

## El uso de recursos didácticos de la química para estudiantes, en los colegios académicos diurnos de los circuitos 09 y 11, San José, Costa Rica

### The Use of Educational Chemistry Resources for Students in Academic Daytime Secondary Schools of San Jose School Districts 09 and 11, Costa Rica



*Nancy Chacón-Ramírez*<sup>1</sup>

Colegio Técnico Profesional Abelardo Bonilla  
San José, Costa Rica  
[nancy\\_chacon@racsa.co.cr](mailto:nancy_chacon@racsa.co.cr)

*Franklin Saborío-García*<sup>2†</sup>

Colegio Salvador Umaña  
San José, Costa Rica

*Nidya Nova-Bustos*<sup>3</sup>

Universidad Nacional  
Escuela de Ciencias Biológicas  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Heredia, Costa Rica

correo: [nidya.nova.bustos@una.cr](mailto:nidya.nova.bustos@una.cr)

orcid: <http://orcid.org/0000-0003-1966-0415>

Recibido 8 de octubre de 2015 • Corregido 2 de mayo de 2016 • Aceptado 16 de agosto de 2015

<sup>1</sup> Docente de Ciencias en Educación General Básica: en este caso me corresponde impartir lecciones a estudiantes que cursan los niveles de séptimo, octavo y noveno; enseñando contenidos relacionados con las áreas de física, química y biología. Docente de biología en la educación diversificada: me corresponde impartir lecciones a estudiantes que cursan los niveles de undécimo y duodécimo año en el área de la biología. Así mismo, preparo a quienes optan por la materia de biología para el examen de Bachillerato.

<sup>2</sup> † Franklin Saborío-García (13 de diciembre de 1968-8 de junio de 2015). Docente en: Colegio Salvador Umaña, Liceo de Coronado y Napoleón Quesada, le correspondía impartir lecciones a estudiantes que cursan los niveles de séptimo, octavo y noveno; enseñando contenidos relacionados con ciencias en educación general básica. Y en educación diversificada las tres áreas: física, química y biología, a estudiantes que cursan los niveles de undécimo y duodécimo año en el área de física, química y biología.

<sup>3</sup> Académica de la Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Costa Rica. Bachiller en Biología Marina y licenciada en Biología Marina y Recursos Marinos y Dulceacuícolas. Editora de la Revista Ciencias Marinas y Costeras de la Universidad Nacional.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

*Resumen.* En este artículo se presentan los resultados de una investigación cuyo objetivo fue identificar con cuáles materiales didácticos cuenta el profesorado para las lecciones de química en dos colegios académicos en los circuitos 09 y 11. La investigación responde a un estudio complementado en el enfoque cualitativo, dada la naturaleza de las categorías de análisis y los datos recolectados. Las técnicas e instrumentos utilizados fueron los cuestionarios, entrevistas y la observación descriptiva. La población estuvo conformada por dos docentes y un total de 130 estudiantes. Los principales resultados de la investigación muestran que uno de los colegios sujeto de estudio cuenta con una amplia gama de recursos para llevar a cabo las actividades experimentales con sus estudiantes, mientras que el otro colegio académico no cuenta ni con laboratorio, ni con instrumental adecuado para dichas actividades. Una parte de la población estudiantil entrevistada considera que las lecciones de química son interesantes, pero otros consideran lo contrario, ya que las sienten aburridas y poco dinámicas. Se puede proponer trabajar en la construcción de conocimientos del estudiantado, a fin de que se interesen por la química y, a partir de trabajo e interés, construyan sus conocimientos de forma significativa

*Palabras claves.* Cuestionario, laboratorio escolar, entrevista, química, constructivismo.

*Abstract.* This article presents the results of an investigation conducted to identify which didactic materials teachers have to teach chemistry in two academic secondary schools of the school districts 09 and 11. This research responds to a study complemented with the qualitative approach, given the nature of categories of analysis and data collected. The techniques and instruments used were questionnaires, interviews and descriptive observation. The population studied consisted of two teachers and 130 students. The main results of the investigation show that one of the schools studied has a wide range of resources to carry out experimental activities with their students, while the other academic school has neither laboratory nor proper equipment for such activities. Part of the student population interviewed believes that the lessons of chemistry are interesting, but others believe otherwise, since they consider them as boring and less dynamic. It can be proposed to work in the students' construction of knowledge so that they would be interested in chemistry and, from work and interest, they could construct their knowledge significantly.

*Keywords.* Questionnaire, school laboratory, interview, chemistry, constructionism.

La enseñanza de la química se inicia en el continente europeo a finales del siglo XVIII, con la exposición de una serie de leyes fundamentales a cargo de eminentes químicos de la época. Para [Izquierdo, Caamaño y Quintanilla \(2007\)](#), "la química conquistó su estatus de disciplina científica universitaria relativamente tarde, a lo largo de los siglos XIX y XX" (p. 5), pero la historia de la química se remonta a épocas muy remotas.

Lo anterior, lleva a la persona que estudia química a descubrir, por sus propios medios, qué es lo que ocurre en el medio ambiente donde se desarrolla a partir de la experimentación. Sin embargo, para una buena enseñanza experimental, es necesario recurrir a la adquisición de una serie de materiales y espacios físicos que hagan posible el desarrollo de esta actividad, como, por ejemplo, la construcción de laboratorios, y la disponibilidad de reactivos químicos y equipo de laboratorio, entre otros.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Según [Tenaglia et al. \(2011\)](#):

El laboratorio escolar puede ser un ámbito propicio para el aprendizaje de cómo emplear los métodos y procedimientos científicos para resolver ... problemáticas, para trabajar en grupo y en forma individual y, en general, para potenciar el desarrollo de competencias ya que durante la actividad experimental el estudiante vincula el conocimiento de que dispone con lo que observa, trabaja con diferente tipo de conocimiento, utiliza diferentes formas de expresión y comunicación, trabaja en equipo para llevar [a cabo] una tarea determinada, toma decisiones, aplica y desarrolla [el] conocimiento práctico a la resolución de situaciones particulares, necesita admitir diversos puntos de vista, planifica el trabajo, debe tener en cuenta permanentemente al otro. (p. 4)

De acuerdo con [Spiegel \(2006\)](#), un espacio de enseñanza y de aprendizaje es aquel en el que "los contenidos disciplinares, [se conjugan con] los intereses de los propios alumnos y del proyecto institucional [para que los estudiantes tengan] oportunidades buenas y equivalentes de comprender y de construir su conocimiento [según las] características personales" (pp. 36-37). Lo anterior permite el mejoramiento de la enseñanza, con la finalidad de eliminar la enseñanza dogmática, magistral y más si es puramente teórica y erudita, donde el estudiantado se convierte en simple espectador de la clase de su profesor o profesora, sin aprender realmente lo que se le enseña.

Según [Nieda y Macedo \(1998\)](#):

Vivimos en una sociedad en que la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida cotidiana en general. Parece difícil comprender el mundo moderno sin entender el papel que las mismas cumplen. La población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio. Las Ciencias de la Naturaleza se han incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura contemporánea. (p. 2)

Esto hace referencia a la importancia que tiene la enseñanza de la ciencia, ya que ofrece al estudiantado las explicaciones de una serie de fenómenos dados en el mundo donde vive y, le permite desarrollar un pensamiento crítico para la construcción de su conocimiento; por lo anterior, la filosofía constructivista le permita que, a través de la práctica de experimentos, observe fenómenos y obtenga más herramientas para ser crítico y activo.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

En lo que respecta a la enseñanza de la química, bastante se ha comentado sobre su importancia teórica y práctica. También se hace referencia acerca de las ventajas de su estudio en la enseñanza secundaria, puesto que encara cuestiones interesantes para el ser humano, ya que se refiere, directa o indirectamente, a su propia constitución, transformaciones orgánicas, procesos biológicos, regímenes de vida, salud y enfermedades.

A su vez, existe una preocupación creciente por aplicar los métodos activos o actividades experimentales que despierten el interés del estudiantado; por lo que se debe adecuar el tratamiento pedagógico a las modalidades, aptitudes e intereses de los alumnos y alumnas. De esta manera, se procura una enseñanza dinámica y atractiva, en todo lo posible, práctica y experimental, según procedimientos que garanticen un proceso de enseñanza y siga la línea de filosofía constructivista.

Las ciencias naturales permiten intensificar estos últimos aspectos, pues en ellas la observación es fundamental para las sucesivas etapas de la adquisición del conocimiento. Sin embargo, la química ofrece mayores dificultades para su enseñanza en tanto que los fenómenos químicos, especialmente los de la química inorgánica, han de ser producidos en el laboratorio para permitir su observación e interpretación. Por lo que este trabajo tuvo como objetivo identificar con cuáles materiales didácticos cuenta el profesorado de ambas instituciones, que faciliten el aprendizaje de sus alumnos de décimo año en las lecciones de química, determinando las percepciones que tienen respecto a la metodología utilizada por sus docentes para la enseñanza de esta ciencia.

Por lo anterior, se identificó con cuáles materiales didácticos cuenta el profesorado de ambas instituciones, que faciliten el aprendizaje de sus estudiantes de décimo año en las lecciones de química. Y se determinaron las percepciones que tienen respecto a la metodología utilizada por sus docentes para la enseñanza de la química. La finalidad del documento es brindar a al profesorado que imparte química una alternativa de realizar actividades con sus estudiantes en el aula y con materiales de fácil acceso.

Es decir, el aprendizaje significativo es un aprendizaje con sentido, ya que se dedica a utilizar los conocimientos previos del estudiantado para construir un nuevo aprendizaje. Es aquí en donde el rol docente se convierte en un simple mediador entre los conocimientos y el alumnado, donde este último es quien participa en forma activa para aprender. Sin embargo, para lograr la participación estudiantil, se deben crear o utilizar estrategias que le permitan a este estar dispuesto y motivado para aprender en el proceso de la enseñanza.

Según Carretero (2001), "la enseñanza debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer el proceso constructivo" (p. 57). Por esta razón, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe enfocarse en la parte constructivista, en donde el estudiantado tenga una participación activa que le permita comprender y construir su conocimiento, a través de las

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

experiencias que vive en el aula y en su entorno. Con un proceso de enseñanza constructivo, las personas que aprenden desarrollan un pensamiento más crítico y creativo; a su vez estimula, en el individuo, el desarrollo de la autonomía y de la confianza en sí mismo. Además, genera un aprendizaje espontáneo y significativo.

Por esta razón, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe lograr una integración del individuo a su realidad, hacerlo un ser libre en cuanto a su pensamiento, con capacidad de razonamiento, crítica e investigación; que tenga una gran actitud creadora y de imaginación, esto con la finalidad de eliminar la actitud del ajuste y el acomodamiento, para no convertirse en un ser domesticado, objetivo del aprendizaje por autoridad (Alfageme, 2003; Fernández, s. f.; Gavilán, 2009).

Además, se considera que, en la enseñanza de las ciencias, el experimento desempeña un papel importante, ya que, también de despertar el interés por el aprendizaje y de crear incentivos para mejorar la asimilación del contenido, permite el trabajo colectivo y práctico como fuente de adquisición de los conocimientos y también contribuye a que se aprenda a ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos.

La ciencia de la didáctica indica que cuando la persona que estudia adquiere un nuevo conocimiento, lo integra a su estructura cognitiva para relacionarlo con sus conocimientos previos y, de esta manera, el aprendizaje se hace significativo; es decir, la persona logra un aprendizaje verdadero, que tiene sentido o significado para toda la vida. Para ello utiliza distintos mecanismos conocidos como modelos de enseñanza (Fandos, 2003).

Con base en lo expuesto por Carretero (2001), se conceptualiza el constructivismo de la siguiente manera:

El constructivismo es la idea que mantiene que el individuo -tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre esos dos factores. (p. 21)

En consecuencia, según el modelo de enseñanza constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino el alumnado incorpora la estructura cognitiva los nuevos conocimientos (Ausubel, 1968).

El constructivismo enfoca la tenencia de un conocimiento previo para incorporarle nuevas experiencias personales vividas por el estudiantado y este, con dicho conjunto (conocimiento previo y experiencias personales) construye su propio saber. En el conductismo, el conocimiento emana de la persona que enseña, quien lo pretende implantar en el estudiantado cual si fuera una parcela de tierra.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Este modelo percibe la enseñanza como una actividad crítica y a docentes como personas autónomas que investigan reflexionando sobre su práctica. Para el constructivismo los errores cometidos en situaciones didácticas del aprendizaje deben considerarse como positivos, ya que esto induce a la creatividad.

Para [Barrantes \(2007\)](#), “el principio fundamental de esta corriente filosófica es la participación activa del sujeto en la elaboración del conocimiento” (p. 21).

Dicha afirmación plantea que, mediante la utilización de una serie de estrategias, los individuos pueden construir su propio conocimiento, para la comprensión de las actividades que ocurren a su alrededor.

### La química: Una ciencia experimental

Según el artículo publicado por [Méndez \(2010\)](#), se establece que:

La química experimental se reitera en la metodización de observaciones y medidas cuantitativas bajo condiciones experimentales controladas, preparando estados bien dispuestos para la anotación y recolección de datos y resultados de cálculos de tal forma que puedan inferirse deducciones de manera más sencilla que desde el punto de vista teórico. (Párr. 4)

Por lo que cuando haya terminado la sesión experimental, el estudiantado debió participar, desarrollar habilidades con el manejo de procedimientos científicos.

Por lo anterior, la ciencia en su estado puro es un conjunto de conocimientos adquiridos mediante una sucesión lógica de pasos denominada “método científico”, de los cuales destacamos la experimentación, como paso indispensable en el camino que sigue una hipótesis hasta llegar a convertirse en una teoría o ley dentro del seno de la comunidad científica. La química como ciencia no escapa de esta premisa. Evidentemente, no se puede pretender aprender química sin comenzar por la demostración de los fundamentos constituyentes; sin embargo, la omisión más grave consiste en creer que profundizando en los principios teóricos se puede llegar a dominar todo su contenido. Con frecuencia, las enseñanzas se quedan en ese umbral teórico, a todas luces superficiales. Sobre todo, se deben acatar las etapas de manera rigurosa y se debe responder a criterios didácticos que reflexionen sobre los contenidos que repercuten en un mejor aprendizaje en el estudiantado ([Farré y Lorenzo, 2012](#)).

Un balance de materiales conveniente para una formación química requiere, desde el comienzo, un aprendizaje experimental, personal y directo, de los tipos más representativos de técnicas y métodos. Esa mezcla de teoría y práctica debe ser equitativa en cuanto a la



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

capacidad material para asimilar los conocimientos. Por consiguiente, se debe buscar equilibrar la enseñanza teórica con más horas de laboratorio para conseguir, de esta forma, una mayor coherencia en los temas que requieren de la experimentación.

La química enseñada con propiedad permite una de las más elevadas conquistas de la condición humana, ya que el aprendiz puede realizar, en forma individual, lo planeado o previsto, claro está, después de estudios teóricos y de razonamientos lógicos, de manera que armonice el trabajo manual con el pensamiento intelectual.

La enseñanza de esta ciencia, aplicada correctamente, requiere la construcción de laboratorios, instalación de servicios, adquisición y manejo de equipo, orientación bibliográfica, y de la selección de planes, programas y horarios con el fin de que cada estudiante, individualmente, vaya adquiriendo las destrezas necesarias para realizar los ejercicios prácticos con la habilidad adecuada de acuerdo con su ámbito personal, disponibilidad de materiales y espacio físico.

Cabe destacar que las situaciones expuestas influyen de manera significativa en la orientación que el estudiantado presente hacia diferentes especialidades. Desde esta óptica, resulta imprescindible presentar un conjunto de experimentos enfocados a concretar los conocimientos adquiridos en el salón de clase. Por lo tanto, la experimentación constituye una herramienta fundamental hacia la consecución de mayores niveles de aprendizaje por parte del estudiantado, y esto no se logra enclaustrándolo en un recinto y saturándolo solamente de conocimientos teóricos (Alfageme, 2003).

De hecho, la base experimental de la enseñanza requiere fomentar la capacidad de discernir entre los distintos fenómenos o reacciones que se presentan en el campo de estudio inherente a la química y poder así interpretarlos con sapiencia. Además, la capacidad de interpretación proporciona la preparación científica técnica necesaria para ser una capacitada investigadora o investigador de los escasos profesionales capaces de crear y desarrollar nuevas tecnologías en el último lustro del siglo XXI.

De aquí lo significativo de la existencia de espacios físicos adecuados o, en su efecto, laboratorios en secundaria, para impartir con eficiencia la enseñanza de la química.

Lo expuesto se justifica con lo publicado por Vázquez (2009):

El laboratorio escolar es un local con instalaciones y materiales especiales, donde se realizan los experimentos que facilitan el estudio de la física y la química, ya que ahí se llevan a la práctica los conocimientos teóricos aplicando las técnicas de uso más común en la materia las que permiten comprobar hipótesis obtenidas durante la aplicación del método científico. (p. 1)



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Lo anterior refuerza la importancia que tiene el laboratorio de química como recurso didáctico. Sin embargo, es un recurso ausente aun en la actualidad (Chacón, comunicación personal, marzo, 31, 2016), en la mayoría de las instituciones educativas de nuestro país, tal como lo demuestra el documento publicado por el [Programa Estado de la Nación \(2005\)](#), en el cual se alega que para el 2004 se contabilizaron en primaria 15 laboratorios en funcionamiento a nivel nacional, con un déficit de 139 laboratorios y en secundaria se ubicaron 101 centros educativos que gozaban de este beneficio, careciendo del mismo 164.

Ahora bien, para que los centros educativos del país puedan contar con un laboratorio, primero se requiere de un espacio físico apropiado y en condiciones deseables, para lo cual se deben seguir una serie de lineamientos, entre otros: temperatura adecuada, humedad, presión atmosférica, alimentación eléctrica, limpieza una debida rotulación.

Por otro lado, en un laboratorio de química se utilizan una variedad de instrumentos o herramientas que, en su conjunto, son material especializado. Los materiales pueden ser de

- a. Metal: las espátulas, las pinzas la balanza de platillos, etc.
- b. Vidrio: los tubos de ensayo, las buretas, probetas, pipetas y embudos entre otros.
- c. Plástico: las pinzas de plástico, pipetas y probetas.
- d. Porcelana: el crisol, triángulo de arcilla y cápsula de porcelana.
- e. Madera: las gradillas.
- f. Goma: las perillas y los tapones.

Todos los requisitos mencionados son necesarios para la existencia de los laboratorios, de tal manera que le permitan al profesorado desarrollar sus lecciones de química en forma eficiente y que estas sean mejor aprovechadas por el estudiantado, con una participación más activa en las partes manual y mental.

Sin embargo, uno de los factores por los que muchas de las instituciones educativas costarricenses, especialmente en secundaria, no pueden contar con todo este material, es su alto costo; lo que imposibilita la existencia de los laboratorios.

## Programas de estudio de química

Indiscutiblemente, los programas de estudio de secundaria son importantes para el desarrollo de las futuras personas de ciencia en el campo específico de la química, ya que mediante ellos se pueden inculcar la necesidad y el interés en el estudiantado hacia este campo y generar, en él, inquietudes dirigidas a ser profesionales que brinden sus servicios al país para el desarrollo e incremento de la calidad de vida.





doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

La química en la educación diversificada está orientada a que los sujetos aprendientes apliquen los conocimientos químicos para la resolución de problemas en diferentes campos. Así mismo, pretende que estos comprendan la importancia del uso racional de productos químicos para evitar problemas ambientales, mantener un equilibrio en la naturaleza y valorar los aportes de la química a la humanidad para el mejoramiento de la calidad de vida.

Además, se trata de lograr que el estudiantado entienda y explique los procesos químicos que ocurren en la naturaleza, y aprenda la importancia de la reutilización de los desechos, como una forma de eliminar la contaminación ambiental.

Para lograrlo, el Ministerio de Educación Pública propone que se desarrollen diversos contenidos programáticos, los cuales quedan incluidos dentro de los siguientes temas: la materia como base del Universo; la materia en su interior y las transformaciones de la materia.

De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que el profesorado constructivista cumple con una serie de tareas, que lo conducen a la preparación de estrategias de aprendizaje. En este caso, tanto el profesorado como el estudiantado comparten muchos de los momentos y procesos de la estrategia.

Cuando los docentes y las docentes constructivistas aplican la estrategia, se convierten en guías que sugieren, entre algunos aspectos, las fuentes y las técnicas para rescatar, sistematizar y aplicar la información.

En el momento en que docente y estudiante aprenden, buscan una pedagogía que se caracteriza por ser constructivista y se constituyen en sujetos que construyen el conocimiento en sus interacciones con los objetos de estudio.

Todos los docentes y las docentes que ejercen su labor desde un punto de vista constructivista propician un verdadero aprendizaje, ya que estimulan un medio agradable, atractivo y retador que le permita al estudiantado caminar por un sendero que lo lleve a construir sus propias experiencias.

De acuerdo con [Barrantes \(2007\)](#), “la teoría y la práctica están **relacionadas** y se retroalimentan mutuamente” (p. 62). Por lo tanto, se presenta una simbiosis entre el conocimiento teórico y la ejecución (puesta en práctica) de este mismo, con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo en las personas.

Para efectos de la investigación se eligieron dos instituciones educativas públicas; una ubicada en el distrito de Paracito de Santo Domingo de Heredia, debido a que una de las investigadoras labora en ese lugar actualmente, y la otra ubicada en el cantón central de Desamparados de San José, ya que el otro investigador trabajó en ese lugar por un año, en el área de Ciencias III ciclo.

En dichas instituciones educativas se trabajó, con 130 estudiantes. Además de los estudiantes, otro sujeto de la investigación fue el personal docente de química que imparte esta



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>URL: <http://www.una.ac.cr/educare>CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

materia en el nivel de décimo año en dichas instituciones. De ambos colegios se escogieron dos docentes, uno por institución, para un total de dos sujetos entrevistados.

## Tipos de instrumento

Los tipos de instrumentos que se utilizaron en la etapa de obtención de datos cumplieron con dos aspectos fundamentales: validez y fiabilidad (ver tabla 1).

Tabla 1

*Matriz entre los objetivos propuestos, variables y los instrumentos*

Objetivo	Variable	Indicadores	Instrumento
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar con cuáles materiales didácticos cuenta el personal docente de ambas instituciones que faciliten el aprendizaje de estudiantes de décimo año en las lecciones de química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad de recursos didácticos en la institución educativa para el desarrollo de las lecciones de química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de libros que existen en el aula o en la biblioteca de la institución; número de tablas periódicas, laboratorios, equipo de laboratorio, guías didácticas para llevar a cabo experimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir la metodología utilizada por docentes que imparten décimo año en la enseñanza de la química, en los contenidos programáticos desarrollados en el aula, para lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología utilizada por cada docente en sus lecciones de química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se llevaron a cabo cinco observaciones a docentes de química.</li> <li>Cantidad de veces que docentes utilizan recursos didácticos como se muestra en la figura 1.</li> <li>Cantidad de actividades (5 visitas por aula) experimentales realizadas por el profesorado para desarrollar un contenido específico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación descriptiva</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar la importancia que le da el personal docente al desarrollo de actividades experimentales en la enseñanza de la química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento de guías didácticas que le permitan desarrollar experimentos sencillos con sus estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de veces que el personal docente utiliza guías didácticas para llevar a cabo actividades experimentales en el aula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las percepciones que tiene el estudiantado respecto de la metodología utilizada por sus docentes para la enseñanza de la química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de actividades experimentales por parte del profesorado, con el fin de demostrar un fenómeno estudiado.</li> <li>Materiales didácticos utilizados en el aula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplica el instrumento a 130 estudiantes en total entre dos colegios académicos.</li> <li>Cantidad de veces que el profesorado utiliza el material didáctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer la importancia que tienen las actividades experimentales para el estudiantado en el aprendizaje de la química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interés por la asignatura cuando esta utiliza como recurso didáctico las actividades experimentales.</li> <li>Mejor asimilación de los contenidos programáticos cuando se realizan actividades experimentales que demuestren algún fenómeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de actividades experimentales desarrolladas en el aula, que faciliten la comprensión de los contenidos programáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar una propuesta metodológica con actividades experimentales que permitan reforzar los métodos de enseñanza del personal docente y propiciar un aprendizaje más significativo en el área de la química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta metodológica con actividades experimentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de actividades experimentales que se llevan a cabo en el aula.</li> <li>Disponibilidad y uso de materiales didácticos en los dos colegios académicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionarios</li> <li>Entrevistas</li> <li>Observaciones descriptivas.</li> </ul>

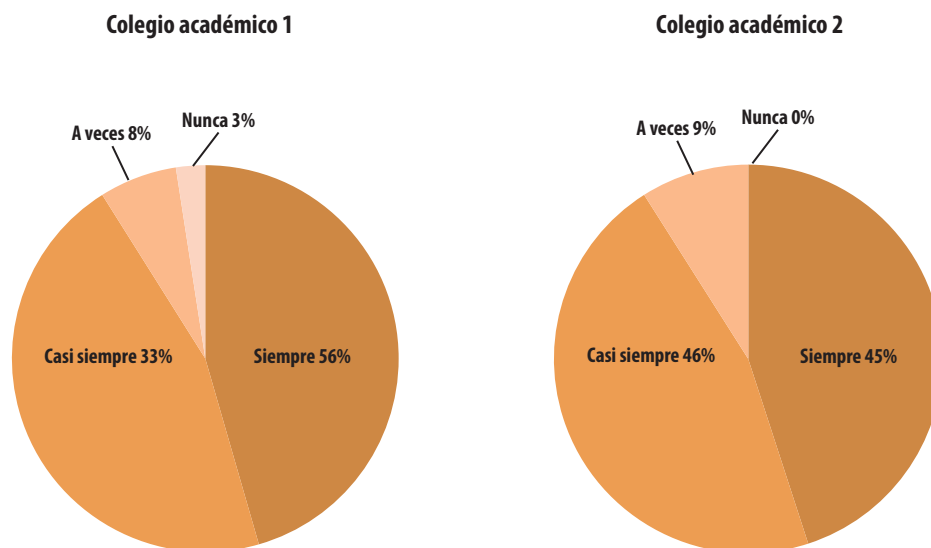


Figura 1. Frecuencia con que el profesorado de química utiliza los materiales didácticos.

## Descripción de los instrumentos

### Questionarios

Por medio de las respuestas plasmadas en estos cuestionarios, se obtuvieron los datos necesarios para cumplir con éxito el proceso investigativo. A su vez, este cuestionario se conformó por preguntas cerradas y abiertas.

### Questionario a estudiantes

Una vez diseñado el cuestionario de 7 preguntas, este se validó por la revisión de tres personas expertas en el tema y fue utilizado para la investigación, se dirigió al estudiantado de los colegios seleccionados; estuvo conformado por preguntas dirigidas a una población de 130 adolescentes cuyas edades oscilan entre los 16 y 18 años.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

#### Encuesta a estudiantes de décimo año

Estimado estudiante:

Las siguientes preguntas se relacionan con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química en el aula, así que es indispensable que sus respuestas sean dadas con seriedad y que estas reflejen su opinión con respecto al tema a tratar. Se le agradece de antemano la colaboración brindada.

1. La forma en que imparte la lección su profesor (a) de química resulta:  
 Poco interesante       Interesante  
Para cualquier opción explique ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Cuando recibe lecciones de química su profesor (a):  
 No permite la participación de estudiantes       Permite la participación activa de estudiantes.
3. ¿Su profesor (a) de química realiza actividades experimentales en el aula para desarrollar un tema específico?  
 Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca
4. De los siguientes materiales didácticos, marque con "X" los que son utilizados por su profesor(a) de química para desarrollar su lección?  
 Instrumentos de laboratorio y reactivos       Tabla periódica  
 Computadoras       Pizarra       Libros       Tiza       Ninguno de los anteriores       Otros  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
5. Su profesor(a) utiliza estos recursos didácticos:  
 Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca
6. ¿Cree usted que la asignatura de química desarrollada con material didáctico o actividades experimentales presenta mayor interés para el estudiante?  
 Sí       No  
Para cualquier opción seleccionada explique ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Cuando su profesor(a) utiliza material didáctico o realiza alguna actividad experimental para desarrollar un tema específico, ¿sus estudiantes comprenden mejor el tema?  
 Sí       No  
¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

El instrumento consta de tres partes. En la primera se dio una introducción donde se explicó cuál era el objetivo de la investigación. La segunda parte abarcó las instrucciones generales y específicas, cuya finalidad fue guiar al sujeto encuestado. En la tercera parte, se incluyeron en total siete preguntas, caracterizadas por ser cerradas y abiertas, cuyas respuestas fueron de gran valor para la investigación. En términos generales, se pretendió conocer la opinión del estudiantado sobre la realidad educativa que lo rodea con respecto a las clases de química, sus docentes, los recursos didácticos utilizados en el aula y el desarrollo de actividades experimentales.

### ***Entrevistas a docentes***

Con la entrevista se pretendió que el personal docente entrevistado expusiera sus puntos de vista de acuerdo con el tema de estudio; se aplicó a docentes que imparten lecciones de química en los colegios seleccionados, se caracterizó por ser estructurada y con preguntas abiertas. Esta consistió en nueve preguntas con las cuales se pretendió conocer la opinión de las personas docentes, con respecto a varios aspectos que formaron parte de la investigación.

### ***Observación descriptiva***

Se realizaron cuatro observaciones, dos a cada docente de química de cada colegio, propiamente en el aula donde imparte sus lecciones. Uno de los colegios se encuentra ubicado en el cantón de Moravia y el otro en el cantón de Desamparados. Cada observación tuvo una duración aproximada de 40 minutos.

El instrumento fue aplicado por los dos investigadores en las instituciones respectivas. Para dicho fin, se enviaron las cartas de solicitud de permiso a la dirección de ambos colegios, de tal manera que se pudieran realizar las observaciones respectivas.

Para ejecutar las observaciones en el aula, se utilizó una hoja de cotejo con el fin de detectar la presencia o ausencia de algunas conductas del sujeto en estudio y la frecuencia con que estas aparecen.

Con esto se pretendió determinar la forma en que el personal docente trabaja con sus estudiantes en el aula y si los recursos didácticos o actividades experimentales son importantes y utilizados en el desarrollo de su lección.

### **Análisis de resultados**

La triangulación metodológica fue la técnica utilizada en esta investigación, ya que se aplicaron tres instrumentos de recolección de datos, como la entrevista, el cuestionario y la observación, de tal manera que permitiera confrontar y validar los resultados y así afirmar los objetivos planteados.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

## Resultados y discusión

### Resultados obtenidos a partir de los cuestionarios aplicados al estudiantado de décimo año

Se hizo referencia al colegio académico número uno, como la institución que carece de laboratorio y colegio académico número dos, al que presenta laboratorio en sus instalaciones.

La percepción del estudiantado del colegio académico 1 y del colegio académico 2, presentó los mismos valores porcentuales (ver figura 2). Lo anterior indica que la parte docente desarrolla bien sus lecciones de acuerdo con el criterio del estudiantado, de ambas instituciones.

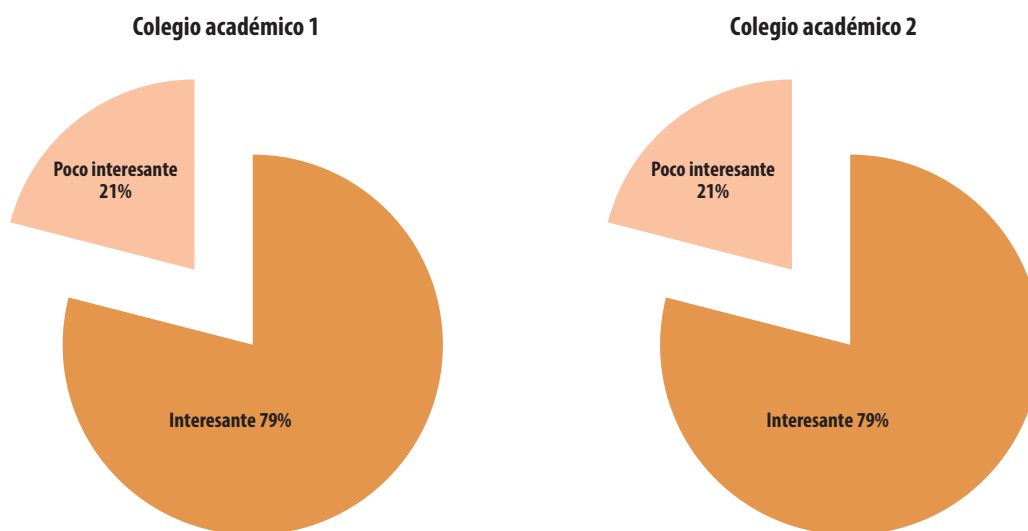


Figura 2. Percepción de los estudiantes de cómo el profesor o profesora imparte las lecciones de química.

Del total del alumnado encuestado en ambos colegios académicos, el 79% manifestó que la clase de química les parecía interesante como se muestra en la figura 2, por las siguientes razones:

- El personal docente se caracteriza por explicar bien la materia y, por consiguiente, se entiende bien la teoría. Además, la hace interesante, porque asocia los conceptos y los ejemplos con casos de la vida cotidiana.
- Las clases son interactivas con prácticas en la pizarra.
- Porque es una materia que se caracteriza por ser práctica y que está relacionada con cosas de la vida cotidiana.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

- d. Permite que el estudiantado razone y a la vez le permite el conocimiento de cosas nuevas que están relacionadas con el entorno.
- e. Las lecciones son dinámicas y se permite la participación estudiantil.
- f. El profesorado se muestra paciente a la hora de explicar la lección y se apoya con material impreso, revistas, imágenes y equipo tecnológico.
- g. Se realizan ejercicios en clase que permiten reforzar los contenidos explicados por el profesorado.
- h. Porque se realizan investigaciones, las cuales son incluidas en el portafolio (actividad aplicada solo en el colegio académico dos).
- i. El estudiantado presenta agrado por la materia.

Por otro lado, el 21% consideró que la forma en que imparte la lección el profesor o profesora de química no le resulta interesante, fundamentándose en las siguientes premisas:

- a. El personal docente realiza siempre las mismas actividades en clase.
- b. Las lecciones son poco dinámicas.
- c. Los temas desarrollados en clase les resultan muy aburridos.
- d. Se emplea muy poco material didáctico durante las lecciones.
- e. Se manejan muchos números y fórmulas.
- f. Las lecciones tienden a ser monótonas y esto hace que la materia no sea atractiva.
- g. El profesorado no es creativo para desarrollar la lección y es muy pasivo. Además, no se le escucha lo que explica y se pierde interés en la clase.
- h. No se hacen experimentos en la lección.
- i. El personal docente utiliza términos científicos muy elevados, que no son entendidos por el estudiantado.

Con respecto al cuestionamiento del espacio de participación activa en la dinámica de la lección brindada por el personal docente al estudiantado, en ambos colegios académicos respondieron en forma afirmativa, con variación de un 2% en el colegio académico dos. Con lo que refleja una apertura importante por parte del personal docente de química hacia el estudiantado y, por lo tanto, un mejor canal de comunicación entre las partes involucradas (docente-estudiante), para un mejor aprendizaje por parte del estudiantado en esta área.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>URL: <http://www.una.ac.cr/educare>CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

De acuerdo con la frecuencia con que se realizan actividades experimentales en las lecciones de química, el estudiantado de los dos colegios académicos presentó un porcentaje similar en el que consideran que no se realizaban actividades experimentales dentro del aula.

En la opción donde se especifica si el personal docente realiza siempre experimentos en su lección, el 8% del colegio académico 1 respondió positivamente y en el colegio académico 2 el resultado obtenido fue de un 0%, cifra que llama la atención desde la óptica de la química como ciencia que debe basarse en la experimentación, de tal manera que el estudiantado ponga en práctica los contenidos desarrollados por el profesor o profesora en el aula y que les permita una mejor asimilación de estos mismos.

Tabla 2

*Materiales didácticos utilizados por el profesorado de química para desarrollar su lección*

Materiales utilizados por el personal docente de química	
Colegio académico 1	Colegio académico 2
✓ Pizarra	✓ Pizarra
✓ Libros	✓ Libros
✓ Tiza	✓ Tiza
✓ Tabla periódica	✓ Tabla periódica
✓ Computadora	✓ Instrumentos de laboratorio
✓ Proyector	✓ Computadora
✓ Folleto	✓ Portafolio de evaluación dinámica
✓ Guías didácticas en fotocopias	
✓ Calculadora	

Como se observa en la [tabla 2](#), hubo mucha concordancia en los materiales utilizados por ambos colegios académicos por parte del personal docente, donde se puede establecer una base de herramientas de trabajo en el salón de clases, en las cuales figuran la tiza, la pizarra, los libros y la tabla periódica. También se pueden mencionar materiales como la computadora, instrumentos de laboratorio y, en algunas ocasiones, el uso de un portafolio de evaluación, dependiendo de los recursos de cada colegio académico, los cuales dependen de la situación económica del estudiantado que forma parte del centro educativo.





doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Tomando en cuenta el uso de materiales que utilizan en sus respectivas instituciones educativas, los resultados mostraron que en el colegio académico 1 se emplearon con mayor frecuencia, comparado con el colegio académico 2. Claro está que en el colegio académico 1 el uso común de los materiales se basa en los de menor costo económico, o los de acceso popular, ya que se trata de instituciones públicas cuyo índice de ingreso es muy diferente. En ambos colegios la distribución del uso de los materiales se basa en las dos primeras opciones “siempre” y “casi siempre”, lo cual implica que posiblemente se de un desarrollo didáctico por la parte docente en ambos colegios, que se interesa en poner en práctica lecciones más activas y participativas que le permitan al estudiantado tener un mejor gusto e interés por la química.

El colegio académico 1 y el colegio académico 2 presentaron una pequeña diferencia, la cual es de un 6 %; porcentaje que representa la cantidad de estudiantes que no consideran importante la utilización de materiales didácticos y la realización de actividades experimentales como algo relevante para lograr el interés por la materia, el resto de la población estudiantil sí lo considera importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de las razones expuestas por el estudiantado, con respecto a la importancia de que el personal docente utilice materiales didácticos y realice actividades experimentales, para lograr un mayor interés en la asignatura de química, se encontraron las siguientes:

- a. Las lecciones se tornan más entretenidas, debido a que se puede observar lo que la teoría plantea.
- b. Permite una mejor comprensión de la materia, facilitando el proceso de aprendizaje.
- c. Las actividades experimentales permiten que la lección sea más dinámica.
- d. Se sale de la rutina y se muestran, de una forma diferente, los conceptos de un determinado tema.
- e. Resulta más divertido e interesante cuando se pueden ver las cosas a través de la experimentación.
- f. Se logra captar una mayor atención de las personas que estudian en la lección y que tengan una mayor participación en estas mismas.
- g. Permite una mejor retención de la información.
- h. Las actividades experimentales hacen ver la materia enseñada en clase desde otro punto de vista, ya que le permiten al estudiantado aprender observando.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Con respecto al interés del estudiantado, sí se entiende con mayor claridad un tema determinado cuando el profesorado realiza un experimento asociado a la materia que se desarrolla en la clase, el 100% de estudiantes del colegio académico 1 y el 99% del colegio académico 2, respondió en forma afirmativa. Dichos resultados reflejaron la necesidad urgente de actividades experimentales que vengan a complementar los conocimientos teóricos adquiridos en la clase de química. Además, es una realidad que el sistema educativo costarricense adolece de recursos para las instituciones de orden público y, por consiguiente, las lecciones son magistrales y una transcripción de los contenidos de los textos elegidos por cada docente de turno, quien se basa, para su escogencia, en factores inherentes al estudiantado y al entorno al cual se circunscribe la institución, tales como los ingresos que recibe la escuela a través del encargado, ubicación geográfica con respecto a la institución, entre otros.

Aunado a lo anterior, se exponen a continuación las razones que estudiantes manifestaron en el instrumento aplicado referentes a la pregunta planteada con antelación:

- a. Porque las clases son más activas y permiten una mejor comprensión de los contenidos desarrollados en clase.
- b. A través de actividades experimentales se puede visualizar mejor un proceso.
- c. Al tener una mejor comprensión del tema desarrollado en clase, el estudiantado muestra un mejor rendimiento.
- d. Al realizar experimentos, el estudiantado comprende por qué suceden muchas cosas en el entorno.

### **Información obtenida a partir de las entrevistas aplicadas, en ambas instituciones, a docentes que imparten química en décimo año**

Las entrevistas fueron aplicadas a dos docentes que imparten sus lecciones en el área de la química de décimo año. Esto, con la finalidad de conocer alguna información relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, específicamente en sus lecciones. Docente A, pertenece al colegio académico 1 y docente B, al colegio académico 2 ([ver tabla 3](#)).

De acuerdo con la información proporcionada por el personal docente, en la tabla 3, se pudo observar que ambos colegios académicos no cuentan con los mismos materiales para el desarrollo de las lecciones de química. A diferencia del colegio académico 1, el colegio académico 2 cuenta con equipo de laboratorio (erlenmeyer, beaker, tubos de ensayo, vidrio reloj, probetas, cocinitas de gas, agitadores de vidrio y prensas), televisor y DVD; lo que facilita poner en práctica actividades experimentales con el estudiantado.

Tabla 3

*Consideraciones de docentes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la química*

Pregunta	Docente A	Docente B
1. ¿Con cuáles materiales didácticos cuenta la institución, en espacios como el aula y la biblioteca?	Libros de texto, tabla periódica para uso docente y proyectores.	Libros de texto, tabla periódica para uso docente y estudiantes; equipo de laboratorio. También proyectores, televisor y DVD.
2. ¿Se caracterizan sus lecciones por ser magistrales?	Sí	No. Eso va a depender mucho del tema ya que en la química hay que explicar mucho; sin embargo, procuro variar la metodología.
3. Para el desarrollo de las lecciones de química, ¿utiliza material didáctico?	Siempre	Siempre
4. ¿Qué tipo de material didáctico acostumbra usar en sus lecciones?	Se suelen aportar folletos con información sobre distintos temas a tratar.	Modelos moleculares, libros de texto, fotocopias y equipo de laboratorio para hacer demostraciones en el aula.
5. ¿Realiza usted actividades experimentales, como una estrategia metodológica que le permita desarrollar algún tema específico?	A veces	Casi siempre a través de las demostraciones.
6. ¿Considera que las lecciones impartidas con material didáctico o actividades experimentales, le permiten al estudiantado asimilar mejor los contenidos desarrollados por el profesorado?	Sí. Porque las experiencias vivenciales permiten un aprendizaje más significativo, fomentan el interés y la curiosidad.	Para adquirir procesos de pensamiento algunas personas requieren tomar una clase de laboratorio; para otras esto no es indispensable.
7. ¿Conoce usted de guías didácticas que le permitan desarrollar experimentos de química cuando no se cuenta con el equipo adecuado, para la demostración de algún principio?	No	Sí
8. ¿Considera usted que existe un desfase entre la parte teórica y experimental, a la hora de desarrollar los contenidos programáticos?	Sí. En los programas de estudio se señalan contenidos teóricos y se plantean criterios metodológicos para desarrollar cada contenido; sin embargo, no se apoyan en alguna fase experimental que refuerce el conocimiento.	Depende del tema. Si el tema lo permite se hace demostración experimental siempre. A veces se recurre a otras estrategias metodológicas.
9. ¿Considera usted que la utilización de la experimentación es de vital importancia en el aprendizaje de la química?	Sí. Porque la abstracción de muchos de los contenidos del currículo puede bloquear el interés y estímulo estudiantil; de esta forma el establecimiento de etapas experimentales se convertiría en segura fórmula para garantizar un aprendizaje más significativo.	Sí. Sería lo ideal. En realidad, yo considero que la parte experimental desarrolla habilidades y destrezas para trabajar en un laboratorio, pero no necesariamente procesos de pensamiento. Así que ambas se complementan, pero el uno no podría vivir sin el otro.

En el momento en que se realizó la entrevista a docente del colegio académico 2, se tuvo acceso al laboratorio de la institución, el cual contaba con pilas, un aula pequeña con pizarra acrílica, mesas y bancos para que el estudiantado reciba las instrucciones generales antes de realizar la práctica experimental; también había un televisor, tabla periódica, proyector, VHS y armarios para guardar el instrumental. El laboratorio también contaba con un cubículo para uso del docente.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Sin embargo, a pesar de contar con todo este material, el profesor entrevistado del colegio académico 2 manifestó que tienen que hacer frente a una serie de dificultades como las siguientes:

- a. Carecen de reactivos, los cuales resultan muy caros para su utilización.
- b. Cuando se ha utilizado el laboratorio, existe el inconveniente de que solo quince estudiantes pueden ingresar; la otra mitad debe quedarse en el aula realizando algún tipo de actividad mientras que sus compañeros terminan el trabajo, para luego poder ingresar.
- c. No se cuenta con un asistente de laboratorio para la preparación de la actividad.
- d. Es imposible realizar una actividad de laboratorio en ochenta minutos, sobre todo porque el grupo debe dividirse por motivo de cupo.

Según el docente entrevistado del colegio académico 2, el laboratorio era utilizado con mayor frecuencia por estudiantes que participan en la feria científica, para la elaboración de extracciones y destilaciones. En total, solo cuatro veces al año se hace uso del laboratorio con los grupos. Lo que más se realizan son demostraciones en el aula, para esto el docente cuenta con su propio equipo (beaker, erlenmeyer, tubos de ensayo, embudos y balón aforado). Debido a su alto costo, los reactivos no pueden adquirirse. Para realizar las demostraciones, solo están a disposición el sulfato de cobre y otros materiales de bajo costo como *aceite*, *alcohol*, *glicerina* y *yodo*.

De acuerdo con la forma en que el personal docente imparte sus lecciones, el profesor "A" indicó que estas se caracterizan por ser magistrales, aportando al estudiantado folletos que contienen la información del tema y que, de vez en cuando, realiza alguna actividad experimental demostrativa. El docente "B" expresa que la manera magistral no es su estilo, que todo depende del tema que se vaya a desarrollar, pero que constantemente busca la forma de que sus lecciones sean diferentes, aplicando nuevas metodologías (uso de modelos moleculares y portafolio) y llevando a cabo algunas demostraciones de experimentos sencillos con materiales baratos, debido a que los reactivos tienden a ser muy costosos.

Por otra parte, los dos docentes consideraron que es muy importante que el estudiantado pueda llevar a cabo en sus lecciones de química actividades experimentales que le permitan relacionarse de una forma más directa con los procesos químicos que sufre la materia y con una serie de fenómenos que explican más claramente lo que sucede alrededor. Los estudiantes y las estudiantes, al poner en práctica conceptos teóricos representativamente, pueden obtener un aprendizaje, aumentan su interés por la asignatura y su curiosidad por un tema específico. Sin embargo, el profesor "B", considera que no todos los temas incluidos en el programa se prestan para realizar una actividad experimental, por lo que se tiene que recurrir a otras estrategias metodológicas.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>URL: <http://www.una.ac.cr/educare>CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Para llevar a cabo alguna actividad experimental con el estudiantado en el aula, ninguno de los docentes entrevistados, aún en la actualidad, cuenta con un manual de guía que le sirva para realizar actividades sencillas y con materiales de fácil acceso. No hay que olvidar que sí poseen libros de texto que plantean algunas actividades; pero, desafortunadamente, la institución no tiene espacios seguros, reactivos o instrumentos para llevarlas a cabo.

Finalmente, ambos profesores consideraron que la utilización de la experimentación es de vital importancia en el aprendizaje de la química, ya que permite fomentar el interés en el estudiantado y garantizar un aprendizaje significativo, con mayor estímulo y agrado por la asignatura.

### Información obtenida a partir de las observaciones a lecciones de dos docentes

Para realizar las observaciones a cada uno de los docentes, se utilizó una hoja de cotejo. Ciertamente, el colegio con laboratorio presenta la limitante del número de estudiantes por sección, pues no puede ingresar todo el grupo. Además, no se cuenta con una persona que se encargue de preparar todo el material para llevar a cabo la práctica. El personal docente es el responsable de llevarlo a cabo, lo cual limita el tiempo.

Tabla 4

*Observaciones a dos docentes de ambos colegios académicos*

Aspectos observados en clase	
Docente "A" Colegio académico #1	De acuerdo con las dos observaciones realizadas a "A", se pudo determinar que no acostumbra realizar ninguna actividad de motivación o reflexión con sus estudiantes al inicio de la lección y además les estimula muy poco para la creatividad (utiliza la lluvia de ideas a través de preguntas generadoras relacionadas con el tema en estudio). Solo en una de las observaciones, comunicó a sus estudiantes las instrucciones de lo que se debía hacer en clase cuando se les entrega una guía que incluye un resumen del tema y una serie de preguntas que se deben contestar. Algo importante es que permite la participación del alumnado y utiliza como material didáctico para el desarrollo de su lección una presentación y una guía didáctica; sin embargo, en ningún momento se desarrolló alguna actividad experimental. En una de las observaciones se pudo notar la forma magistral en que desarrolla su lección y en la segunda observación organizó a sus estudiantes en grupos, para la resolución de la guía. En este caso, el trabajo docente consistió en evacuar dudas del tema y observar el desempeño del grupo.
Docente "B" Colegio #2	Por su parte, "B" estimula muy poco la creatividad del estudiantado y esto lo hace a través de la técnica del portafolio de evaluación dinámica. Al inicio de la lección no acostumbra realizar ninguna actividad de motivación dirigida al alumnado, pero si da las instrucciones necesarias para iniciar un trabajo y permite la participación. No utiliza guías didácticas para realizar actividades experimentales en el aula. Dentro de los materiales utilizados se encuentran la tabla periódica y la tabla de radios atómicos.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Como se muestra en la [tabla 4](#), el personal docente observado estimula muy poco la creatividad en sus estudiantes, a excepción del momento en que "B" implementó el uso de la técnica del portafolio de evaluación dinámica, el cual consiste en elaborar una carpeta, folder o portafolio, en el que se incluye una variedad de información relacionada con las experiencias y los avances logrados por cada estudiante durante su proceso de aprendizaje.

A su vez, el portafolio es una técnica que permite evaluar el desempeño de los alumnos y alumnas; en él se puedan incluir dibujos, ensayos, poesías, redacciones, proyectos, reflexiones, videos, etc. Así mismo, promueve en el alumnado la creatividad, la autonomía, la capacidad de reflexión y el análisis de su propia práctica.

Para la elaboración del portafolio de evaluación dinámica, el estudiantado debe cumplir los siguientes requisitos: presentación del portafolio con redacción clara y comprensiva; inclusión de información actual, diversa y seleccionada con criterio; equilibrio entre la información aportada procedente de fuentes externas, el profesorado y propia; organización e integración del portafolio, y la aportación de contenidos, ideas y sugerencias en las actividades.

Además, se pudo observar que el desarrollo de los temas en el aula se basa en las explicaciones de los docentes y las docentes, con la utilización, como material didáctico, de la pizarra, proyector, fotocopias que contiene las guías de trabajo y el portafolio de evaluación didáctica. En ningún momento el personal docente hizo uso de guías didácticas para realizar actividades experimentales en el aula. Tampoco se realizaron prácticas de laboratorio por parte del estudiantado o personal docente.

## Conclusión

Con la investigación se evidencia que la población estudiantil no se encuentra del todo satisfecha con respecto a la forma en que reciben sus lecciones de química, ya que no existe un dinamismo y nuevas estrategias metodológicas por la parte docente que le permita tener mayor interés por la asignatura. Por esta razón, para el estudiantado es importante que los docentes y las docentes vayan incorporando, dentro de sus planeamientos, actividades experimentales que les permitan poner en práctica los contenidos programáticos que se desarrollan dentro del aula, de tal manera que la población estudiantil no solamente utilice materiales tradicionales como libros de texto, pizarra, material otorgado en fotocopias, guías, entre otros; todo ello, en cierta forma, incide para que las lecciones sean aburridas y poco interesantes.

Para concluir, el papel del personal docente en la promoción del aprendizaje significativo del alumnado no necesariamente debe ser el de actuar como un simple transmisor de conocimientos o facilitador del aprendizaje; más bien, debe ser mediador entre un encuentro de su alumnado con el conocimiento, de manera que pueda orientar y guiar las actividades constructivistas.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

## Referencias

- Alfageme, M. B. (2003). Modelo colaborativo de enseñanza-aprendizaje en situaciones no presenciales: Un estudio de caso (Tesis de doctorado). Universidad de Murcia, España. Recuperado de <https://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/2316>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view [Una perspectiva cognitiva]*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Doi: <http://dx.doi.org/10.1080/00461526809528961>
- Barrantes, R. (2007). *Investigación. Un camino al conocimiento. Un enfoque cualitativo y cuantitativo* (13ª reimp.). San José, Costa Rica: Euned.
- Carretero, M. (2001). *Constructivismo y educación* (8ª ed.). Argentina: Aique.
- Fandos, M. (2003). *Formación basada en las tecnologías de la información y comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje* (Tesis de doctorado). Universitat Rovira I Virgili, España, Tarragona. Recuperado de [http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis\\_1.pdf?sequence=5](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf?sequence=5)
- Farré, A. S. y Lorenzo, M. G. (2012). De la construcción del conocimiento científico a su enseñanza. Distintas explicaciones sobre la estructura del benceno. *Educación Química*, 23 (extraordinario 2), 1-9. Recuperado de <http://www.educacionquimica.info/include/downloadfile.php?pdf=pdf1319.pdf>.
- Fernández, A. (s.f.). *Nuevas metodologías docentes*. Valencia: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de [http://roble.pntic.mec.es/jprp0006/tesis/metodologia/nuevas\\_metodologias\\_docentes\\_de%20fernandez\\_march.pdf](http://roble.pntic.mec.es/jprp0006/tesis/metodologia/nuevas_metodologias_docentes_de%20fernandez_march.pdf)
- Gavilán, P. (Enero-abril, 2009). Aprendizaje cooperativo. Papel del conflicto sociocognitivo en el desarrollo intelectual. Consecuencias pedagógicas. *Revista Española de Pedagogía*, 67(242), 131-148. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2796994>
- Izquierdo, M., Caamaño, A. y Quintanilla, M. (Eds.). (2007). *Investigar en la enseñanza de la química. Nuevos horizontes: Contextualizar y modelizar*. Recuperado de <http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/28.pdf>
- Nieda, J. y Macedo, B. (1998). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Santiago, Chile: OEI - Unesco. Recuperado de <http://www.oei.es/oeivirt/curricie/curri01.pdf>
- Méndez, Á. (8 de junio, 2010). Química experimental. *La guía*. Recuperado de <http://quimica.laguia2000.com/general/quimica-experimental>



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Programa Estado de la Nación. (2005). *Primer informe Estado de la Educación Costarricense*. San José, Costa Rica: Autor. Recuperado de [http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/educacion/001/info1educap1-edu01.pdf](http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/001/info1educap1-edu01.pdf)

Spiegel, A. (2006). *Planificando clases interesantes: Itinerarios para combinar recursos didácticos*. Buenos Aires. Ediciones Novedades Educativas.

Tenaglia, M., Bertelle A., Martínez, J. M., Rocha, A., Fernández, M., Luca. G. ... Disteéfano, M. (Julio, 2011). Determinación y evaluación de competencias asociadas a la actividad experimental. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56(1), 1-14. Recuperado de <http://rieoei.org/expe/3367Tenaglia.pdf>

Vázquez, C. (Mayo, 2009). Equipación de un laboratorio escolar. *Innovación y experiencias educativas*, 18, 1-10. Recuperado de [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_18/CARLOS\\_VAZQUEZ\\_SALAS01.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_18/CARLOS_VAZQUEZ_SALAS01.pdf)



#### Cómo citar este artículo en APA:

Chacón-Ramírez, N., Saborío-García, F. y Nova-Bustos, N. (Setiembre-diciembre, 2016). El uso de recursos didácticos de la química para estudiantes, en los colegios académicos diurnos de los circuitos 09 y 11, San José, Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 20(3), 1-24. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.2>

**Nota:** Para citar este artículo en otros sistemas puede consultar el hipervínculo "Como citar el artículo" en la barra derecha de nuestro sitio web: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/index>