

## EDUCACIÓN



Festividades de la virgencita en el pueblo  
Rosalia Valero  
Museo de Arte Popular Salvador Valero



## ESTRATEGIAS BASADAS EN EL USO DE LAS TICs COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTEQUIOMETRÍA

Díaz Cáceres Juan J\*  
Novoa Becerra Yessica A\*\*

### RESUMEN

*Esta investigación, tuvo como propósito determinar la influencia de estrategias basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) como herramientas para la enseñanza de Estequiometría en estudiantes de 3er año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo, estado Trujillo. La metodología que se empleó fue de tipo experimental, con un diseño cuasi experimental. La población estuvo conformada por cuarenta y seis (46) estudiantes de 3er año, seis (6) docentes del área de química y dos (2) técnicos encargados del Centro Bolivariano de Informática y Telemática (CBIT). Como instrumento de recolección de datos se elaboró un instrumento que consta de cinco (5) cuestionarios que fueron validados por tres (3) expertos, y que fueron aplicados a la muestra seleccionada, lo que sirvió como insumo para conocer la realidad del grupo en estudio al inicio de la investigación y evaluar el efecto de la aplicación de las*

---

\* Lic. en Química Fac. de Ciencias UCV 1970, Docteur de 3eme Cycle especialidad Físicoquímica. Université de Poitiers France 1975. Profesor en el IUTCumaná 1975-1981 Profesor Asociado ULA-NURR.1981-2003. Jubilado activo en ULA-NURR desde 2003-2013. Correo [jujodica@gmail.com](mailto:jujodica@gmail.com), [jjdiazcaceres@hotmail.com](mailto:jjdiazcaceres@hotmail.com)

\* Licenciada en Educación. Cursante de la Maestría en Gerencia de la Educación, ULA – NURR. Docente de Educación Media en el área de Biología y Química. Email: [yessicandreina281@gmail.com](mailto:yessicandreina281@gmail.com)

Recibido: 27/04/2013

Aprobado: 22/06/2013

*estrategias. Con el análisis de los resultados se concluyó que las estrategias basadas en el uso de las TICs representa una excelente actividad complementaria de la enseñanza tradicional del aula, sobre todo en el aprendizaje de la Estequiometria.*

**Palabras claves:** TICs, estequiometria, reactivo limitante, estrategias, enseñanza.

## **STRATEGIES BASED ON THE USE OF ICTS AS A TOOL FOR TEACHING STOICHIOMETRY**

### **ABSTRACT**

*This paper is aimed to determine the influence of Information and Communication Technology (ICT) for teaching stoichiometry in Bolivarian High School 3rd year student in the "Cristobal Mendoza" school located in Trujillo. The methodology used was experimental, with a quasi-experimental design. The population consisted of forty-six (46) 3rd year students, six (6) teachers in the area of chemistry and two (2) technicians responsible for the Bolivarian Center for Informatics and Telematics (CBIT). The data was collected by an instrument consisting of five (5) questionnaires. The questionnaires were validated by three (3) experts, and were applied to the selected sample, which served as input to know the reality of the study group at the beginning of the investigation and assess the impact of the implementation of strategies. With the analysis of the results it was concluded that strategies based on the use of ICTs is an excellent activity to the traditional classroom teaching, especially in the learning of stoichiometry.*

**Key words:** TICs, stoichiometry, limiting reagent, strategies, teaching.

### **Introducción**

La educación puede ser entendida como el mejoramiento de la personalidad del ser humano a través de un proceso en el cual se involucran conocimientos, valores, costumbres, y formas de actuar, por lo

que representa un pilar fundamental en la sociedad, colocando de manifiesto los avances y desarrollos tecnológicos de un país. Así mismo la educación como todo proceso tiene sus deficiencias y dificultades, entre las cuales resaltan los métodos de enseñanza tradicional que se siguen aplicando actualmente, lo que convierte el aprendizaje en un proceso mecánico, observable en todas las áreas del conocimiento, específicamente en asignaturas prácticas como la química.

Actualmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) representan una herramienta para el desarrollo del mundo moderno, las cuales según Carrasco (2007) están perfectamente integradas a la vida, representando el comienzo de una sociedad informatizada. Así mismo el uso de las TICs en el ámbito educativo según Caicedo y Villareal (2008) representa una herramienta didáctica de la enseñanza de las Ciencias, que se torna sencilla, económica y de fácil acceso para todos, por lo que son consideradas como una herramienta factible dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estequiometría.

Naser y Flamini (2009), presentan la Estequiometría como uno de los temas que mayor dificultad involucra para su aprendizaje por parte de los estudiantes, por lo que centran su investigación en la búsqueda y reflexión de los aspectos que influyen en esta situación, los cuales en su mayoría no son fáciles de aprender por el estudiante. Así mismo concluyen que el concepto de mol, moléculas y reacciones químicas son contenidos que van más allá de los sentidos, convirtiéndose en uno de los principales problemas junto con el manejo del léxico químico. Caicedo y Villareal (2008) plantean una propuesta didáctica basada en la aplicación de las TICs con el objetivo de analizar la incidencia de estos en la enseñanza-aprendizaje del tema. Ellos concluyen que la aplicación de esta unidad le permite al estudiante avanzar a su propio ritmo así como propiciar la reflexión y participación además de modernizar las prácticas docentes.

Grisolia y Grisolia (2009) proponen diseñar y elaborar un Software Educativo Interactivo en formato CD-ROM para la enseñanza y el aprendizaje de la Estequiometría, que sirva como material didáctico tanto para profesores como para estudiantes de Química de Educación

Secundaria. Así mismo concluyen que la utilización de los denominados materiales multimedia, caracterizados por integrar distintos lenguajes, información o documentos como texto, imágenes, sonido, animación, fragmentos de video y otros que representan una solución al problema de la escasez de material didáctico adecuado y de fácil acceso, tanto para docentes como para estudiantes.

Por otro lado, las TICs según Badilla (2008), son conocidas desde su inicio como instrumentos y procesos utilizados para recuperar, almacenar, organizar, manejar, producir, presentar e intercambiar información de manera instantánea. En una reflexión Annan (citado por Veliz (2009)<sup>6</sup>, expone que las TICs no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la comprensión mutua.

Así mismo Joa (2003) indica que las TICs forman parte de los programas de FUNDABIT, especialmente en los proyectos de los CBIT en las escuelas y liceos, que representan espacios educativos dotados de recursos orientados a la formación integral y permanente de los estudiantes, docentes y comunidad en general.

Por lo anteriormente expuesto en esta investigación se evaluaron las estrategias basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación como herramienta para la enseñanza de Estequiometría en estudiantes de 3er año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo, estado Trujillo. Para ello el trabajo se desarrolló de acuerdo al siguiente orden:

- Se evaluó el funcionamiento y condiciones del Centro Bolivariano de Informática y Telemática (CBIT) ubicado en el Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo, estado Trujillo.
- Se diagnosticó los conocimientos básicos previos al estudio de la Estequiometría y sus contenidos, presentes en los estudiantes de 3er año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo, estado Trujillo.
- Se diseñaron estrategias basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza de Estequiometría en los estudiantes de 3er año del Liceo Bolivariano

- “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo, estado Trujillo.
- Se ejecutaron las estrategias diseñadas con base en el uso de las TICs para la enseñanza de la Estequiometría en los estudiantes de 3er año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo, estado Trujillo.
  - Finalmente se analizó el impacto de la aplicación de las estrategias basadas en el uso de las TICs como herramienta en la enseñanza de Estequiometría en estudiantes de 3er año del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza” del municipio Trujillo, estado Trujillo.

## **Metodología**

Como tipo de investigación, de acuerdo a De la Mora (2006), se seleccionó la experimental, que es un tipo de investigación que se utiliza para comprobar y medir variaciones o efectos que sufre una situación cuando en ella se introduce una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador, en nuestro caso permitió evaluar la influencia de la aplicación de estrategias basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) como herramienta para la enseñanza de Estequiometría.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006) para esta investigación, el diseño seleccionado fue el Cuasi experimental, que solamente difieren de los experimentos verdaderos en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos.

La población objeto de estudio para la aplicación de esta investigación fue de 46 estudiantes de 3er año, 6 docentes del área de ciencias y 2 técnicos encargados del CBIT del Liceo Bolivariano Cristóbal Mendoza, municipio Trujillo del Estado Trujillo.

En la presente investigación no se realizó ninguna técnica de muestreo, debido a que el tamaño de la población fue pequeña, accesible y definida, tomando como totalidad los 46 estudiantes de 3er año,

ubicados en dos secciones identificadas como grupo control y grupo experimental con 24 y 22 estudiantes respectivamente, 6 docentes del área de ciencias y 2 técnicos encargados del CBIT del Liceo Bolivariano Cristóbal Mendoza, municipio Trujillo del Estado Trujillo.

Como técnica de recolección de datos se utilizó la encuesta a fin de realizar el diagnóstico y como instrumento el cuestionario, entendiéndose el mismo como un conjunto de proposiciones con respecto a una o más variables a medir.

Para la encuesta se utilizó como instrumento el cuestionario, lo que permitió obtener la información necesaria para la investigación. Así mismo el cuestionario final constó de 13 preguntas de selección múltiple basadas en los objetivos de la unidad Estequiometría del programa oficial para el tercer año de bachillerato del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE), el mismo contiene tanto preguntas de tipo conceptuales como de resolución de problemas de tipo analítico.

## **Resultados**

Los resultados obtenidos se apoyaron en el diseño y aplicación de las estrategias basadas en el uso de las TICs como herramienta para la enseñanza de la Estequiometría. Las estrategias diseñadas se agruparon en tres tipos: Videos, presentaciones en Power Point y Programa interactivo para el balanceo de ecuaciones químicas. En total se realizaron 3 videos los cuales hacen referencia a las formas en que se manifiesta una reacción química, (Ver Figs. 1), leyes ponderales (ver Fig 2) y reactivo limitante (ver Fig 3); los mismos fueron creados con la finalidad de introducir el tema a los estudiantes de una manera mas sencilla y que captara la atención de los mismos, además de mostrar las experiencias realizadas en un laboratorio lo cual es útil para aquellas instituciones donde no se cuenta con este espacio físico.





Fig. N° 1: Reacciones Químicas



Fig. N° 2: Ley de Lavoisier



Fig. N° 3: Reactivo Limitante

Las Presentaciones (ver Figs. 4,5 y 6) fueron realizadas con la finalidad de dar a conocer el tema a los estudiantes de una manera sencilla, dinámica, colorida y entretenida, en total se realizaron tres presentaciones, una referente a la Estequiometría, reacciones químicas y ecuaciones químicas; otra referente a balanceo de ecuaciones químicas y leyes ponderales y la última referente al concepto de mol y reactivo limitante.

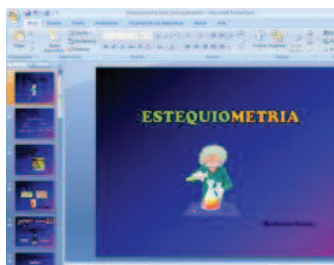


Fig. N° 4: Estequiometria



Fig N° 5: Reactivo Limitante



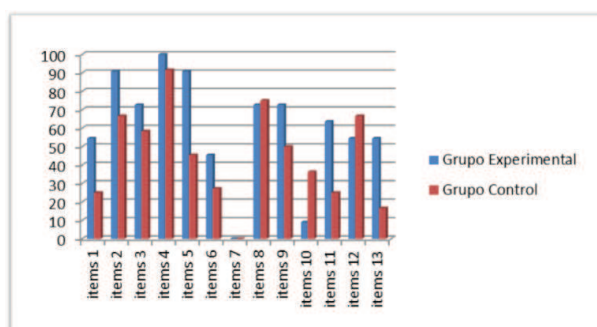
Fig. N° 6: Reacciones Químicas y Balanceo

Por último fue creado un programa interactivo (ver Figs 7 y 8). denominado “Aprendiendo a Balancear Ecuaciones Químicas” haciendo uso del programa Visual Basic 6.0, donde se presentan 12 reacciones químicas con diferente grado de dificultad. En el mismo se le pide al estudiante realizar el balanceo de cada ecuación colocando los coeficientes estequiométricos que sean necesarios, este programa tuvo como finalidad permitirle al estudiante relacionar la teoría y aplicar sus conocimientos en la práctica a través de esta actividad, lo que representa un complemento importante en la fijación del contenido por parte del estudiante.



Figura N° 7 y 8: Programa interactivo “Aprendiendo a Balancear Ecuaciones Químicas

Luego de aplicadas estas estrategias con la población seleccionada se procedió a evaluar tanto al grupo control como al grupo experimental (ver Gráfico 01) para conocer la influencia del uso de estrategias basadas en las TICs. Los resultados obtenidos muestran que el grupo experimental, a quien se les aplicó las estrategias, obtuvo un 60,1% de aciertos en la evaluación mientras que el grupo control obtuvo un 44,9% de aciertos, lo que deja en evidencia que el uso de las TICs es efectivo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente en aquellos contenidos teóricos, pues también se pudo conocer que para los contenidos netamente prácticos como reactivo limitante es necesario reforzarlos a través del uso de la pizarra. Con los resultados obtenidos se afirma entonces que la aplicación de las TICs si mejora el aprendizaje de la Estequiometría, lo que es sustentado por Grisolia y Grisolia (2009), cuando afirman en su investigación que la combinación de materiales multimedia es una opción factible para mejorar el proceso de enseñanza.



## Conclusiones

La aplicación de las estrategias diseñadas, basadas en el uso de las TICs como herramienta para la enseñanza de Estequiometría, representa una excelente actividad complementaria de la enseñanza tradicional en el aula al momento del desarrollo de la actividad pedagógica, recalcamos que es complementaria pues luego de la discusión de resultados se conoció que el solo uso de estrategias basadas en las TICs no cubre todas las expectativas del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que para la resolución de problemas de tipo analítico es necesario el empleo de tiza y pizarrón.

Las TICs representan un foco de atención y estímulo para los estudiantes, al momento de desarrollar una clase, pero no para todas las clases en forma consecutiva, pues durante todas las sesiones realizadas con la aplicación de las estrategias se observó que los estudiantes se muestran motivados y entusiasmados al comienzo de la clase, pero antes de que finalice, unos 90 minutos después, se muestran fastidiados e inquietos dentro del CBIT. Lo anteriormente expuesto confirma lo planteado por Olivero y Chirinos (2007)<sup>11</sup>, quienes recomiendan que en el nivel de Educación Básica, Media y Diversificada el uso de las TICs se alterne con la enseñanza tradicional.

Las estrategias diseñadas con base en la TICs (videos), permiten en muchas ocasiones realizar las demostraciones prácticas de la asignatura, las cuales deberían realizarse en un laboratorio, pero que en la mayoría de los casos por falta de recursos no son realizadas y/o porque no están incluidas en las prácticas tradicionales que contempla el programa oficial del MPPE

La utilización y aplicación de estrategias basadas en las TICs como herramienta en la enseñanza de cualquier asignatura, en especial la química, es de gran apoyo y complemento para los docentes, en especial en aquellas instituciones educativas que cuentan con el servicio de los CBIT abiertos a toda la comunidad, lo que les brinda la oportunidad de actualizar sus prácticas docentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrasco, A. (2007). *El impacto de las nuevas tecnologías en la vida cotidiana de los jóvenes*. Extraído el día 11 de diciembre de 2010 desde: <http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=430>

Caicedo, M & Villareal, M. (2008). *Uso de las TICs en el aprendizaje significativo del principio de Le Chatelier en el equilibrio químico ácido-base*. Extraído el 07 de noviembre de 2010 desde: [http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44\\_179\\_mariadelpilarcaicedo.pdf](http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44_179_mariadelpilarcaicedo.pdf)

Naser, M. & Flamini, L. (2009). *Empezamos una nueva unidad: ¿Estequiometría... ¿que? Estequiometría*. Extraído el día 25 de noviembre de 2010 desde: [http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.570/ev.570.pdf](http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.570/ev.570.pdf)

Grisolia, M & Grisolia, C. (2009). *Integración de elementos didácticos y del diseño en el software educativo hipemedia: "Estequiometría. Contando masas, moles y partículas"*. Extraído el día 03 de noviembre de 2010 desde: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/art\\_vol8\\_n2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/art_vol8_n2.pdf).

Badilla, J. (2008). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación: TICs*. Extraído el 03 de febrero de 2010 desde <http://www.slideshare.net/jbadilla/las-tics-presentation-596048>.

Veliz, A. (2009). *Las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y las alfabetizaciones múltiples*. Extraído el 16 de febrero de 2011 desde: <http://www.slideshare.net/h4l3k/las-nuevas-tecnologas-de-la-informacin-y-la-comunicacin-y-las-alfabetizaciones-mltiples>.

Joa, C. (2003). *Gestión de FUNDABIT para la apropiación de las TICs en las comunidades educativas*. Extraído el día 18 de octubre de 2010 desde: <http://ares.unimet.edu.ve/academic/investigaciones/TIC/677.doc>.

De la Mora, L. (2006). *Metodología de la Investigación*. Internacional Thomson Editores. Argentina.

**Estrategias basadas en el uso de las Tics como...** Juan J. Diaz Cáceres, Yessica A. Novoa Becerra. **AGORA - Trujillo**. Venezuela. Año 16 N° 32 JULIO - DICIEMBRE - 2013. pp. 35-46

---

Hernández, R, Fernández, C y Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ed.). McGraw-Hill Interamericana. México.

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la investigación científica*. Episteme. Venezuela.

Olivero, J. & Chirinos, E. (2007). “*Estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información aplicadas en física*”. Extraído el día 19 de enero de 2011 desde: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/904/90470212.pdf>