



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**Las TIC una puerta abierta al mundo del conocimiento
de las Ciencias para incrementar los niveles de
motivación, la argumentación y la investigación.**

CARRIZOSA, GONZÁLEZ, E; LAMUS, ANTOLÍNEZ, G; SÁNCHEZ, MARÍN, A.

Las TIC una puerta abierta al mundo del conocimiento de las Ciencias para incrementar los niveles de motivación, la argumentación y la investigación

Carrizosa González, Esperanza	I.E. Santa Juana de Lestonnac	ecarrizosa3@gmail.com
Lamus Antolínez, Gladys	I.E. Concejo de Medellín	glamus1@hotmail.com
Sánchez Marín, Ángela María	I.E. Santa Juana de Lestonnac	angelamaria.sanchezmarin@gmail.com

Introducción

La escuela hoy enfrenta un cambio de paradigma que se constituye en un dilema para el maestro, obligándolo a cambiar las dinámicas pedagógicas y didácticas prevalecientes en la enseñanza vs la integración de la tecnología en el aula, de tal forma que se logre el objetivo de la educación: la formación integral de los estudiantes, es decir, el desarrollo de la civilidad, la autonomía, del pensamiento crítico y divergente, para construir una sociedad más democrática, libre pensadora y pluralista, donde prime la aceptación de la diversidad y la diferencia, el respeto por todas las formas de vida del planeta, el cuidado de este ecosistema planetario y el cambio de los modos de vida consumista hacia otros que ayuden a disminuir el deterioro ambiental y revertir si es posible, la crisis ambiental.

En la actualidad se hace necesario modificar los procesos que se han llevado a cabo en la educación tradicional, por ese motivo se planteó una propuesta pedagógica que apropiara las nuevas tecnologías en la enseñanza de la Química, mediada por la integración de las CTS+I, que potenciara el aprendizaje significativo (Ausubel, 1980; Moreira, 2000), donde fuera posible aprovechar en las estudiantes las capacidades y habilidades que les permitiera asumir una postura crítica, el desarrollo de la autonomía, la responsabilidad social y ambiental y las competencias necesarias para construir la ciudadanía global.

Desde esta perspectiva, se desarrolló la experiencia en la enseñanza de la nomenclatura química, a través de una unidad didáctica basada en el aprendizaje significativo, la metodología de pequeños científicos y la apropiación de las TIC en el aula de clase. Esta propuesta reconoce la importancia que actualmente tiene la tecnología en la adquisición de información rápida, actualizada y de diversas fuentes a nivel mundial, la cual se convierte en un desafío educativo que invita a mediar, a contextualizar y a fomentar estrategias pedagógicas que desarrollen en los estudiantes estas capacidades.

En el contexto actual que vive Colombia y en particular la Ciudad de Medellín, premiada recientemente por ser la más innovadora del mundo, y donde los clúster de las TIC, la energía, la salud y la construcción son los polos de desarrollo de la ciudad,

este trabajo de aula cobra importancia significativa porque contribuye a formar las ciudadanas globales dotadas de las competencias necesarias para que respondan a los cambios y exigencias de un país que avanza vertiginosamente hacia una sociedad del conocimiento, la cual según Davara (2007) está “caracterizada por la información y las TIC, pero donde el énfasis se pone en el saber y la creatividad, siendo las tecnologías instrumentos de apoyo. Así que, con independencia de los avances tecnológicos puestos en la escena, tal sociedad será mucho más humana que las anteriores” y según el mismo autor “No basta adquirir sabiduría; es necesario también usarla”.

Esta experiencia se realizó con estudiantes del grado octavo de la básica secundaria, en la Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac ubicada en la comuna 6, sector noroccidental de la ciudad de Medellín Colombia, institución de carácter oficial y que atiende población femenina de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, y cuya filosofía está fundamentada en los principios de Juana de Lestonnac de la Compañía de María “quien educa una mujer educa una familia” “ la mujer debe salvar a la mujer” y “todos no calzan el mismo pie”.

La población atendida, corresponde a las edades entre 13 a 14 años, son niñas que presentan unas condiciones sociales de vulnerabilidad, ya que sus padres laboran durante largas jornadas dejándolas solas, adicionalmente la zona es influenciada por bandas que sectorizan la comunidad, se encuentran familias con un nivel alto de violencia intrafamiliar, disfuncionales e inclusive niñas que son criada por sus abuelos.

La metodología usada en la experiencia se centró en la investigación en el aula mediada por la integración de las CTS+I, con una mirada humanizadora y ambientalista. Para lograr los propósitos se asumió un diseño de corte cualitativo por el acercamiento que éste permitió al indagar, describir y explicar los procesos de enseñanza para así comprender las acciones cotidianas del aula. Se apoyó en la investigación-acción-pedagógica, porque favoreció la reflexión del docente sobre su propia práctica. Como indica Restrepo (2009), se centró en la reflexión del maestro sobre su propia práctica para primero reconstruirla utilizando categorías y subcategorías de análisis, segundo reconstruirla mediante el diseño de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, y tercero, realizar la intervención en el aula y transformarla.

Como técnicas e instrumentos se utilizó para la recolección de la información el diario de campo, como posibilidad de registro testimonial de la práctica pedagógica del maestro. Esto con el fin de establecer categorías que permitieron sistematizar y transversalizar los procesos con referentes teóricos actuales y por ende modificar las prácticas pedagógicas en el aula. Así mismo, los talleres y prácticas de laboratorio, pensados para capturar información relacionada con el grado de apropiación del conocimiento, aprendizajes y experiencias de las estudiantes, los que posibilitaron describir, profundizar, diversificar e indicar, a partir de un conjunto amplio de actividades, que a su vez condujeron a que las estudiantes valoraran su propio desempeño. Y por último la entrevista a grupos focales. Estas permitieron identificar problemas, intereses, preocupaciones, grado de satisfacción de las estudiantes teniendo en mente la posibilidad de innovar o mejorar las prácticas o estrategias propuestas.

Desarrollo de la estrategia

Esta experiencia de aula se centró en fomentar la apropiación de conceptos de la nomenclatura química inorgánica, apoyada en las ideas previas que sobre estructura atómica y propiedades de los materiales y las sustancias químicas presentaron las estudiantes de octavo de la I. E. Santa Juana de Lestonnac. Se desarrolló una Unidad Didáctica secuenciada en fases que presentaban una finalidad concreta y se aplicaron unas estrategias pedagógicas diseñadas cuidadosamente como materiales de enseñanza potencialmente significativos.

Las fases desarrolladas son:

1. **Sensibilización:** tenía como objetivo el reconocimiento de conceptos previos sobre la clasificación de los elementos químicos inorgánicos lo cual se realizó mediante una lectura de un cuento y posterior elaboración de otro nuevo creado por las estudiantes, en esta etapa fue fundamental la construcción del diario de campo de las estudiantes y la docente para llevar a cabo el proceso de regulación y autorregulación de los aprendizajes.
2. **Confrontación:** se realizó una práctica de laboratorio que permitió determinar las características que le confieren los átomos a las sustancias y que los agrupan como ácidos, óxidos, hidróxidos y sales, lo cual favoreció la comprensión, análisis y asimilación de conceptos relacionados con la nomenclatura. Adicionalmente, para acercar la ciencia al contexto de las estudiantes, y con el fin de relacionar los conceptos químicos abordados con la vida cotidiana, se realizó una experiencia práctica aplicando la química en la cocina, donde se emplearon materiales de uso común en el hogar.
3. **Verificación:** Para el desarrollo de este momento didáctico se organizaron grupos colaborativos y cooperativos, donde las estudiantes trabajaron unas guías prácticas secuenciadas por temas y en orden de complejidad. Éste material potencialmente significativo les ayudó a confrontar la teoría y la práctica. Además se aprovechó la habilidad de las estudiantes en el uso de los dispositivos móviles (celulares) y la disponibilidad de tenerlos a la mano, de tal forma que no sólo fueran utilizados por ellas como un medio de comunicación corto, mediático y en algunos casos distorsivo, sino como instrumentos o herramientas de aprendizaje que les ofrecieran la oportunidad de acercarse al conocimiento de la nomenclatura química. Al mismo tiempo se implementó la plataforma Moodle como una estrategia de profundización y verificación de la apropiación de conceptos, el seguimiento continuo y el aprovechamiento de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje.
4. **Transferencia y aplicación del conocimiento:** Para evidenciar si hubo apropiación del conocimiento se realizaron unas actividades teórico-prácticas que permitieron la transferencia y la aplicación de los conceptos aprehendidos (Zubiría, 2006).
5. **Evaluación de los aprendizajes:** Para establecer conexión entre los conceptos previos y el nuevo conocimiento y durante el desarrollo de la secuencia didáctica se trabajó con mapas conceptuales, argumentaciones orales y escritas, informes de laboratorio y el uso de rúbricas para los diversos momentos. Al finalizar la experiencia se hizo la evaluación metacognitiva de los aprendizajes.

Uso de la plataforma Moodle como una estrategia de profundización y de verificación de saberes en Química

En la realización de esta experiencia se escogió la plataforma Moodle para trabajar con las estudiantes en el aula de clase de Química, como una herramienta de aprendizaje continuo, en línea y facilitadora del aprendizaje presencial, que potencia el seguimiento permanente, la comunicación entre el docente- estudiante, entre pares, entre el lenguaje y los conceptos propios de la Química, trasciende el aula de clase y fortalece el aprendizaje, los procesos motivacionales y el desarrollo de la creatividad y la innovación [(Cassany, 2008; Monereo y Fuentes, 2005) citados por Díaz Barriga, 2010].

Qué se evidenció en las estudiantes

Inicialmente, se logró determinar que las estudiantes poseen una gran capacidad para el manejo de los recursos tecnológicos, son versátiles, ágiles, se adecuan fácilmente a las innovaciones que están traen, la usan principalmente para la comunicación breve, averiguar sucesos sociales y el juego en red, aunque ese evidenció la siguiente problemática:

- El uso inadecuado de las TIC, por tal motivo les resultó complejo el manejo de la plataforma Moodle.
- Logran encontrar información en sitios de consulta, pero no la clasifican y ni verifican el tipo de información que éstos proporcionan.
- Se hizo necesario el uso de estímulos pedagógicos como: brindar nuevas oportunidades en el proceso evaluativo, tener apoyo de recursos y materiales, el acceso a la red, simuladores, laboratorio, los juegos pedagógicos y videos, para lograr incrementar los niveles de motivación.

El aprendizaje a partir del error, fue un aspecto motivador para las estudiantes, éste se constituyó en una alternativa para mejorar no sólo la evaluación sumativa, sino la apropiación significativa de los conceptos, la transformación de los esquemas que les permitieron acceder al conocimiento y al desarrollo del pensamiento crítico (Moreira, 2005; Moreira, 2010; Lamus, 2012; Lamus, 2013). Lo que a su vez favoreció la motivación para el empleo de la plataforma Moodle durante la implementación didáctica.

Qué se logró

Los logros obtenidos en la experiencia se pueden clasificar en tres categorías: aspecto motivacional y relación con las TIC, lo disciplinar y lo pedagógico- didáctico.

En el aspecto motivacional y relación con las TIC:

- Las estudiantes obtuvieron mejores resultados en las Pruebas Saber 9° de Ciencias Naturales del año 2012, en los componentes entorno físico y CTS, pasando de un rango bajo durante los años anteriores a superior (ICFES, 2012).
- Se observó mayor apropiación de los conceptos de nomenclatura Química, evidenciado en las pruebas de periodo.
- Las estrategias metodológicas empleadas permitieron detectar las habilidades en las estudiantes, mayor participación, buen trabajo en equipo, respeto por la opinión de las compañeras e inclusión de sus pares.
- Mayor motivación por el trabajo experimental, buena disciplina de trabajo en clase, mejor actitud para el trabajo en equipo e individual, cambio en la relación de la Química con la experiencia cotidiana no como algo abstracto y que causa temor en las estudiantes.
- Mayor adquisición del conocimiento científico y en el lenguaje Químico.

- Más autonomía en sus aprendizajes, ritmo de trabajo personalizado, mayor madurez y responsabilidad en el uso de los recursos tecnológicos para aprovecharlos en el aprendizaje.
- Actitud positiva para la ciencia y la investigación evidenciada en la participación de la Feria Explora y las jornadas de investigación escolar.
- Se acrecentó la confianza en las mismas estudiantes y en sus propias potencialidades, sobre todo en las que presentaban apatía frente al conocimiento y a la formación académica.

En el aspecto disciplinar:

- Apropiación de la red conceptual de la nomenclatura Química inorgánica, función química, grupo funcional, valencia química, número de oxidación, enlace químico y electronegatividad.
- Uso apropiado del lenguaje químico mediante las fórmulas, ecuaciones y representaciones.
- Cambio de la visión de Ciencia tradicional, hacia una ciencia dinámica, en continuo cambio, construida por comunidades de científicos, contextualizada y con una postura ética y política propia (García y Cauich, 2008).
- El uso de diferentes recursos didácticos favoreció la construcción significativa de conceptos químicos y logró trascender la Ciencia desde un dogma sin sentido y oculto hacia una visión de Ciencia como un cuerpo estructurado, dinámico y susceptible de mejorar y en construcción permanente (Lamus, 2012; Lamus, 2013).

En lo pedagógico-didáctico

- Las diversas estrategias aplicadas fueron diferentes entre sí, logrando cautivar la atención y la participación de las estudiantes, incentivar el trabajo en equipo y los procesos implícitos que se llevan en el aula como compartir, confrontar conocimientos, resolver dudas, argumentar, plantear preguntas, asumir una actitud de escucha y ser escuchados y asumir el liderazgo.
- Se evidenciaron avances significativos en el proceso de evaluación tanto formativa como sumativa, ya que no se limita a una nota sino al reconocimiento del otro como ser integral en proceso de construcción permanente. Todo ello se facilitó por el uso de las herramientas educativas y la plataforma Moodle.
- En la etapa de sensibilización las estudiantes lograron diferenciar las funciones químicas inorgánicas en linajes, y relacionarlas con la estructura social de una familia, que se diferencia una de otra según su apellido. Se avanzó en la contextualización con el cuento “La química del amor”, sin tener claro las características físicas que identifican a cada función.
- En la etapa de confrontación se logró el objetivo propuesto, la implementación de las diferentes estrategias, despertar interés por las temáticas abordadas, además se realizó un estudio cualitativo de los preconceptos que sirvió como anclaje del nuevo conocimiento, y permitió a las estudiantes conocer la clasificación en química a partir de los grupos funcionales de las sustancias inorgánicas, algunos usos y su relación con el entorno.
- En la etapa de verificación se observó cómo en las estudiantes se van rompiendo paradigmas esquemáticos sobre el uso de los celulares y las tablets en la clase, pasan de ser simplemente “instrumentos de distracción a instrumentos de mediación del conocimiento”, que ayudan a fomentar la autorregulación y la toma de conciencia de lo que se está haciendo tanto en la individualidad como en el colectivo y lo mismo sucedió con el

manejo del tiempo destinado a cada actividad para dar cumplimiento a la tarea requerida, se hizo más ágil y más eficiente.

- En la etapa de transferencia y aplicación del conocimiento se logró observar la forma progresiva como las estudiantes hacían uso asertivo de las herramientas proporcionadas, entre ellas las TIC (tecnologías y comunicación) para conseguir información, clasificarla, realizar los mapas conceptuales, desarrollar los ejercicios y talleres propuestos en clase, realizar simulaciones y laboratorios virtuales.
- Se logró que desde la clase de Química, las estudiantes aprendieran a seleccionar o a filtrar de la multiplicidad de información a la que tenían acceso (con géneros discursivos diversos como artículos periodísticos, enciclopédicos y científicos) aquella información relevante con base en comparaciones y contrastaciones de fuentes serias, bien documentadas y avaladas por la comunidad científica.

Proyección de la experiencia

En la actualidad el proceso vivenciado con este grupo de estudiantes ha permitido permear la vida escolar, pues ellas lideran cambios al interior de la institución, logrando aprovechar las competencias adquiridas y las nuevas tecnologías en la investigación escolar y su participación en la Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación CT+I 2014 liderada por la Alcaldía de Medellín, Empresas Públicas de Medellín EPM y Parque Explora, en representación de la Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac. Al mismo tiempo ellas logran establecer nuevos paradigmas, al constituirse como referente frente a sus pares y dar cuenta del avance en la adquisición de las capacidades básicas para ser unas ciudadanas de hoy.

Conclusiones

Se planteó la hipótesis sobre los factores que determinan y condicionan la apropiación de los conceptos químicos, la cual está relacionada con la poca utilización de estrategias didácticas y/o la búsqueda de alternativas como respuesta a los diferentes procesos y ritmos de aprendizaje, que implican alejarse de una homogenización de la práctica de enseñanza, y de la tesis que las estudiantes no llegan al conocimiento por la misma vía, cada una reconstruye e integra valores, métodos y conceptos con la mediación del maestro.

Los recursos tecnológicos y la plataforma Moodle le facilitaron a las estudiantes el acceso a las herramientas que estas les proporcionan, como: videos, simuladores, material informático, animaciones, laboratorios virtuales (Majó y Marquès, 2002). Estas contribuyeron a la apropiación de los conceptos de nomenclatura química, al tiempo que favorecieron la evaluación progresiva durante el desarrollo de la estrategia didáctica.

Se evidenció la transformación del concepto de evaluación, desde un instrumento de selección a retroalimentación del aprendizaje que da cuenta del saber y del saber hacer en contexto. Además, posibilitó la autoevaluación y coevaluación y generó aprendizajes formativos tanto en los estudiantes como en los docentes.

El hecho de abordar la evaluación como un proceso de regulación y autorregulación continua de los aprendizajes permitió a los docentes evaluar la pertinencia de las estrategias didácticas implementadas en la enseñanza.

Se evidenció la construcción de saberes a partir del uso de estrategias que fortalecieron las competencias, el cambio en los esquemas actitudinales y

procedimentales, y la apropiación de algunas metodologías para la comprensión del conocimiento científico.

Se incrementaron los niveles motivacionales, lo cual favoreció el aprendizaje significativo de la red conceptual trabajada en la unidad didáctica.

Las estudiantes se hicieron conscientes de la necesidad de relacionarse de una forma diferente con las nuevas tecnologías, y reconocieron que saber usar la tecnología no es prender y apagar los aparatos tecnológicos, jugar en ellos, que se requiere trascender en su empleo, para adquirir conocimiento, acortar distancias y cuidar el medio ambiente.

Se avanzó en el desarrollo de una conciencia social y global a cerca de las problemáticas que amenazan la vida en el planeta, así mismo de la necesidad de buscar y proponer alternativas de cambio que posibiliten la vida de las futuras generaciones sobre la Tierra.

Recomendaciones

La aplicación de la plataforma Moodle, debe tener implícito una intencionalidad pedagógica y una preparación de las estrategias didácticas, de tal manera que no se convierta en un instrumento de distracción y de poca utilidad en el desarrollo de la conceptualización en Química.

Es necesario contextualizar la unidad didáctica teniendo en cuenta la problemática de cada Institución educativa y el entorno socio-cultural y ambiental de los estudiantes que puedan ser susceptibles de intervenir, mejorar y transformar. Durante la planificación de las estrategias de aprendizaje, se debe partir de las necesidades diversas de los estudiantes.

Implementar prácticas de laboratorio con sustancias que no involucren peligro para los estudiantes, no contaminantes; de fácil adquisición e incluso de uso cotidiano, y de esta manera permitir a los estudiantes confrontar la teoría con la práctica.

Bibliografía

AUSUBEL, D. P. (1980). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 2ª reimpresión.

CARRIZOSA G., E. (2012). *Propuesta de enseñanza de preconceptos sobre las funciones químicas inorgánicas para estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac*. Tesis de maestría Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Medellín. [En línea] <http://www.bdigital.unal.edu.co/9542/1/21938767.2013.pdf>. [Fecha de consulta: 20/3/2014]

DAVARA, F. (2007). Transferencia del conocimiento (I). [En línea] http://www.tendencias21.net/conocimiento/Transferencia-del-Conocimiento-I_a5.html. [Fecha de consulta: 22/8/2014].

DÍAZ B., F. y HERNÁNDEZ R., G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: Mac Graw Hill,. 3ª ed.

GARCÍA G., J. J. y CAUICH C., J. F. (2008). ¿Para qué enseñar ciencias en la actualidad? Una propuesta que articula la tecnología, la sociedad y el medio

ambiente. *Revista Educación y Pedagogía*, Vol. XX, Núm. 50, Enero - Abril de 2008, pág. 111-122.

ICFES (2012). Resultados pruebas saber de 9° año 2012 Santa Juana de Lestonnac, [En línea] <http://es.scribd.com/doc/164341562/resultados-pruebas-saber-de-9-ano-2012-Santa-Juana-de-Lestonnac>. [Fecha de consulta: 30/5/2014].

LAMUS A., G. (2013). *"Hacia la búsqueda de las sustancias". Una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto sustancia, para el grado sexto de la Educación Básica*. Madrid: Editorial Académica Española. ISBN 978-3-659-07574-2. [En línea]
www.morebooks.de/search/es?utf8=✓&q=Hacia+la+búsqueda+de+las+sustancias.

LAMUS A., G. (2012). "Hacia la búsqueda de las sustancias". Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto sustancia desde la teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud, para el grado sexto de la educación básica en la Institución Educativa Concejo de Medellín. Tesis de Maestría Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Medellín. [En línea] <http://www.bdigital.unal.edu.co/7822/1/63273055.2012.pdf>. [Fecha de consulta: 20/3/2014]

MAJÓ, J. y MARQUÈS, P. (2002). *La revolución educativa en la era internet*. Colección compromiso con la educación. Barcelona: Praxis. 1ª ed.

MOREIRA, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Visor. 1ª ed.

MOREIRA, M. A. (2005). *Aprendizaje significativo crítico*. Instituto de Física da UFRGS: Porto Alegre.

MOREIRA, M. A. (2010). Aprendizaje significativo crítico. Versión revisada y extendida de la conferencia dictada en el III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de septiembre de 2000. Publicada en las Actas del III Encuentro Internac. con el título original de *Aprendizaje Significativo Subversivo*. Publicada también en *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, Núm. 6, pág. 83-101, 2005, con el título *Aprendizaje significativo crítico*. Págs. 24. Traducción de Ileana Greca y María Luz R, (págs. 33- 45).

RESTREPO G., B. (2009). Investigación de aula: formas y actores. *Revista Educación y Pedagogía*. Medellín: Ed. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. 21, Núm. 53, enero-abril, pág. 103-112.

ZUBIRÍA S., J. (2006). *Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.