

# Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la química. Una experiencia del Centro Nacional Colombo Alemán CNCA

## Didactic Strategy of Chemistry Teaching-Learning. An Experience in the Colombo German National Center CNCA

## Estratégia didáctica para o ensino-aprendizagem da química. Uma experiência do Centro Nacional Colombo Alemão CNCA

Freddy Goyeneche López<sup>1</sup>

Fecha de recepción: 18 de octubre 2017

Fecha de aceptación: 12 de noviembre 2017

### RESUMEN

Este artículo recupera la experiencia en el diseño e implementación de una estrategia didáctica enfocada a favorecer la apropiación de saberes de química, con el fin de desarrollar las competencias necesarias en los aprendices del Sena (Centro Nacional Colombo Alemán CNCA, Barranquilla-Atlántico) que facilitaran su desempeño laboral futuro. En la experiencia se destaca el trabajo pedagógico y científico alrededor del diseño de los materiales e instrumentos necesarios para la ejecución de una investigación sobre fitomedicamento genérico experimental con propiedades naturales. Para ello, se utilizaron plantas de uso cotidiano, como la valeriana, la canela y la pimienta dulce. Los resultados fueron satisfactorios, porque fue evidente el desarrollo de habilidades para razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo el potencial científico y creativo de los aprendices, habilidades que permitirán un desenvolvimiento exitoso en escenarios laborales, concretándose en un perfil de aprendiz con saber y saber hacer en el contexto, desarrollando sus habilidades científicas que le permiten explorar hechos y fenómenos a través de sus prácticas experimentales en el laboratorio.

**Palabras claves:** Estrategia de aula, didáctica activa, investigación científica, aprendizaje, química.

**Cómo citar este artículo:** Goyeneche López, F. (2017). Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la química. Una experiencia del Centro Nacional Colombo Alemán CNCA. Revista Finnova, 43 - 48.

### ABSTRACT

This paper recovers the experience about the design and implementation of a didactic strategy focussed in stimulate the appropriation about chemistry. It was developed in order to expand skills required by students of SENA (Colombo German National Center CNCA, Barranquilla-Atlantico) and to increase their work performance in the future. The highlight are the pedagogy, scientific work, material and instruments' design that have required to carry out the research about an experimental generic fitomedicine with natural properties. Common

---

1 Instructor formación en Química, Centro Nacional Colombo Alemán CNCA, Correo electrónico: fgoyenechel@misena.edu.co.

plants were used as valeriana, cinnamon and pepper-mint. The results were good because the skills related with thinking, arguing, producing, living together, as well increasing the scientific and creative potential were developed by the students. Those skills will let them reach success in future working scenarios; so it is important to focus in learning and learning by doing in the context, developing scientific skills through opportunities to explore facts and phenomen by experimental practices in the lab.

**Key words:** room strategy, active didactic, scientific research, learnig, chemistry.

## RESUMO

O artigo apresenta a experiencia do desenho e implementação duma estratégia didática focada em favorecer a apropiação dos saberes da química, procurando desenvolver as habilidades necessárias nos aprendices do Sena (Centro Nacional Colombo Alemão CNCA, Barranquilla-Atlantico) que facilitarão seu desempenho nos futuros trabalhos. Na experiencia destaca-se o trabalho pedagógico e científico do desenho dos materiais e instrumentos para o desenvolvimento da pesquisa sob fitomedicamento genérico experimental com propriedades naturais. Assim, se utilizaram plantas de uso cotidiano, como a valeriana, a canela e a pimenta doce. Os resultados foram satisfatórios, porque foi evidenciado que as habilidades para razonar, debater, producir, convivir, desenvolver o máximo potencial científico e creativo dos estudantes foram atingidas. Portanto, ditas habilidades permitirão sucesso nos cenários de trabalho, apresentando alunos com conhecimentos em saber e saber no contexto, além de obter habilidades científicas que darão oportunidades para explorar fatos e fenômenos através de práticas experimentais no laboratório.

**Palavras chaves:** Estratégia da aula, didática ativa, pesquisa científica, aprendizagem, química.

---

## Introducción

El trabajo en aula alrededor de la investigación científica y las prácticas de laboratorio son un paradigma bien establecido en las ciencias naturales, dado que las clases teóricas ya no resultan suficientes ni pertinentes para lograr una apropiación del conocimiento. De esta manera se hacen necesarias las metodologías y didácticas que faciliten el trabajo de los instructores en el ambiente de aprendizaje y aquí encontramos dos tipos de elementos en la literatura relacionada, aquella que busca desarrollar al máximo el potencial de la investigación como didáctica activa y otra que busca comprender el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante la investigación y el trabajo de laboratorio. En este artículo se busca mostrar un ejemplo de las dos perspectivas. En el marco del aprendizaje significativo, es necesario comprender el cambio de roles del instructor y aprendices en proceso de formación por competencias. No se puede considerar al aprendiz como sujeto pasivo al que se le deben proveer todos los saberes y herramientas, sino que el instructor debería enfocar su rol hacia la generación de ambientes que promuevan la búsqueda y elaboración de los conocimientos por parte del aprendiz y para ello se requiere de la comprensión de los intereses y particularidades de los aprendices y de la implementación de estrategias didácticas activas. Esto implica reconocer las características y estilos de aprendizaje de los aprendices que llegan al Sena para de manera coherente ajustar los métodos de enseñanza y de esta manera motivar una participación activa del aprendiz quien debe gestionar su propio proceso de aprendizaje. Así mismo, se debe considerar la necesidad de formar un talento humano que se movilice exitosamente hacia el mercado de trabajo con capacidad de adaptación, personas críticas, reflexivas, creativas e inquietas por aprender y quizá la mejor vía para motivar estas capacidades es la investigación científica.

Varios estudios nacionales que han marcado la necesidad de hacer investigación desde el contexto escolar, atendiendo las dificultades que aquejan el sistema educativo colombiano, en la formación pedagógica y didáctica en la enseñanza-aprendizaje de la química. Entre estos se destaca el estudio de Holguín, Jhon

(2016) “Estrategia para la enseñanza de la química en el laboratorio de la I. E. Sol de Oriente en la Ciudad de Medellín” realizado y coordinado por la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Colombia que buscaba diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza en el laboratorio de química para contribuir al aprendizaje significativo en los alumnos de los grados décimo y once. El estudio lo motiva las dificultades para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la química en laboratorio, razón por la cual el autor propone una estrategia de aprendizaje a través de la investigación para desarrollar competencias científicas en el marco de un aprendizaje significativo crítico.

Otro estudio interesante lo desarrolló Camargo, Ana (2014) “Estrategia didáctica para la enseñanza de la química orgánica utilizando cajas didácticas con modelos moleculares para estudiantes de media vocacional”, donde se diseñó y aplicó una estrategia didáctica basada en el aprendizaje activo motivando la autonomía en el aprendizaje, haciendo observaciones, recolección de información, reflexiones sobre lo que hace y aprende. Los resultados de este estudio muestran las dificultades para el diseño de estrategias didácticas para enseñanza-aprendizaje de la química. El autor propone el uso de experimentos sencillos con cajas didácticas basados en el aprendizaje activo, con la finalidad de demostrar la tridimensionalidad de las molecular. Estas cajas tienen como característica estar constituidas por materiales didácticos de fácil acceso en cualquier contexto. Asimismo, en la fase de aplicación detectaron cambios significativos positivos en aspectos de la forma tridimensional en el momento de ver la molécula desde los laboratorios de química, desde esta mirada didáctica los aprendices pueden entender las interacciones moleculares.

La experiencia que suscita la reflexión de este artículo, en torno a las estrategias didácticas, se desarrolló en el Centro Nacional Colombo Alemán CNCA, Barranquilla-Atlántico y se denominó como “Desarrollo de un fitomedicamento experimental como estrategia didáctica para optimizar la enseñanza-aprendizaje de la química”. La idea surgió por las dificultades detectadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, fue un proceso protagonizado por aprendices, con el acompañamiento

de un instructor, y tuvo como objetivo mejorar la calidad de la enseñanza de la química, despertando en los aprendices un cambio en la actitud y aptitud, que cada vez acuden con menos motivación a las aulas de clases u/o ambientes de formación y que se ve reflejado en las evaluaciones realizadas por el ICFES a nivel nacional.

Tal como lo señala Sandoval, M. J. y col. (2013) “Si hay una ciencia que ha de contribuir a la alfabetización científica de nuestros estudiantes es precisamente la química, puesto que comprendiéndola se pueden explicar fenómenos absolutamente cotidianos y así acercar al alumno de las ingenierías Mecánica, Civil, Eléctrica y Electrónica (excluyendo la Ingeniería Química) a esta disciplina. La gran mayoría de los estudiantes de los primeros años de estas carreras tecnológicas ven compleja y difícil la proyección del marco conceptual y práctico de esta disciplina al futuro quehacer profesional” (Pág. 128 – 129).

La estrategia didáctica responde a las necesidades y dificultades encontradas para el trabajo pedagógico-científico realizado por el instructor y los aprendices, donde se evidencia el poco interés que despierta en los aprendices la química lo cual obstaculiza el sentido del aprendizaje significativo y comprensivo, y provoca una adquisición mecánica, poco durable y escasamente transferible de los contenidos. El punto de partida fue la resolución de problemas, donde se define y delimita un problema, se plantea el diseño de una solución y se ejecuta un procedimiento de laboratorio para ejecutar la solución diseñada.

En el desarrollo del procedimiento de laboratorio se realizó un diseño de materiales e instrumentos, necesarios para la ejecución de una investigación científica, lo cual fue un mecanismo para potenciar la creatividad y el aprendizaje activo en los aprendices para que puedan ser a futuro ciudadanos capaces de razonar, debatir, producir, convivir dentro de una sociedad. Asimismo, la practica experimental en el laboratorio entendida como “un proceso de investigación, donde deberían estar contemplados básicamente los siguientes aspectos: planificación de experimentos, previsión de resultados y confrontación entre los resultados obtenidos y los esperados”

(Barolli, Laburú y Guridi, 2010. Pág. 90) permite potencializar el saber y saber hacer en el contexto y fortalece las habilidades científicas al explorar hechos y fenómenos de la vida cotidiana.

El objetivo de la investigación científica implementada como estrategia didáctica fue optimizar la enseñanza-aprendizaje de la química desarrollando un prototipo de fitomedicamento genérico experimental para disminuir los efectos adversos que producen ciertos fármacos irritando la mucosa gástrica como lo es el acetaminofén y la aspirina (AAS). El fitomedicamento fue extraído de la planta de Valeriana, además de otros compuestos naturales como la pimienta, la canela y probióticos de la leche, que fueron manipulados en los laboratorios de un Centro Educativo del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla. El proceso tuvo la rigurosidad de la experimentación y contrastación tanto en animales como en una población muestra de diez (10) personas voluntarias de mediana edad, aplicado con una dosificación controlada, seguridad, potencia y calidad, con características de rendimiento óptimo a la sintomatología de las personas.

De esta manera, los aprendices lograron desarrollar un producto de tipo natural, que obtiene propiedades calmantes y antitérmicas, porque hace disminuir la fiebre y los dolores articulares del cuerpo, así como los dolores de cabeza, como los presentados en enfermos de dengue y/o chinkunguya, cumpliendo así con su objetivo principal y gracias a los probióticos presentes, que ayudan a mejorar la absorción gástrica de los nutrientes, resultó funcional para la prevención de algunas enfermedades derivadas de la alteración e irritación de la mucosa gástrica y de la flora intestinal, en comparación con los efectos secundarios producidos por la aspirina (AAS) y el acetaminofén.

De esta manera la experiencia, muestra cómo se pueden producir cambios en la estrategia de enseñanza de las ciencias naturales, concretamente la química, y adaptarse a las necesidades formativas de los aprendices en el ambiente de aprendizaje y en su futuro educativo y laboral, mediante la promoción del aprender a aprender, que implica no la transmisión de conocimientos, sino el desarrollo de las habilidades necesarias para aprender y apropiarse

esos conocimientos. “Todo aprendizaje implica una modificación de algún conocimiento previamente construido, pues solo podemos apropiarnos un saber de la experiencia en la medida en que hemos aprendido a aprender de ella” (Sandoval, M. J. y col. 2013).

## Métodos y materiales

El tipo de investigación que se asumió es de tipo mixto, debido a que integra sistemáticamente los métodos cuantitativo y cualitativo en varias fases de la investigación en un solo estudio, obteniendo así un diagnóstico más detallado del fenómeno estudiado. Esta experiencia buscaba corroborar la importancia de la investigación como herramienta didáctica porque permite que la enseñanza - aprendizaje, se realice en contextos escolares con pocos recursos, contrario a lo que sucede en la actualidad. Se parte de los intereses de los estudiantes en la resolución de un problema concreto, no obstante, estos intereses deben ser no solo incentivados sino específicamente guiados por un instructor que sepa orientar en la búsqueda de información y en los interrogantes inexplorados que vayan surgiendo.

Los aprendices fueron organizados en pequeños equipos con roles y responsabilidades concretas en la planificación y realización de las actividades contribuyendo con aportes genuinos, flexibilidad, colaboración y respeto por los demás y por sus ideas. De manera que todos lograran participar activamente, pero de igual manera se apoyaron mutuamente en todo el proceso de elaboración y desarrollo del proyecto, desde su fase inicial hasta su finalización, siempre bajo la supervisión y recomendaciones del instructor que los coordinaba. De esta manera, el ambiente de formación se configuró como un sistema social, abierto, de comunicación y de intercambio.

En el marco de esta investigación fue necesario el diseño de un microscopio artesanal para simular un estereoscopio de luz para aumentar a través de lupas el volumen óptico de la muestra a analizar, es efectivo cuando no se tiene la necesidad de llevar a cabo un proceso de preparación de la muestra. También se adaptó la centrifuga para que alcance un máximo de 2000-2300 Rpm aproximadamente y se usaron

buretas plásticas en lugar de vidrio, generando la necesidad para los aprendices de movilizar constantemente sus conocimientos previos y hacer una articulación entre teoría y aplicación práctica, de manera tal que se da paso a la integración de conocimientos declarativos y procedimentales al resolver las dificultades de recursos y materiales presentadas durante el procedimiento.

Durante el procedimiento se realizaron tres ensayos con animales (perros y pollos) y con 10 personas de diferentes edades, durante 30 días, organizando grupos experimentales y de control. Este estrategia permitió que los aprendices procesaran lo que había ocurrido en la experiencia de la creación del fitomedicamento y empezaran a hacer generalizaciones sobre su aplicación y efectos esperados; aquí se evidencia la puesta en práctica de actividades y operaciones mentales como observar, comparar la situación inicial con los cambios ocurridos, analizar, relacionar entre sí los diferentes aspectos de las sustancias, realizar inducciones y deducciones, aplicar principios y saberes, obtener conclusiones y plantear fundamentos lógicos.

De este modo, se busca evitar una actitud pasiva por parte de los aprendices y se promueve un protagonismo experimental que supere la tentación memorística y oriente la apropiación hacia lo gradualmente significativo por disponer de un saber vivenciado. Es necesario resaltar que en esta experiencia no se sacrificó ningún animal debido a que el medicamento desarrollado se hizo a base de productos naturales con plantas medicinales y probióticos de la leche que no ocasionaron ningún daño ni reacción adversa o toxica.

## Resultados

La experiencia en general cumplió con la cumple con la intención de mejorar la formación técnica y científica del aprendiz porque lo llevo a investigar, indagar, comparar, deducir, especificar, consultar y trabajar en equipo para planear, comprender y analizar los resultados obtenidos mediante el fitomedicamento. Además, se generó el desarrollo de la creatividad, porque no se pone más cota a la experiencia que lo doméstico de los utensilios y materiales trabajados.

Como muestra de la resolución de problemas desencadenó varios procesos interesantes en los aprendices: la recordación y organización de la información de una manera diferente y significativa, la demostración de destrezas para planear y probar un procedimiento específico y controlar las acciones durante el desarrollo del experimento, la reformulación de hipótesis a la luz de las evidencias obtenidas por el experimento y la reflexión sobre el proceso de aprendizaje y las capacidades adquiridas.

Se pudo detectar en los resultados que los aprendices hablaban con propiedad y comprendía en su totalidad los términos relacionados con el desarrollo del fitomedicamento, alcanzando sus competencias y apropiándose de ciertos conocimientos de la química. El desarrollo del fitomedicamento experimental como estrategia didáctica para optimizar la enseñanza-aprendizaje de la cambió la actitud de estos hacia las clases de formación en química; se fortaleció el proceso de aprendizaje al participar activamente de su enseñanza, también al brindarles espacios que permitieron la utilización de modelos explicativos y deductivos para llegar al conocimiento, desarrollándose la creatividad, trabajo en equipo colaborativo, aplicación de conceptos en la resolución de problemas y por ende las habilidades científicas naturales.

Además, se detectó que los aprendices desarrollaron la etapa de observación con un alta grado de responsabilidad académica, haciendo seguimiento riguroso a la evolución de los animales y tomando datos de temperatura y peso por varios días seguidos, lo que permitió la comprobación de la tolerancia al producto, sin presentar consecuencias adversas o reacciones secundarias. El 70 % de los casos fueron favorables en cada una de las variables medidas, interpretándose de esta manera que el extracto combinado de valeriana, canela, pimienta y probióticos de la leche fue una muy buena combinación para el tratamiento de los problemas anímicos, conductuales y sintomáticos, inclusive en aquellas personas que presentaban intolerancia estomacal o reacciones alérgicas a la ingesta de algunos medicamentos como el acetaminofén o la aspirina.

Se concluye, que el desarrollo del fitomedicamento experimental como estrategia didáctica para la en-

señanza - aprendizaje de la química, fue una experiencia que mostro una dinámica diferente en el aula logrando que los aprendices participaran de forma activa y con una motivación por aprender durante la elaboración del medicamento. Con la implementación de esta estrategia se observa en los aprendices la conciencia de aprender, la habilidad de estudiar y el rigor intelectual. La estrategia didáctica implementada posibilita en el aprendiz el desarrollo de sus habilidades científicas para explorar hechos y fenómenos desde sus prácticas experimentales en el laboratorio.

A los aprendices se les notó la motivación por aprender, al aplicar prácticas experimentales utilizando recursos de su entorno natural y cotidiano, convirtiendo el laboratorio en un escenario de aprendizajes significativos y conceptuales apoyados en el desarrollo de actitudes y valores para la vida.

## Bibliografía

Asuaje, J. (2011). Estrategias de enseñanza basadas en el estudiante para el aprendizaje del equilibrio químico. Educación y Humanismo.

Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. (1999) Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.

Berrino F, Gatta G, Crosignani P. (2004) Case-control evaluation of screening efficacy. *Epidemiol Prev.* Nov-Dec; 28(6):354-9. Italian.

Plantas útiles: Linneo (2013). Archivado desde el original el 26 de junio de 2013. Consultado el 12 agosto 2017.

Buitrago, Y. (2012). Las habilidades de pensamiento, el aprendizaje significativo, las soluciones químicas, y la solución de problemas interactuando en un proceso de investigación de aula. Universidad Nacional de Colombia. Sede Orinoquia.

Cárdenas, F. (2006). Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas. Ciencia y Educación

Decreto 1686 Min-salud – INVIMA, Año 2012

Directrices sobre conservación de plantas medicinales Organización Mundial de la salud (OMS)

El heraldo s.a. Epidemias al acecho de la población, Página de la salud, 7 de julio de 2016

[http://www.todoplantas.net/plantas\\_medicinales/ver\\_plantajsp?id=1127943728218](http://www.todoplantas.net/plantas_medicinales/ver_plantajsp?id=1127943728218)

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/.../PimientaGorda\\_monografias.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/.../PimientaGorda_monografias.pdf)

Ochoa S. (2000) Base molecular de la expresión del mensaje genético [Molecular basis of gene expression]. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 219 p. Spanish.

Sandoval, M. J. y col. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educ. Educ.* Vol. 16, No. 1, pp. 126-138.

Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) pág. 11) [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/57/571bf298-6ad8-4b7f-b432-26a6fb78e6de.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/57/571bf298-6ad8-4b7f-b432-26a6fb78e6de.pdf)