
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA DESDE EL CAFÉ COMO PATRIMONIO CULTURAL DEL PAÍS

Alzate Diana¹, Cobos Diana², Samacá Jhoan³, Villada Cristian⁴, Aristizábal Andrea⁵

RESUMEN

Esta ponencia presenta los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la unidad didáctica titulada “ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA DEL CAFÉ COMO PATRIMONIO CULTURAL DEL PAÍS” en la I.E.D. Liceo Femenino Mercedes Nariño, con la cual se busca que las estudiantes reconozcan los diferentes grupos funcionales orgánicos presentes en la composición química del café, debido a su importancia social, económica y política que lo convierten en patrimonio cultural del país.

PALABRAS CLAVES: Patrimonio cultural, café, química orgánica, grupos funcionales, competencias de aprendizaje.

CATEGORÍA 1: Reflexiones y experiencias desde la innovación en el aula.

INTRODUCCIÓN

A continuación se describe una experiencia de innovación en el aula que permite vincular la ciencia escolar, con la didáctica del patrimonio cultural, para exaltar la importancia del café como patrimonio colombiano, desde una perspectiva de la ciencia y de la química en particular, explicando los grupos funcionales de la química orgánica en los principales compuestos presentes en el café a través del diseño de una unidad didáctica, resaltando la relación que se puede establecer entre el conocimiento científico y diversificar los contextos de aprendizaje relacionados con el patrimonio colombiano para que los estudiantes, sujetos de investigación, valoren y reconozcan elementos de su patrimonio con el fin de promover identidad cultural.

Se espera comprender la importancia del café, de los procesos efectuados en su producción, en el contexto social, cultural y científico de la actualidad, mediante el desarrollo de competencias cognoscitivas, procedimentales y axiológicas aplicadas a la resolución de problemas, que fortalecerán los conocimientos adquiridos de la química orgánica.

DESARROLLO

A continuación se describen los fundamentos teóricos que sustentan la experiencia investigativa, relacionados con el patrimonio cultural como contexto de aprendizaje, en particular el café colombiano como ícono a nivel internacional, junto con el análisis químico que se le puede realizar al café y adaptado para la educación.

Enseñanza de las ciencias desde el Patrimonio Nacional: Caminos para reconfigurar la identidad cultural desde la escuela.

Uno de los aportes de la didáctica de las ciencias sociales, es su línea “*didáctica del patrimonio cultural*” (Prats, 1997) que ha sido considerada como un recurso potente para las clases de ciencias sociales e historia, ya que puede ayudar a visualizar el pasado y el presente con la oportunidad de trabajar por un futuro mejor (González-Monfort, 2006). La didáctica del patrimonio cultural permite vincular la historia de las ciencias desde aspectos locales o regionales como recurso patrimonial, con la enseñanza de las ciencias de la naturaleza (Aristizábal, 2015). De esta manera se logra una interacción constructiva con el entorno social, cultural y político, que a su vez promueve una conciencia histórica de aquellos elementos de nuestro entorno cultural que se consideran relevantes a la hora de definirnos e identificarnos.

El estudio del medio desde una historia local, a través de procesos educativos permite aprender a valorar y a conocer la identidad de un colectivo, puesto que el patrimonio cultural se relaciona con la evolución de la cultura e identidad (González-Monfort, 2006).

Con el trabajo educativo realizado en la I.E.D. Liceo Femenino Mercedes Nariño basado en la producción del café y su composición química, entendiendo este fruto como el patrimonio cultural que representa para nosotros desde una perspectiva socio-histórica y científica, se espera identificarlo, reconocerlo, valorarlo, apropiarlo y divulgarlo como recurso patrimonial del país y también como objeto de conocimiento científico que ha de ser movilizado en las aulas de clase, generando procesos de apropiación e identidad a través del trabajo didáctico que se haga con él (Aristizábal, 2015).

El patrimonio permite interdisciplinaridad de contenidos como geografía, historia, ciencia, etc. facilitando la interrelación entre los conocimientos. Sin embargo, el patrimonio no es sólo aquello que se transmite o que se hereda de una generación a otra, sino también es aquello que se transforma al ser utilizado en el

presente. Un trabajo educativo desde la didáctica del patrimonio cultural favorece actitudes y acciones relevantes en los individuos, tales como la creación y la consolidación de una identidad colombiana responsable y fundamentada en la conservación del entorno, el desarrollo de la capacidad de interpretar y de elegir entre las diversas situaciones y problemáticas existentes en el café, la capacidad de implicarse y de actuar de manera responsable en la conservación del patrimonio cultural desarrollando un pensamiento social, crítico y científico capaz de situar históricamente el pasado, otorgándole un sentido cultural. (González-Monfort, 2006)

Los principios expuestos anteriormente articulan una perspectiva histórica con un alto valor y sentido de la identidad y la actividad científica desde el reconocimiento del patrimonio cultural. Esta es una mirada diferente a la forma cómo se abordaría el patrimonio nacional desde la enseñanza de las ciencias con las ventajas y beneficios que ha traído, donde no sólo se resalta la ciencia sino también hechos, eventos, personas, etc., contribuyendo a la creación de una identidad social y colectiva, rescatando valores y favoreciendo un mayor sentido de pertinencia del conocimiento que se moviliza en las aulas de clase (Aristizábal, 2015).

Química del Café:

El café es uno de los productos más apetecidos en el mundo debido a sus características organolépticas. Posee una inmensa variedad de compuestos químicos que son los responsables de su calidad sensorial y de sus efectos fisiológicos. Entre ellos están los aminoácidos, carbohidratos, ácido linoleico, ácidos volátiles (fórmico y acético) y no volátiles (láctico, tartárico, pirúvico, cítrico), compuestos fenólicos (ácido clorogénico), cafeína, sustancias volátiles (sobre 800 identificadas de las cuales 60-80 contribuyen al aroma del café), vitaminas y minerales (Gotteland & de Pablo V, 2007).

Proceso de Intervención en el Aula

La experiencia de aula fue de corte cualitativo, puesto que parte de descripciones a partir de observaciones, las cuales son producto de narraciones, notas de campo, grabaciones y registros escritos. Para esto, el investigador debe tener una visión del escenario y de las personas con un sentido holístico, esto quiere decir que no pueden ser reducidos a variables, sino considerados como un todo (Herrera, 2008).

- **Descripción de la población:**

La unidad didáctica fue dirigida a 42 estudiantes de grado Once entre los 16 y 18 años de I.E.D. Liceo Femenino Mercedes Nariño, ubicado en la localidad Antonio Nariño, barrio el Restrepo.

- **Descripción de la unidad didáctica**

La unidad didáctica se planteó para reforzar y aplicar en contextos cotidianos las temáticas básicas de la Química Orgánica. Para ello, se proponen una serie de competencias desde lo cognoscitivo (formas de pensar), procedimental (formas de actuar) y actitudinal (formas de sentir) y con ellas una serie de actividades y criterios de evaluación en coherencia y pertinencia con la didáctica del patrimonio cultural y la temática desde el contexto del café. A continuación se describe de manera general los apartados que fueron considerados en el desarrollo de la Unidad Didáctica.

1. **Actividad rompe hielo “Sólo para quien quiera saber algo del café – La pasión de Valentina:** actividad basada en la historia de una barista que dedica sus días a la preparación de los mejores cafés del mundo para participar en el WBC (World Barista Championship). A partir del texto, el objetivo es contextualizar a las estudiantes acerca de los procesos de siembra, recolección y procesamiento del café.

2. **Competencia cognoscitiva “Bienvenidos al juego ¿Quién dañó la calidad del café colombiano?”:** actividad basada en la adaptación del juego “Clue”, en la que la idea es identificar entre los 4 personajes (Ingeniero agrónomo, trabajador encargado del tueste, caficultor encargado de la siembra y cuidado del cafeto y caficultor encargado del beneficio húmedo) quién fue el que daño el cultivo de café.

3. **Competencia procedimental “¿Cómo influye el consumo de café en la salud del doctor Antonio?”:** actividad planteada desde el modelo de resolución de problemas. La historia relata el alto consumo de café por parte del doctor Antonio debido a sus extenuantes jornadas laborales y las implicaciones en su salud ocasionadas por los diferentes compuestos orgánicos que posee el café.

4. **Competencia axiológica “Expociencia Liceo Femenino”:** actividad que tiene como finalidad promover en las estudiantes un pensamiento crítico y científico sobre la importancia del trabajo de los caficultores en la cosecha, y la riqueza natural de Colombia, lo que hace del café un patrimonio cultural al ser el mejor del mundo.

Para cada competencia, se detallan las actividades y respectivos criterios de evaluación en la siguiente tabla:

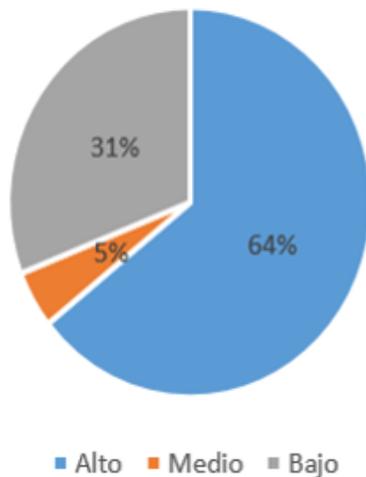
Tabla 1. Actividades y criterios para cada una de las competencias

	Actividades	Criterio de Evaluación
2.	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar dos plantas sembradas en distintos suelos. - "Bienvenidos al juego ¿Quién dañó la calidad del café colombiano?" 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta las razones de por qué la planta del suelo contaminado no crece teniendo en cuenta las condiciones de desarrollo de la planta (Criterio 1). - Identifica las condiciones óptimas de crecimiento, cosecha y procesamiento del café, y el papel de cada uno de los personajes del juego en el daño de calidad del café (Criterio 2).
3.	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza y explica las razones de un estudio de caso: ¿CÓMO INFLUYE EL CONSUMO DE CAFÉ EN LA SALUD DEL DOCTOR ANTONIO? 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta, analiza y discute la relación entre salud y compuestos orgánicos (Criterio 1).
4.	<ul style="list-style-type: none"> - Video: "#DíaDelCafé, un merecido homenaje al trabajo más dedicado de mundo". https://www.youtube.com/watch?v=8uQR1QE6oD0 ¿Por qué el café de Colombia es el mejor café del mundo? https://www.youtube.com/watch?v=WOE3Z0qdNaM - Debate Liceo Femenino 	<ul style="list-style-type: none"> - Socializa de manera crítica los mensajes transmitidos en los videos (Criterio 1). - Demuestra su creatividad, innovación y capacidad para transmitir la relación entre un patrimonio cultural y la química del café (Criterio 2).

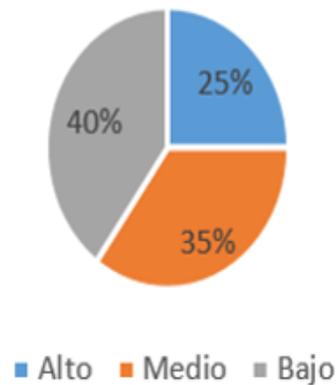
RESULTADOS

Una vez realizada la intervención didáctica, se evaluaron a las estudiantes de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos para las competencias que van desde niveles de bajo, medio y alto, dichos los resultados se evidencian en las siguientes gráficas y tablas de registro:

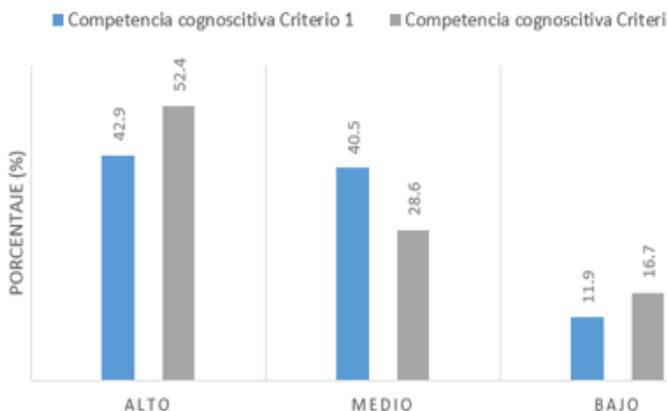
Gráfica 1: Porcentajes de rendimiento obtenidos en la actividad rompe hielo
Rompe hielo Criterio 1



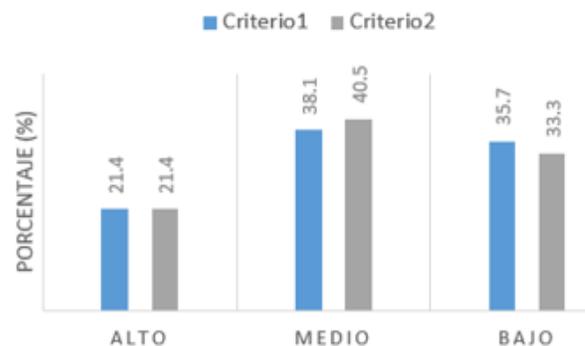
Gráfica 3: Porcentajes de rendimiento obtenidos en la competencia procedimental
Competencia Procedimental Criterio 1



Gráfica 2: Porcentajes de rendimiento obtenidos en la competencia cognoscitiva
COMPETENCIA COGNOSCITIVA



Gráfica 4: Porcentajes de rendimiento obtenidos en la competencia axiológica
COMPETENCIA AXIOLÓGICO



Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. **ISSN Impreso:** 0121-3814, **ISSN web:** 2323-0126
Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá



Tabla 2. Argumentos de las estudiantes para las actividades propuestas en la unidad didáctica, clasificados según el rendimiento de evaluación del criterio establecido.

	Actividad rompe hielo	Competencia Cognoscitiva	Competencia Procedimental	Competencia Axiológica
	Reconoce la importancia de los procesos involucrados en la obtención del café para la profesión barista y a partir de esto reconoce el café como patrimonio cultural	Infiere e identifica soluciones para las problemáticas ambientales que genera los cultivos de café en Colombia a partir de sus propiedades físico-químicas.	Investiga y debate de qué manera los componentes químicos del café pueden contribuir al beneficio y deterioro de la salud.	Reconoce la importancia de homenajear a los caficultores quienes con su labor altamente experimentada dejan el nombre de Colombia como una de los países que produce Café de la más alta calidad, debido a sus propiedades organolépticas.
Rendimiento de evaluación según el criterio	¿Cuáles son los factores que pueden variar las épocas de cosecha y de qué forma se evidencia esto en los distintos países?	Interpreta las razones de por qué la planta del suelo contaminado no crece teniendo en cuenta las condiciones de desarrollo de la planta Identifica las condiciones óptimas de crecimiento, cosecha y procesamiento del café, y el papel de cada uno de los personajes del juego en el daño de la calidad del café	Analiza y explica las razones por las que el alto consumo de café llevaron a que el doctor presentara el diagnóstico establecido.	¿Qué tan importante es la labor que realizan los caficultores en la cosecha de café?
Alto	"Se debe esperar de siete a nueve meses después de que la planta ha florecido, para que los frutos estén bien maduros, solo así se puede empezar con la cosecha. Esto se hace solamente en dos épocas del año, de marzo a abril y de noviembre a diciembre; esto dependiendo del clima y la altitud a la cual se encuentre el cultivo, por esta razón las fechas de cosecha no son las mismas en todos los países".	"El ingeniero le pidió a los caficultores que agregaran más fertilizantes a los suelos y el pH del suelo cambió y es más ácido. Esto no permite que la flor se forme y por eso no se forma el fruto y disminuye la cosecha"	"Si se sufre de diabetes tipo II, hay que saber que el alto consumo de cafeína de la bebida consigue aumentar los efectos del glucagón y la adrenalina. Estos son hormonas que ayudan a la eliminación de la glucosa en el hígado, como consecuencia directa, los niveles de glucosa en la sangre aumentan, aunque no le añada azúcar o crema de café. Por lo tanto no el café, sino la cafeína, la sustancia que realmente reduce la sensibilidad del organismo a la insulina".	"Los caficultores realizan una labor importante, ya que ellos son los que se encargan de cultivar, cuidar, seleccionar y recolectar el mejor fruto del café, con el fin de exportarlo y con esto ser reconocidos a nivel mundial como uno de los mejores países productores de café".
Medio	"Los factores que pueden variar las épocas de cosecha son: de acuerdo al clima y a la altitud, por esta razón las fechas de cosecha no son las mismas en todos los países".	"El que afectó la calidad del café fue el caficultor del beneficio húmedo del café, ya que dejó fermentar más tiempo el mucilago y esto generó alcoholes y ácidos como el ácido acético. El caficultor del beneficio seco bien los granos de café y los dejó con el rango de humedad adecuado, pero los granos ya se habían dañado por eso tomaron color negro y olor a vinagre"	"Es complejo, ya que según estudios, la cafeína ni disminuye la diabetes, de hecho el café puede ser beneficioso para la salud. El café es sólo uno de los múltiples factores que influyen en el riesgo de la diabetes".	"Los caficultores, al igual que los campesinos realizan actividades muy importantes, porque gracias a ellos es que nosotros tenemos frutas, verduras y muchos alimentos ricos que en otros lugares no se consiguen. Creo que la diversidad que hay en el país también influye mucho".
Bajo	"Las zonas tropicales, allí es donde crecen los cafetos, con hojas opuestas, crecen mejor bajo la sombra, entre 8 y 9 meses dan sus frutos carnosos, rojos púrpuras, aunque en ocasiones toman algo amarillos".	"El caficultor que tuvo la culpa del daño de la calidad de café fue el encargado de sembrar y cuidar la planta, porque él no puso la suficiente cantidad de árboles para darle sombra al café"	El cuerpo produce insuficiente insulina, debido a los altos niveles de azúcar antes consumidos, ya que la insulina no genera ni funciona con el oxígeno y su transporte. Y también aparece debido a que las células no reconocen la insulina y fienden a la obesidad".	"La labor de los caficultores es importante, porque ayudan a mejorar la economía del país".

En la tabla 2 se evidencian 12 respuestas dadas por las estudiantes. Se seleccionaron teniendo en cuenta su capacidad de argumentar frente a situaciones sociales, culturales y científicas propuestas en las actividades, las cuales se clasificaron en rendimientos altos, medios y bajos.

En la actividad rompe hielo, se encuentra que un 64 % de la población estudiada logró reconocer los factores relevantes en los procesos involucrados para la obtención de café y su importancia como patrimonio cultural de manera satisfactoria, obteniendo valoraciones de nivel alto. La población restante, en especial el 5 % que obtuvo calificaciones de nivel bajo, podría presentar problemas en cuanto a comprensión de lectura que deberían ser tenidos en cuenta para estudios posteriores.

Las estudiantes presentan un mayor nivel de identificación y relación de las prácticas realizadas en Colombia para obtener café de calidad. Esto lo justifican con procesos químicos que ocurren desde la plantación del cafeto al tueste del grano, siendo conscientes que esto afectaría el resultado del sabor, aroma y cuerpo del café. Menos del 50 % de las estudiantes lograron realizar inferencias sobre soluciones a problemáticas ambientales, pero, realizaron interpretaciones sobre las posibles causas del bajo pH en suelos cafeteros con la comparación de las plantas llevadas al aula.

La población estudiada muestra dificultades a la hora de analizar y explicar la manera en que los grupos funcionales orgánicos de la cafeína y el ácido clorogénico actúan sobre la salud humana a través del consumo de café. No tienen en cuenta las propiedades químicas de cada uno de los compuestos, impidiendo la relación de la química orgánica con un contexto cotidiano.

Por último, en la socialización sobre el café como patrimonio cultural, se evidenció que el 21,4% de la población genera argumentos relevantes sobre la labor de los caficultores y la biodiversidad del territorio colombiano, como fuentes de la alta calidad. Sin embargo, un 34,5% se ubica en el nivel bajo, lo que representa que la socialización no es una actividad sencilla para las estudiantes, ya que en ocasiones participar les genera pena e inseguridad.

CONCLUSIONES

Las estudiantes del Colegio Liceo Femenino comprendieron la importancia del café y de los procesos efectuados en su producción, así como su efecto en la

salud humana y el impacto socio-cultural que representa en el patrimonio Colombiano.

De igual manera, lograron vincular la importancia del café a nivel cultural, social y económico, que puede servir de contexto para la enseñanza de las ciencias, particularmente de la química, causando procesos de enseñanza y aprendizaje más contextualizados, reconociendo y valorando sus recursos naturales y patrimoniales. Se puede asegurar, que al café ya no lo ven de la misma manera a la habitualmente construida.

Bibliografía

Aristizábal, A. (2015). El platino: contribuciones socio-históricas y científicas siglos xix y xx. Segunda parte. *Revista Educación Química*. 26, 233---241. Disponible en: [file:///C:/Users/B15-S103-25/Downloads/pdf1587%20\(%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/B15-S103-25/Downloads/pdf1587%20(%20(2).pdf)

González-Monfort, N. (2008). Una investigación cualitativa y etnográfica sobre el valor educativo y el uso didáctico del patrimonio cultural. *Revista Enseñanza de las ciencias sociales*. 7, 23-36. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/EnsenanzaCS/article/view/126350/237112>

Prats, J. (1997). La investigación en didáctica de las ciencias sociales. En notas para un debate deseable a D.A. La formación del profesorado y la didáctica de las ciencias sociales. Sevilla: Díada Editora, pág. 9-26.

Gotteland, M., & de Pablo V, S. (2007). Algunas verdades sobre el café. *Revista de Chile*, 105-115.

Guitierrez, J., Pozo, T., & Fernández, A. (2002). Los estudios de caso en la lógica de la investigación interpretativa . *Arbor*, 533-557.

Herrera, J. (2008). *INVESTIGACIÓN CUALITATIVA*. Bogotá D.C.

Moreira, M. (2002). *INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS*. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 5-29.