) flavonas (-) flavonoles (-) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(+) Esteroides (-) triterpenos (+) triterpenos saturados	(-) colesterol (-) carotenoides (-) antocianinas
Evidencia Extracto hexánico				

Resultado Extracto clorofórmico	(-) flavonas (-) flavonoles (-) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(+) Esteroides (-) triterpenos (-)triterpenos saturados	(-) colesterol (+) carotenoides (+) antocianinas
Evidencia Extracto clorofórmico				
Resultado Extracto metanólico	(+) flavonas (+) flavonoles (+) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(-) Esteroides (+) triterpenos (+) triterpenos saturados	(+) colesterol (-) carotenoides (-) antocianinas
Evidencia Extracto metanólico				

Tabla 6. Pruebas cualitativas para Tallo

Prueba	Shinoda	Ensayo con Zn/HCl	Lieberman-Burchard	Salkowski
Metabolito	Flavonoides	Flavonoides	Terpenos	Terpenos
Principio	Reacción de Precipitación y coloración	Reacción de precipitación y coloración	Reacción de Precipitación y coloración	Reacción de Precipitación y coloración
Resultado Extracto hexánico	(-) flavonas (-) flavonoles (-) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(+) Esteroides (-) triterpenos (+) triterpenos saturados	(-) colesterol (+) carotenoides (+) antocianinas
Evidencia Extracto hexánico				
Resultado Extracto clorofórmico	(-) flavonas (-) flavonoles (-) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(+) Esteroides (-) triterpenos (-) triterpenos saturados	(-) colesterol (-) carotenoides (-) antocianinas

Evidencia Extracto clorofórmico				
Resultado Extracto metanólico	(+) flavonas (+) flavonoles (+) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(-) Esteroides (-) triterpenos (+) triterpenos saturados	(-) colesterol (-) carotenoides (-) antocianinas
Evidencia Extracto metanólico				

Tabla 7. Pruebas cualitativas para Hoja

Prueba	Shinoda	Ensayo con Zn/HCl	Lieberman-Burchard	Salkowski
Metabolito	Flavonoides	Flavonoides	Terpenos	Terpenos
Principio	Reacción de Precipitación y coloración	Reacción de precipitación y coloración	Reacción de Precipitación y coloración	Reacción de Precipitación y coloración
Resultado Extracto hexánico	(-) flavonas (-) flavonoles (-) xantonas (-) isoflavonas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(+) Esteroides (-) triterpenos (+) triterpenos saturados	(-) colesterol (+) carotenoides (+) antocianinas

	(-) chalconas (-) auronas			
Evidencia Extracto hexánico				
Resultado Extracto clorofórmico	(-) flavonas (-) flavonoles (-) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(+) Esteroides (-) triterpenos (-) triterpenos saturados	(-) colesterol (+) carotenoides (+) antocianinas
Evidencia Extracto clorofórmico				
Resultado Extracto metanólico	(-) flavonas (-) flavonoles (-) xantonas (-) isoflavonas (-) chalconas (-) auronas	(-) dihidroflavonoles (-) flavononas (-) flavonoles	(-) Esteroides (+) triterpenos (+) triterpenos saturados	(-) colesterol (+) carotenoides (+) antocianinas

Evidencia Extracto metanólico				
--	---	---	---	---

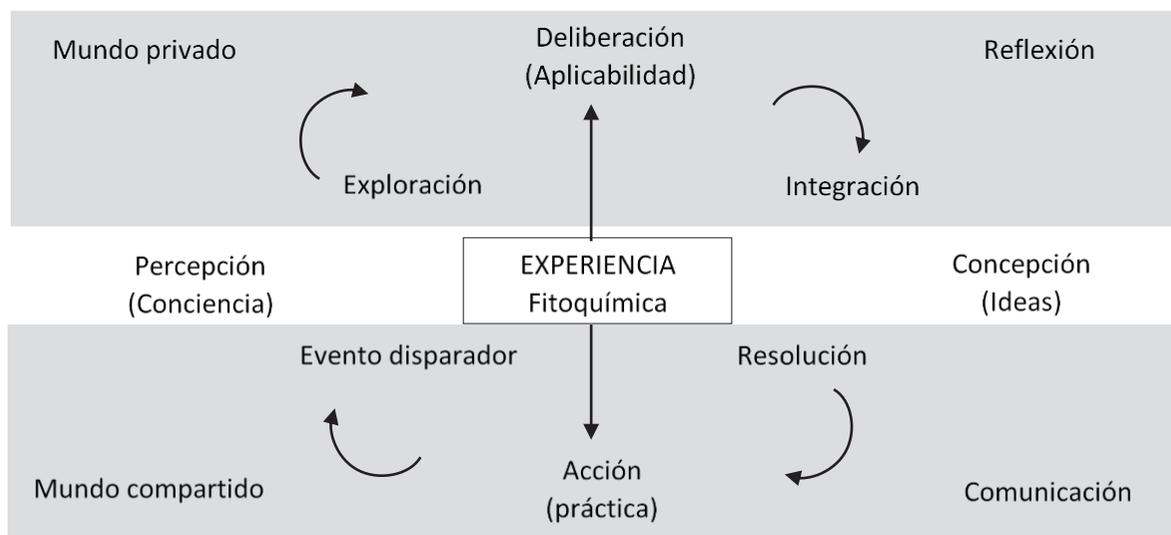
En el proceso de investigación durante la quinta fase desde el trabajo de laboratorio con estudiantes de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera, se logra obtener momentos gratificantes por parte de los estudiantes, formulación de preguntas planteadas en las actividades realizadas, la búsqueda de recursos desde la recolecta de la muestra, secado y pulverizado, interpretación de información a partir de la secuencia temática abordada en concordancia con la teoría disciplinar relacionándose desde el ámbito de vida realista o los procesos naturales que nos explica la ciencia, esto evidente en la tabla 5 los usos comunes de la *Caléndula officinalis*, donde los estudiantes por medio de diagramas, esquemas, e ilustraciones representan sus concepciones desde lo trabajado.

Tabla 8. Abordaje experimental con los estudiantes de Undécimo grado



Finalmente, la sexta fase desde el modelo ABI se identifica pertinencia de la aproximación del conocimiento científico escolar a partir de procesos indagación promoviendo la curiosidad y experimentación a partir de la investigación en las Ciencias Naturales, particularmente de la fitoquímica.

Figura 5. Esquema de modelo práctico de indagación desde la fitoquímica



Fuente: Tomado de Campos, 2017 Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje

CONCLUSIONES

El enfoque de enseñanza orientado en un modelo de Aprendizaje Basado en la Investigación, ABI, permitió aplicar estrategias de enseñanza aprendizaje desde situaciones didácticas en una investigación basado en métodos científicos (Fitoquímica), dicho estudio orientado en el estudiante (estudiante como participante). Desde sus modalidades presentadas y guiadas por el docente, y en colaboración con los estudiantes, con base a los pasos genéricos de la investigación se parte del enunciado del problema, recolección de datos, análisis y conclusiones; siendo importante la identificación de roles del docente como de los estudiantes

El nivel de escolaridad presente en la Institución intervenida, clarifica una indagación confirmatoria, ya que, dentro del proceso didáctico aplicado; desde el tema seleccionado a trabajar y el procedimiento definido por las docentes participes, para que así los estudiantes corroboraran y ratificaran un hallazgo teórico ya conocido, como resultado de una aplicación eficaz, así dar índices o aproximaciones de una estructuración de conocimiento escolar. Además, convalidando el fortalecimiento en el aprendizaje de procesos químicos mediante la especie *Caléndula officinalis* en estudiantes de grado undécimo de la IE Enrique Olaya Herrera, planteado como objetivo principal de la investigación.

Cuestionario y entrevista semiestructurada

**Facultad de Educación
Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

Guía de preguntas sobre Aprendizaje de la Fitoquímica y el potencial antimicrobiano de la especie *Calendula officinalis* mediante el modelo ABI, en la Institución educativa Enrique Olaya Herrera de Neiva-Huila

*Karla Marcela Rojas Andrade
Investigadora Principal*

*Nina María Sánchez Ramírez
Jhon Fredy Castañeda Gómez
María Del Pilar Cruz Casas
Asesores*

- **Primera parte: Presentación**

El presente cuestionario tipo Likert y entrevista semiestructurada, hace parte de un proyecto de investigación para desarrollo explorativo de la Universidad Surcolombiana. Por tal razón, el equipo asesor y como investigadora, estamos interesados en conocer las opiniones, conocimientos y concepciones que poseen los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera, sobre el aprendizaje de la Fitoquímica, estudio microbiológico y modelo de aprendizaje.

Objetivo: Fortalecer el aprendizaje de la fitoquímica y el potencial antimicrobiano de la especie *Calendula officinalis* mediante el modelo ABI, en la Institución educativa Enrique Olaya Herrera de Neiva-Huila.

Instrucciones

Leer detenidamente cada una de las afirmaciones y preguntas, para así mismo, responder con la mayor sinceridad, sus respuestas son totalmente confidenciales y la información obtenida se utilizará sólo para fines de esta investigación.

- **Segunda parte: Aplicación Cuestionario tipo Likert**

Fundamentos prácticos y conocimiento de la fitoquímica	Total desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total acuerdo
	1	2	3	4	5
1. Para realizar una investigación es necesario desarrollar pruebas de laboratorio con intención de mejorar la comprensión de un fenómeno u evento.					
2. A fin de mejorar e innovar las investigaciones científicas, en el campo de la química, es imprescindible incorporar campos de estudios, tales como, la fitoquímica (estudio de los componentes químicos de las plantas).					
3. La biósfera en su campo de estudio permite experimentar y comprender cómo están compuestos los organismos desde el punto de vista químico y biológico.					
4. En las plantas suceden cambios morfológicos o fisiológicos que involucran reacciones químicas, algunas de ellas sirven como mecanismo de defensa para el ser humano.					

Vigilada Mineducación

Potencial Antimicrobiano
Identifique el nivel de conocimiento que posee de las siguientes afirmaciones

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	1	2	3	4	5
5. Microbiología es la ciencia que estudia todo tipo de microorganismos: un ejemplo de estos son las bacterias y los hongos presentes en el sistema digestivo de un organismo vivo.					
6. Los microorganismos debido a su tamaño en un medio de cultivo necesitan el uso de reactivos para su exposición (identificación, crecimiento y desarrollo microbiano).					
7. Es necesario el uso de implementos de bioseguridad en prácticas de laboratorio, así como el aseo y desinfección adecuado de cada uno de los espacios de trabajo.					
8. Los instrumentos de uso frecuente para el desarrollo de estudios microbiológicos son las cajas de Petri, tubos de ensayo, pipetas, entre otros.					
9. La microbiología identifica microorganismos como las bacterias, hongos, parásitos y virus.					

• **Tercera parte Aplicación entrevista estructurada**

10. *Calendula officinalis* es una hierba de la familia Asteráceas (angiosperma). El campo biológico nos permite observar, analizar y estudiar la trascendencia de un organismo vivo, ¿Cómo se evidencia la ordenación jerárquica de una especie?

11. Selección múltiple única respuesta. Según la imagen, *Calendula officinalis* presenta morfológicamente:

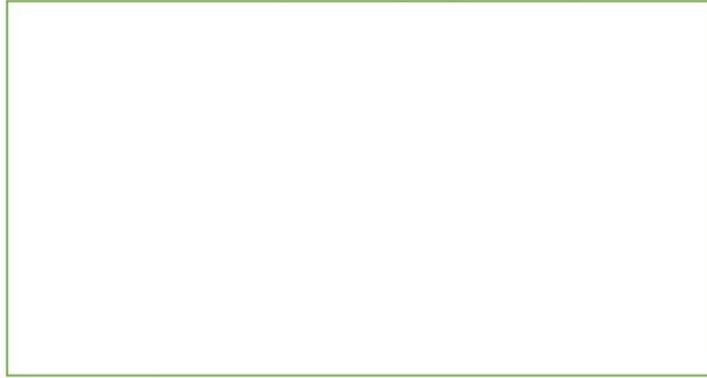


Imagen N° 1 *Calendula officinalis*. Tomado de Köhler, F. E. (1887). *Medizinal pflanzen. Naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte: Atlas zur Pharmacopoea Germanica*, 1.

- a. hoja, semilla, tallo
- b. fruto, hoja, flor
- c. raíz tallo, hoja, flor y semilla.
- d. ¿otra?, ¿Cuál? _____

Vigilada Mineducación

12. Ilustra a partir de un dibujo los distintos usos que conozca de la Caléndula en los hogares.



13. Menciona algunos microorganismos que conozca.

14. ¿Considera que el trabajo grupal enriquece sus conocimientos, permite un intercambio de saberes y desarrollo de habilidades del ser?

15. De acuerdo a su percepción, ¿Considera que las prácticas de laboratorio en Ciencias Naturales contribuyen en la comprensión y apropiación de diferentes temas? ¿Por qué?

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo Londoño, C. Y. (2011). Aprovechamiento agroindustrial de la caléndula (*Caléndula Officinalis*) mediante la producción de un gel desinflamatorio a partir de la celulosa (tesis de pregrado). Universidad de San Buenaventura, Cali, Colombia

Butler, R. A. (2016). The top 10 most biodiverse countries. Diambil dari <https://news.mongabay.com>.

Campos, A. A. (2017). Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje. Ediciones de la U.

Danés, E. J. (2004). Viaje al Reino de Saturno. *Afinidad: Revista de química teórica y aplicada*, 61(512), 279-280.

Izquierdo Aymerich, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modernizar. In *Anales de la Asociación Química Argentina* (Vol. 92, No. 4-6, pp. 115-136). Asociación Química Argentina.

Quintanilla, M. &. (2010). Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico. ¿Qué piensan los docentes de química en ejercicio? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experie*.

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Edición McGraw-Hill.