



LAS PLANTAS Y SUS APLICACIONES: UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

Autores: 1. Yessica Martín Bautista 2. Jenny Andrea Téllez Ardila 1. Docente secretaria de educación, Bogotá-Colombia. Magister en la Enseñanza De Las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. ymartinb@unal.edu.co 2. Docente del Colegio Lausana, Bogotá-Colombia. Licenciada en Química. Universidad Pedagógica Nacional. Jennyandrea_26@hotmail.com

Tema. Eje temático 3.

Modalidad. 2. Nivel educativo Bachillerato Media.

Resumen

En este artículo se presenta una propuesta metodológica para motivar el aprendizaje de la química en estudiantes de grado undécimo, aplicada en dos instituciones, una de carácter público y la otra de carácter privado de la localidad quinta de Usme. Esta propuesta tiene el objetivo de desarrollar habilidades del saber y el hacer científico, a partir de la investigación y elaboración de un producto teniendo en cuenta las propiedades químicas y los beneficios que proporcionan las plantas medicinales y la quinua. Dicho proyecto fue estructurado bajo el enfoque del aprendizaje significativo, los modelos de aprendizaje basados en proyectos y el trabajo colaborativo-cooperativo; los cuales permitieron llevar a cabo un trabajo en equipo asignando roles a cada participante para el desarrollo de la investigación. La investigación se ejecutó en 4 etapas: Introducción, documentación, producción y presentación de resultados, todo ello durante el año escolar. Del trabajo realizado, se evidenció el cambio de actitud frente al aprendizaje de la química, puesto que los estudiantes afianzaron sus habilidades científicas a tal punto de hacer una relación teórico-práctica de la química con su entorno y su aplicabilidad.

Palabras Claves: Aprendizaje significativo, Aprendizaje basado en proyectos, Estrategia, Plantas medicinales, Quinua, Química.

Introducción

Una de las causas que desmotiva a los estudiantes en el aprendizaje de la química es no encontrar respuesta a su interrogante *¿Y eso para qué me sirve?* La respuesta del docente a esta pregunta no suele satisfacer a los estudiantes, debido a que en la mayoría de los casos los argumentos siguen siendo teóricos y no prácticos como ellos lo desean, ya que, el docente se centra en brindar contenidos. Esto, en el afán de cumplir con un currículo que, en ocasiones, deja de lado la relación del aprendizaje de la química con la cotidianidad y el entorno del educando. En consecuencia, la enseñanza de la química se ha enfocado sólo en la reproducción de los contenidos dados por el docente, favoreciendo así procesos memorísticos sin generar aplicación alguna, (cabe resaltar que no es por apatía del profesor, sino por la carencia de insumos, materiales y reactivos con las que cuentan los laboratorios de las instituciones educativas y la autorización para llevar a cabo las prácticas). Por ende, no se enseña de forma práctica sino teórica; de acuerdo con Castillo, Ramírez, & González, (2003), esta situación no corresponde a lo establecido por la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (1963), quien concibe al estudiante como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura, originando un aprendizaje significativo, no memorístico.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

En actualidad lo que genera interés en el estudiante, es construir su conocimiento a partir de la indagación de su entorno de una manera práctica y menos teórica. Por tal razón, el docente debe publicitar la importancia de la química y todos los avances de esta ciencia que han beneficiado a la sociedad, creando nuevas estrategias de aprendizaje con el fin de captar la atención de los educandos. Así, se desarrollan en ellos habilidades del saber y el hacer científico, mediante el uso de estrategias adecuadas dirigidas a los perfiles de los estudiantes y teniendo en cuenta sus orientaciones motivacionales como lo explica Carr (2007), siendo este el nuevo reto para los docentes: lograr atraer la atención de los estudiantes y despertar su curiosidad con los recursos de fácil adquisición.

Las anteriores consideraciones, permiten plantear una estrategia para la enseñanza de la química de una manera inusual, a partir del estudio de las plantas. Esto sugiere orientar al estudiante a tener una percepción concreta de los beneficios nutricionales y medicinales que éstas pueden brindar para el favorecimiento de la salud y belleza de una manera natural y económica. De esta manera se transforma el conocimiento cultural en un conocimiento científico, que se genera a partir del análisis del ámbito ecológico, geográfico, cultural, farmacológico y químico. Así, se logra que el estudiante engrane la importancia de las plantas, los beneficios y las tradiciones ancestrales con el aprendizaje de la química para culminar el proceso con la elaboración de productos medicinales y alimenticios, que aporten y beneficien a la comunidad.

En adición a lo anterior, se pretende dar trascendencia al trabajo desarrollado en la huerta escolar como parte del proyecto transversal PRAE, el cual tiene como intención originar un aprendizaje significativo para la construcción de una sociedad sostenible. En otras palabras, se pretende dar mayor relevancia y aplicación a los cultivos realizados por los estudiantes, relacionándolos con el estudio de las áreas fundamentales, para proporcionar un aprendizaje interdisciplinar con la enseñanza -aprendizaje de la química.

Esta estrategia tiene como objetivo desarrollar habilidades del saber y el hacer científico a partir de cuatro etapas: introducción, documentación, producción y presentación de resultados. En las dos primeras etapas se desarrollan las habilidades de saber científico, puesto que, el estudiante indaga, se documenta y fortalece sus ideas previas. Lo anterior lo llevan a plantear una propuesta; seguido de ello el estudiante elabora y presenta un producto sin desconocer las propiedades químicas y los beneficios que proporcionan las plantas medicinales y la quinua. En añadidura, se pretende fortalecer el aprendizaje significativo de la química, el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo cooperativo/colaborativo en el estudiante, siendo estas las herramientas que aportan al desarrollo de habilidades científicas, la importancia del trabajo en equipo y reconocimiento y cumplimiento de roles. Así se destaca a los estudiantes como los actores principales en la construcción del conocimiento y el docente como facilitador y orientador del proceso.

Referente Teórico

Aprendizaje Significativo

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial, (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe. Por *relación sustancial y no arbitraria* se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente, específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983). En la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel se aclara que solo éste ocurre cuando el estudiante logra establecer un engranaje entre su conocimiento previo y la nueva información adquirida, siendo ésta la asociación más relevante de todo el proceso:

Ausubel plantea que, el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización (Pizano Chavez, 2014).

Por otra parte, el docente debe impactar al estudiante desde los tres requisitos indispensables para generar una propuesta significativa los cuales son: significados lógicos, significados psicológicos y disposición para aprender. Además, el rol del docente no solo debe proporcionar información y controlar la disciplina, sino ser un mediador entre el estudiante y el entorno, motivándolo y mostrándole que él es una gran fuente de conocimiento.

Aprendizaje Cooperativo-Colaborativo

El aprendizaje cooperativo puede definirse como aquella técnica pedagógica en la que los estudiantes trabajan juntos hacia la consecución de un mismo objetivo y cada individuo alcanza dicho objetivo sí, y sólo sí, el resto de los miembros del grupo cooperativo también lo alcanzan (Jiménez et al, 2005). En atención a lo expresado por Johnson, et al. (1999), el aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos en los que los alumnos trabajan en comunión para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este método contrasta con el aprendizaje competitivo, en el que cada alumno trabaja en contra de los demás para alcanzar objetivos escolares tales como una calificación, allí los estudiantes trabajan por su cuenta para lograr metas de aprendizaje desvinculadas de las de los demás alumnos

El aprendizaje colaborativo tiene como objetivo propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de las habilidades tanto individuales como grupales, a partir de la socialización entre los estudiantes en el momento de explorar nuevos conceptos. Por ello Martín & Trujillo (2017), plantean que cada uno sea responsable de su propio aprendizaje y de incentivar el compromiso y la responsabilidad de cada miembro del grupo para llegar a cumplir un objetivo común .

Aprendizaje Basado en Proyectos ABP

En pro de mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, los docentes suelen implementar una de las estrategias que favorecen al desarrollo de habilidades cognitivas y actitudinales, para ello se han enfocado en el método del Aprendizaje Basado en Proyectos ABP, que tiene como fin adentrar al estudiante en el análisis y resolución de un problema, ya sea asignado o de libre elección. El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico y no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. Sobre ello, Martí, Heydrich, Rojas, & Hernández (2010) establecen que el Aprendizaje Basado en Proyectos constituye una categoría de aprendizaje más amplia que el aprendizaje por problemas. Mientras que el proyecto pretende atender un problema específico, puede ocuparse además de otras áreas que no son problemas. Así las cosas, esta investigación no se enfoca solo en aprender acerca de algo, sino en hacer una tarea que resuelva un problema en la práctica .

Plantas Medicinales

Las plantas medicinales han formado parte importante de la historia y de la cultura de los pueblos, su uso y aplicación se basa en remedios para algunas enfermedades, las propiedades curativas de las plantas se transmiten de forma verbal de generación en generación. Se pueden considerar plantas medicinales, todas aquellas que contienen en algunos de sus órganos principios activos, los cuales, administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades

de los hombres y de los animales en general. Según Pérez (2008), se calcula que de las 260.000 especies de plantas que se conocen en la actualidad el 10% se pueden considerar medicinales, es decir, se encuentran recogidas dentro de los tratados médicos de fitoterapia, modernos y de épocas pasadas, por presentar algún uso .

El estudio de los componentes de las plantas medicinales se centra en las sustancias que ejercen una acción farmacológica sobre el ser humano o los seres vivos. Los principios activos de las plantas pueden ser sustancias simples (como alcaloides) o bien mezclas complejas (resinas, aceites esenciales, etc.). Los compuestos más comunes son los azúcares y heterósidos que pueden ser glucósidos, galactósidos, también los lípidos, gomas, mucílagos, principios amargos, taninos, aceites esenciales, bálsamos, oleoresinas, ácidos orgánicos, enzimas y vitaminas (Pérez, 2008). Las propiedades y usos de algunas plantas se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1: Usos y propiedades de algunas plantas medicinales.

PLANTA MEDICINAL	USOS TRADICIONALES	PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS
CALÉNDULA	Las flores se emplean en caso de acné, contusiones, golpes, torceduras, eczemas, quemaduras, picaduras de insectos, irritaciones cutáneas,	Antiflogística, antiséptica, antiespasmódica, astringente, diaforética, antibacteriana, cicatrizante, antiinflamatoria.
ALOE VERA	El extracto acuoso y el gel de las hojas se usan comúnmente para el tratamiento de hipertensión, reumatismo y úlceras, el tratamiento del acné, dermatitis, irritaciones de la piel, quemaduras y como cicatrizantes.	Actividad antibacteriana, actividad cicatrizante, laxante, cicatrizante y antiinflamatoria.
MANZANILLA	Se emplea en el tratamiento de migraña, irregularidades menstruales, afecciones estomacales, fiebre, vértigo, picaduras de insectos, dermatitis y cuidado del cabello.	Actividad antibacteriana y anti-fúngica, antiinflamatoria, cicatrizante.
ROMERO	Tratar problemas respiratorios tales como el asma, caída del pelo.	Diurético, antiinflamatorio antioxidante, carminativo, digestivo, antiespasmódico, y tiene propiedades coleréticas, colagogas y hepatoprotectoras.
MALVA	Se emplea en el tratamiento de bronquitis, estreñimiento, abscesos, tos, quemaduras, inflamaciones de la cavidad bucofaringea. Tópicamente se utiliza para reducir edemas	Emolientes, expectorantes y laxantes

Fuente 1 Adaptado de (Lievano, Mora, & Rueda, 2008)

La Quinua

La quinua es una planta andina poco conocida cuyo origen es de los alrededores del lago Titicaca de Perú y Bolivia. Esta planta fue cultivada y utilizada por las civilizaciones prehispánicas y reemplazada por los cereales a la llegada de los españoles, se constituyó como un alimento básico para la población de ese entonces. La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) ha sido descrita por primera vez en sus aspectos botánicos por Willdenow en 1778, como una especie nativa de Sudamérica, cuyo centro de origen, se encuentra en los Andes de Bolivia y Perú (Cardenas, 1944). En la actualidad la quinua se ha ido expandiendo y la sociedad se ha ido familiarizando un poco con su nombre, pero desde 1996 la quinua fue catalogada por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) como uno de los cultivos prominentes de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades benéficas y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de la nutrición humana.

Los beneficios del cultivo de la quinua son resaltados por el alto valor nutricional que esta proporciona. El contenido proteínico que tiene la quinua varía entre 13,81 y 21,9% dependiendo de su variedad. También contiene grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas como se muestra en las tablas 2 y 3. Así mismo, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran en los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO. Adicional a ello el balance de los aminoácidos esenciales de la proteína de la quinua es superior al trigo, la cebada y la soya ((FAO/RLC), 2011).

Tabla 2 Composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos (%)

Componentes (%)	Quinua	Carne	Huevo	Queso	Leche Vacuna	Leche Humana
Proteínas	13.00	30.00	14.00	18.00	3.50	1.80
Grasas	6.10	50.00	3.20		3.50	3.50
Hidratos de carbono	71.00					
Azúcar					4.70	7.50
Hierro	5.20	2.20	3.20		2.50	
Calorías 100 g	350	431	200	24	60	80

Fuente Informe agroalimentario, ((FAO/RLC), 2011)

Tabla 3 Contenido de vitaminas en el grano de quinua (mg/100 g de materia seca)

Vitaminas	Rango
Vitamina A (carotenos)	0,12 – 0,53
Vitamina E	4,60 – 5,90
Tiamina	0,05 – 0,60
Riboflavina	0,20 – 0,46
Niacina	0,16 – 1,60
Ácido ascórbico	0,00 – 8,50

Fuente Informe agroalimentario, ((FAO/RLC), 2011)

Metodología

La estrategia propuesta fue aplicada a los estudiantes de grado undécimo en dos instituciones educativas ubicadas en la localidad quinta de Usme. Esta localidad se caracteriza por tener comunidades urbanas y rurales, lo cual favorece la implementación de la estrategia, puesto que, para los estudiantes el tema de las plantas no es ajeno.

La primera institución es de carácter público: IED Diego Montaña Cuellar (sede B) con un total de 21 estudiantes (10 niñas y 11 niños) con edades entre 16 y 19 años. La segunda institución de carácter privado: Liceo Santa Ana del Sur con un total de 30 estudiantes (14 niñas y 16 niños) con edades entre 15 y 17 años. Con el fin de responder al interrogante de los estudiantes *¿y esto para qué me sirve?* y hacer un cambio al proceso de enseñanza – aprendizaje de la química y poder relacionar los conceptos aprendidos con el entorno y la cotidianidad de los educandos, se desarrolló la estrategia contemplada por etapas como se indica en la tabla 4.

Para complementar este trabajo se gestionó el acompañamiento del Jardín Botánico de Bogotá (JBB José Celestino Mutis) el cual implementó capacitaciones enfocadas en el programa de agricultura urbana con énfasis en plantas y su transformación. Lo anterior permitió a los estudiantes informarse y documentarse respecto al cultivo, al cuidado y beneficios de las plantas medicinales y la quinua; el aprendizaje adquirido por los estudiantes en estas charlas los orientó en el desarrollo del trabajo.

Tabla 4: Descripción De La Metodología

Fuente: Elaboración propia

Etapa	Descripción
Introducción	El docente como ente orientador proporcionó a los estudiantes información básica de la planta a trabajar, de las etapas que se llevarían a cabo en el proyecto y los resultados que se esperarían de esta propuesta. Esto con el fin de motivar y contextualizar al estudiante hacia el estudio de las plantas y su relación con el aprendizaje de la química.
Documentación	Los estudiantes se organizaron en equipos de trabajo y definieron sus roles dentro del mismo, dependiendo de sus habilidades y cualidades. A continuación, se centraron en recolectar información de diferentes fuentes para la construcción del documento, enfocándose en aspectos tales como: Origen de la planta, cultivo, taxonomía, propiedades químicas y sus beneficios (salud, nutrición y belleza).
Producción	De acuerdo con el trabajo realizado en la etapa de documentación, los estudiantes analizaron el posible producto a elaborar (productos de belleza o medicinales con las plantas seleccionadas y productos nutricionales a base de quinua); teniendo en cuenta los beneficios, costos y materiales necesarios para su fabricación y una presentación acorde al producto haciendo énfasis en el empaque, la etiqueta, el nombre y una posible fecha de caducidad.
Presentación de resultados	En las dos instituciones se generó un espacio de presentación y sustentación de proyectos (Feria de la ciencia), donde los equipos de trabajo dieron a conocer a la comunidad educativa su producto final y los resultados de su investigación.

Conclusiones

Cuando se habla de calidad en la educación respecto a instituciones públicas y privadas, en la mayoría de los casos se piensa que es mejor en los colegios privados por los recursos con los que allí se cuenta. Sin embargo, para asignaturas como química las condiciones de trabajo son similares, ya que, los directivos de las instituciones no permiten realizar prácticas de laboratorio por temor a generar accidentes o causar daños a los estudiantes. Con la implementación de esta estrategia se observó que en ambas instituciones los resultados fueron iguales sin importar los factores socioeconómicos que caracterizan a los dos sectores; se observaron cambios de actitud frente al aprendizaje de la química y lo que esta ciencia les aporta para sus vidas a nivel personal y profesional.

La feria de la ciencia en las instituciones permitió concluir el proceso de investigación que los estudiantes desarrollaron durante ese año académico. En este espacio los equipos de trabajo sustentaron sus resultados, dando a conocer sus productos y explicando lo aprendido de acuerdo con los parámetros solicitados (Origen de la planta, cultivo, taxonomía, propiedades químicas y sus beneficios), en dicha presentación se evidenció el fortalecimiento de habilidades del saber y el hacer científico.

Dentro de las habilidades del saber, claramente se logró que los estudiantes por sí solos relacionaran conceptos químicos con sustancias y productos de su entorno y de uso cotidiano. Todo esto, gracias a la etapa de investigación que encaminó al equipo de trabajo; en primer lugar, para que pudieran identificar e indagar sobre la planta que utilizaron, sus propiedades y beneficios. En segundo lugar, les permitió hacer un análisis para definir cuál sería el producto que elaborar de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes (jabón de sábila, crema de caléndula y manzanilla, Aceite de romero, y dentro de los alimentos a base de quinua: batidos, carne apanada, arepas, postres, galletas, waffles entre otros). Por otra parte, respecto a las habilidades del hacer fue notoria la disposición y tolerancia de los educandos a la hora de trabajar en equipo y de asumir con un alto grado de responsabilidad cada uno de sus roles.

También se adentraron en el mundo mágico de la experimentación, sin importar la falta de implementos y materiales sofisticados, sino haciendo uso de sus propios recursos. Vale la pena aclarar que allí resaltó la persistencia y honestidad de los grupos de trabajo en su forma de actuar para conseguir el producto esperado, siendo conscientes de la importancia del ensayo y el error en la experimentación.

Es importante replantear la metodología en el quehacer docente para captar la atención de los estudiantes en el aprendizaje de la química, puesto que la perspectiva de ellos cambia a medida que van encontrando la relación de conceptos y sus aplicaciones, pero lo más importante es cuando reconocen los beneficios que les proporciona a sus vidas de acuerdo con sus intereses, ya sean personales, académicos o profesionales; para obtener un aprendizaje significativo. Además, se proporcionaron escenarios alternativos en el aula de clase donde los estudiantes fueron los actores principales en la construcción del conocimiento y el docente se presentó como un mediador cognitivo, facilitando el proceso de aprendizaje de la química, desarrollando en los estudiantes un pensamiento crítico y habilidades científicas.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. (1983). *Teoría Del Aprendizaje Significativo*. Sao Pablo: Fascículos CEIF, Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-C.
- Cardenas, M. (1944). *Descripción preeliminar de las variedades de Chenopodium quinoa de Bolivia*. Revista de Agricultura. Universidad Mayor San Simón de Cochabamba, 13-26.
- Carr, A. (2007). *Psicología positivica: la ciencia de la felicidad*. Barcelona, España: Paidós.
- Castillo, A., Ramirez, M., & González, M. (mayo- agosto de 2003). *El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo*. Omnia , 2(19), 11 - 24.
- (FAO/RLC), O. R. (2011). *La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. América Latina y el Caribe: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (FAO/RLC) disponible en <http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf>.
- Jiménez Valderrama, G., Llobera Jimenez, R., & Llitjos Viza, A. (2005). *Los niveles de abertura en las practicas cooperativas de química*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 N° 3.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Lievano, D., Mora, A., & Rueda, D. (2008). *Vademécum De Las Plantas Medicinales*. Bogotá: Ministerio de Protección Social.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández , A. (2010). *Aprendizaje Basado en Proyectos: una experiencia en innovación docente* . Universidad EAFIT, 11-21.
- Martín , Y., & Trujillo, M. (2017). Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de los grupos funcionales orgánicos oxigenados, a partir del producto de la planta Aloe vera Barbadenses Miller y la estrategia del aprendizaje colaborativo. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez, I. C. (2008). *El Uso De Las Plantas Medicinales* . Revista intercultural, 23-26.
- Pizano Chavez, G. (2014). *Aprendizaje significativo y su acción en el desarrollo de la Acción Educativa*. Investigación Educativa, 29-42.