

ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN ANGOLA

ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN ANGOLA

AUTORES/AUTHORS: Ibis Duran-Sosa ¹
José R. Marty-Delgado ²
Manuel Thiago-Chimbundo ³
Salomé LourênciaCambambi⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: ibisjk94@gmail.com

Fecha de recepción:

Fecha de aceptación:

RESUMEN

El presente trabajo se describen las dificultades que presentan los profesores y estudiantes en la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones como herramienta para aumentar la motivación y resultados en la docencia de la Química en cursos de ingeniería. A través de un estudio de caso para las condiciones de la educación superior angolana, se utiliza un análisis exploratorio descriptivo, con abordaje cualitativo, sobre las perspectivas del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en la disciplina de Química en una universidad angolana. Los resultados revelan avances incipientes en relación al uso de softwares educativos, la formación de profesores, evaluación del conocimiento y la integración de las TICs al proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Química en los cursos de ingeniería.

PALABRAS CLAVE: educación superior, Química, TIC

NEWS AND PERSPECTIVES OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF CHEMISTRY IN HIGHER EDUCATION IN ANGOLA

ABSTRACT

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad de la Habana, Cuba. C. P.: 10400. Ciudad de la Habana. ibisjk94@gmail.com

² Facultad Ingeniería Mecánica-Industrial, Universidad de Las Villas, Cuba. C. P.: 54830. jmarty@uclv.edu.cu

³ Instituto Superior Politécnico. Universidad José Eduardo dos Santos, Angola. mbignelo@hotmail.com

⁴ Instituto Superior Politécnico. Universidad José Eduardo dos Santos, Angola.

In this paper the professors and students difficulties at the integration of technologies the information and communications as tool to increase the motivation and results in the learning of the Chemistry at engineering courses is described. Through a case study for the environments of Angolan higher education, a descriptive exploratory analysis is used, with a qualitative methodology, on the perspectives of use the ICT in Chemistry discipline at an Angolan University. The results expose emerging advances in relation to use educational software, teachers training, and evaluation of knowledge and integration of ICT in the teaching-learning process of Chemistry discipline at engineering courses.

KEYWORDS: higher education, chemistry, ICT

INTRODUCCIÓN

La Educación Superior en Angola surge como consecuencia de las convulsiones político-sociales que ocurrieron en los territorios africanos portugueses en los años 60 del siglo XX. En el contexto de liberación y privatización de la educación superior, hasta 1992, la Universidad Agostinho Neto (UAN), dejó de ser la única Institución de Educación Superior (IES) en el país. A partir del 2002 fue posible expandir la educación superior a nivel nacional. El redimensionamiento de la UAN y la creación de 6 universidades públicas, en 2009, configuran una tendencia a la desconcentración territorial del sistema universitario angolano (TETA, 2012). Bajo ese principio, fue creado el Instituto Superior Politécnico de Huambo (ISPH), perteneciente a la Universidad José Eduardo dos Santos (UJES), para atender la demanda en términos de formación técnico profesional que precisa la V Región Académica en el centro de aquel país. El ISPH forma técnicos especializados en el grado de licenciatura, propio y adecuado para responder a las diferentes actividades en la reconstrucción nacional. Su claustro está compuesto por profesores expatriados y nacionales.

Las profundas transformaciones que vienen ocurriendo en la sociedad angolana exigen una formación permanente y actualizada de los profesores universitarios para corresponder a las demandas técnico científicas de una sociedad cada vez más competitiva. Esa necesidad está expresada en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2017 de ese país, que recomendó, según ASSEMBLEIA NACIONAL DA REPUBLICA DE ANGOLA (2012), la elaboración de un Plan Nacional de Formación de Cuadros, con énfasis en la formación de ingenieros en las distintas especialidades técnicas. En la actualidad, urge

crear condiciones para que los docentes y estudiantes del ISPH estén motivados frente a los desafíos que impone el desarrollo de la educación superior en ese país.

Informes recientes indican que el continente africano es la región del mundo que menos ha contribuido al desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) de forma general, y no se estima un cambio importante en este comportamiento en un período corto de tiempo ONU (2014). Las TIC son más que información y computadora ya que no funcionan como un sistema aislado sino conectado con otros mediante una red; son algo más que tecnologías de emisión y difusión ya que no sólo divulgan la información sino que además permiten una comunicación interactiva. Las TICs agrupan elementos y técnicas usadas en el tratamiento y transmisión de información; son herramientas que pueden ser aprovechadas para la construcción de material didáctico, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades (HERNÁNDEZ; RODRÍGUEZ, and PARRA, 2014).

Resulta útil encontrar herramientas que puedan implementarse en las metodologías docentes para tener una oferta de formación de calidad y el uso de las TICs como un instrumento que favorezca y aliente el propio desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento. La incorporación de las TICs a las instituciones educativas, conforme MOLINA JORDÁ (2011), permite nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información y conocimientos, lo que abrirá las puertas para poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender y buscar nuevas perspectivas en una serie de variables y dimensiones del acto educativo, en concreto permitirá la flexibilización a diferentes niveles.

Las modalidades de educación apoyadas en las TICs (tecnologías de la información y las comunicaciones), llevan a nuevas concepciones del proceso de enseñanza- aprendizaje que acentúan la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, el rol facilitador del profesor, la atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles y la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un nuevo contexto. Este nuevo horizonte deja claro, conforme se expresa en MOLINA JORDÁ (2011), , que este proceso está centrado en el alumno y en su propio protagonismo del conocimiento, así como en la adquisición de competencias profesionales. De

esta forma, el estudiante pasa a tener un papel activo en su formación y adquiere una responsabilidad para consigo y su aprendizaje.

En este sentido, para hacer frente a estos cambios pedagógicos, se están incorporando cada vez más las TICs, debido a su enorme incidencia en la sociedad. Cabe destacar que el uso de estas herramientas permite, además de motivar al alumnado y estimular su participación, la adquisición de nuevas competencias, roles y modelos de trabajo por parte del profesorado, que nunca habían sido requeridos con anterioridad (MARTÍN-FERNÁNDEZ, et al, 2016). La aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad en general, y en el campo de las ciencias en particular, mejoran el cumplimiento de las buenas prácticas al permitir la creación de un entorno adecuado para el alumnado y el profesorado, así como el desarrollo de nuevos materiales didácticos, que implica una mejora cualitativa en la educación superior. Por tanto, suponen una oportunidad de mejora en los métodos pedagógicos y en las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes

La Química está presente en la vida cotidiana para garantizar la mejora continua de la calidad de vida y constituye, así mismo, una disciplina que forma parte del diseño curricular de varias carreras de ingeniería de perfil no químico. Según el criterio expresado en SECRETARIA DE ESTADO DO ENSINO SUPERIOR (2015), la enseñanza y el aprendizaje de la química para los alumnos de los primeros cursos de la universidad, es una constante preocupación para los docentes debido a las altas tasas de desaprobados, por ello, se requiere que el alumno le dé significado a su aprendizaje.

Estudios realizados en otros contextos ISPH (2015), apuntan como dificultades en la enseñanza de la Química, un escenario marcado por la realización de extensas pruebas para evaluar los contenidos, explícita desconexión entre los temas y el mundo real, los que son presentados sin ninguna discusión sobre los procesos de construcción del conocimientos, generando una falta de interés por la disciplina donde predomina la repetición.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las dificultades que presentan profesores y estudiantes en la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones como herramienta para aumentar la motivación y resultados en la enseñanza de la Química en cursos de ingeniería en el ISPH perteneciente a la UJES.

En concordancia con lo anterior, profesores expatriados que han dictado la disciplina Química en los programas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería

Hidráulica, Ingeniería Informática, Ingeniería en Telecomunicaciones y Arquitectura en el ISPH, han verificado que muchos estudiantes llegan con escasos fundamentos teórico-prácticos especialmente en Química, Matemática y Física, por lo cual, el proceso de adaptación al nivel de exigencia de la educación universitaria, resulta difícil para muchos de ellos. En SECRETARIA DE ESTADO DO ENSINO SUPERIOR (2015) se presenta un estudio sobre la generalidad de los cursos de ingeniería en la educación superior en Angola, en lo relativo a la adquisición de habilidades profesionales y equipamientos especializados.

Materiales y métodos

La Química es una disciplina presente en el currículo de todos los cursos de ingeniería y cursos del área de salud que se imparten en el ISPH. Están integrados en la disciplina contenidos relacionados con la estructura atómica, enlace químico, estados de agregación de la materia, estequiometría, disoluciones, termoquímica, cinética química, equilibrio químico, equilibrio iónico y las reacciones de oxidación reducción; todos con una profundidad y ordenamiento que dependen del enfoque del curso. Esta disciplina no es posible encerrarla en límites bien definidos, pues su vínculo con otras disciplinas hace difícil su delimitación académica.

Inicialmente, los profesores realizan un diagnóstico de la realidad de la disciplina en los Cursos de Ingeniería Mecánica e Hidráulica del ISPH, para recopilar datos importantes para la planificación de sus clases. A partir de los registros de los Coordinadores de Cursos y datos de la Secretaría Académica, pueden realizar un perfil socioeconómico de los estudiantes y la forma como ingresan al ISPH. Se revisó la planificación, el contenido curricular, las clases de ejercicios que se impartían anteriormente, las formas de evaluación utilizadas y la evaluación exigida por la Universidad. En un segundo momento, se detalla la propuesta de uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones de manera constructivista. La propuesta final es una enseñanza mixta, con clases presenciales expositivas y el aprendizaje a distancia a través de Internet con el uso de las TICs en entornos de aprendizaje colaborativo.

Encuestas realizadas a los estudiantes del primer año de las carreras de ingenierías que se imparten en el ISPH, apuntan como principales dificultades de las clases de Química en la educación precedente, el

predominio de la memorización de conceptos, símbolos y formulas (ISPH, 2015). Por su parte, los profesores universitarios señalan que estos estudiantes tienen inconvenientes para transitar entre los niveles de representaciones macro, microscópico y simbólico, dificultades para diferenciar entre reacciones químicas y transformaciones físicas, además les resulta difícil abstraer conceptos aprendidos en clases con su realidad circundante.

En la tabla 1 aparecen los datos relativos a la distribución del fondo de tiempo y evaluaciones en la disciplina Química General que se imparte en los cursos de ingeniería en el ISPH, se observa un número de horas prácticas y de estagio curricular para cubrir las 15 semanas semestrales, en las condiciones materiales actuales del ISPH, es difícil de lograr, de ahí que los profesores en cooperación con empresas, IES estatales y privadas, realizan visitas industriales guiadas y prácticas de laboratorio.

Tabla 1. Distribución del fondo de tiempo y evaluación en la disciplina Química. Fuente: adaptada de ISPH. (2015)

	Horas teóricas Semanal es	Horas Teórico prácticas semanales	Horas Prácticas semanale s	Total Horas semanales	Total Horas semestra les
Química General	2	2	2	6	90

Después de haber analizado las implicaciones y la importancia de la incorporación de las TICS en el proceso de enseñanza aprendizaje, es necesario identificar cuáles de estas herramientas pueden ser utilizadas de acuerdo con las necesidades específicas de apoyo según el contexto presentado en el ISPH. Se utilizarán los criterios expuestos en HURTADO CHÁVARRO, M. (2013) en cuanto a que, los medios didácticos presentan elementos estructurales: un sistema de símbolos (textos, imágenes estáticas, imágenes en movimiento como las animaciones sobre la formación del enlace iónico y el covalente); el contenido material (el tipo de información, su estructuración, los elementos didácticos utilizados); la plataforma tecnológica, que sirve de soporte y actúa como instrumento de

mediación (incluye la infraestructura y habilidad de manejo por parte del usuario,); y el entorno de comunicación con el usuario, el cual proporciona determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Resultados y discusión

En el ISPH, se percibe que el uso de las TICs en la docencia está creciendo, pero está muy lejos de lo que podría contribuir al aprendizaje de los estudiantes, para los profesores nacionales, esas metodologías todavía no son una realidad. La mayoría de las instituciones de enseñanza precedentes no tienen acceso a estas herramientas, y la mayoría de las que lo poseen, no cuentan con educadores con una formación que les posibiliten aprovechar adecuadamente estos recursos con un potencial pedagógico. Por lo tanto, no es dada a los alumnos la oportunidad de tener en la educación básica algunos aprendizajes que incluyan su capacidad cognitiva y creativa, que podrían ser alimentadas por las TICs en el nivel superior.

En cuanto a la propuesta de formación para los docentes en el uso didáctico de las TICs, existen multitud de propuestas en todo el mundo, sin embargo, uno de los errores más significativos que se ha cometido en el ISPH es la visión demasiado técnica e instrumental en la formación de los docentes. Se han dedicado pocos esfuerzos para ayudarlos a incorporar la tecnología a la práctica didáctica curricular, transformar y crear entornos diferenciados para el aprendizaje, así como demasiadas a tareas administrativas y organizativas.

Atendiendo al programa de la disciplina de Química para los cursos de Licenciatura en el ISPH, se han encontrado en la literatura diferentes medios didácticos en interacción con las TICs que permitiría al estudiante, guiado por sus profesores, complementar la fundamentación de conceptos trabajados en clase y mejorar su comprensión, especialmente de aquellos temas que por su nivel de abstracción resultan difíciles de comprender.

El resultado de la clasificación de 26 softwares evaluados en PEREIRA DA SILVA (2007) se presenta en la Figura 1, el 58% corresponde a simuladores e hipermedias. Mediante los simuladores el estudiante se detiene en las operaciones que no comprende bien y puede analizar el fenómeno químico que está verificando con el experimento; además, después de realizar la

práctica en el laboratorio real, puede regresar al simulador y aclarar las dudas que aun persistan.

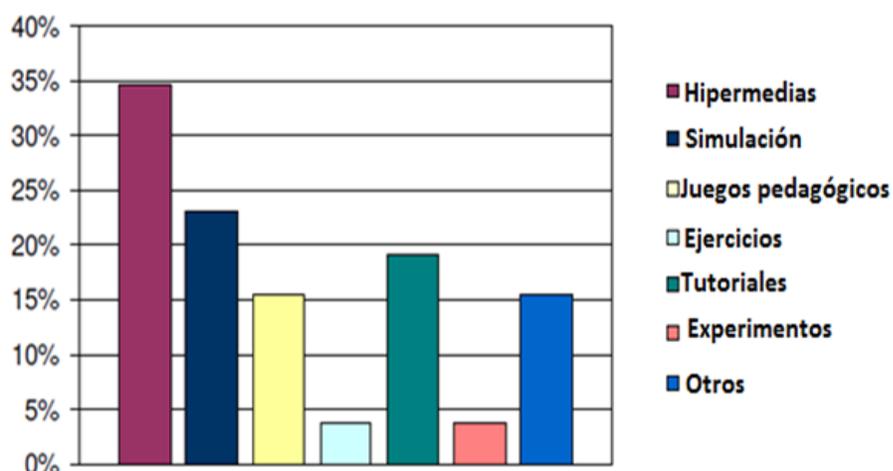


Figura 1. Clasificación de los softwares educativos. Fuente: adaptada de [10]

Resultado de la búsqueda realizada en SILVEIRA MACHADO, A. (2016), en la tabla 2, se presentan, a modo de orientación, una selección de softwares educacionales (SE) y objetos de aprendizajes (AO) para selección y uso de los docentes. Al contrario que lo que cabría esperar con la aplicación de las TICs a la enseñanza, su utilización puede implicar la movilización de una diversidad de estrategias y metodologías docentes que favorezcan una enseñanza activa, participativa y constructiva.

Tabla 2. Resumen de softwares educacionales y objetos de aprendizaje disponibles en Internet. Fuente: adaptada de SILVEIRA MACHADO (2016).

SE/OA	Sitio	Gratuidad
Titulando	www.200.144.189.54/tudo/busca.php?key=titulando%202004:%20um%20software%20para%20o%20ensino%20de%20quimica&midias=pru	Si
QuipTabela	www.baixaki.com.br/download/quiqtabela.htm	Si
Avogadro	www.baixaki.com.br/download/avogadro.htm	Si
Cidade do Átomo	www.iq.ufrgs.br/aeq/cidatom.htm	Si
Chemsketch	www.acdlabs.com/download/chemsketch	Si
ACD	www.acdlabs.com/	Si
MAPLE	www.maplesoft.com/products/maple/	No

Kalzium/Linux	community.linuxmint.com/software/view/kalzium	Si
Crocodilechemistry	crocodile-chemistry-605-pt.software.informer.com/	Si
Artookit	artoolkit.soft112.com/	Si
Conquest	www.ccdc.cam.ac.uk/support/documentation/csd/release/csds_release_portable-3-02.html	No
Mercury	www.ccdc.cam.ac.uk/support/documentation/csd/release/csds_release_portable-3-02.html	No
PhET	www.baixaki.com.br/download/phet.htm	Si
Jmol	www.baixaki.com.br/download/jmol.htm	Si
Khi 3 3.2.7	www.baixaki.com.br/download/khi-3.htm	Si
Carbópolis	www.iq.ufrgs.br/aeq/carbop.htm	Si
Char Noblock	www.superdownloads.com.br/jogosonline/charnoblock.-2.html	Si
Software Labvirt	www.labvirtq.fe.usp.br/indice.asp	Si
Virtual ChemistryLab 2.0	www.tudodownloads.com.br/download/113/Virtual_Chemistry_Lab_2_0.html	Si
Banco de dados cristalográfico	www.ccdc.cam.ac.uk/support/documentation/csd/release/csds_release_portable-3-02.html	No

Punto importante en el empleo de las TICs en la enseñanza de la Química, lo constituye el desarrollo de laboratorios virtuales RODRÍGUEZ RIVERO, et al (2014), los que permiten que el estudiante adquiera una mejor preparación antes de realizar la práctica en el laboratorio real. Con ellos puede poner en práctica, de forma interactiva y en un ambiente muy cercano a la realidad, los conocimientos adquiridos mediante su formación teórica en Conferencias, Clases Prácticas y Seminarios. Los laboratorios virtuales permiten según GONZÁLEZ MEDINA (2009), de una manera eficiente y rápida, simular y analizar muchas variantes del fenómeno objeto de estudio.

CONCLUSIONES

La Educación Superior en Angola está atravesando un importante proceso de evolución marcado por la información, el conocimiento y la tecnología. Hasta el momento, son escasos los estudios sistemáticos sobre la utilización e impacto de las TICs en la enseñanza de la disciplina Química en los cursos de ingeniería de nivel superior en ese país.

En el Instituto Superior Politécnico de Huambo, en el período analizado, existe poca integración de esta tecnología como herramienta mejorar la motivación y comprensión de los contenidos. Se hace necesaria la formación adecuada de estudiantes y profesores para utilizar las TICs como recurso formativo en la disciplina Química.

El modelo de enseñanza utilizado en la disciplina de Química en el ISPH es el modelo tradicional, con presentaciones orales y con el uso de la tecnología en presentaciones multimedia, también de manera expositiva. Este modelo de enseñanza tradicional utiliza las herramientas tecnológicas con el fin de fortalecer la autoridad del conocimiento del profesor frente a los estudiantes. A pesar de la disponibilidad de computadoras y de acceso a Internet, esto no es suficiente para provocar un impacto positivo, capaz de justificar el desarrollo de un cambio de paradigmas de la enseñanza tradicional hacia la integración de las TICs en el proceso docente.

REFERÊNCIAS

- TETA, J. S., (2012). “Educação Superior em Angola.” Seminário Internacional Educação Superior na CPLP/PUCRS. ASSEMBLEIA NACIONAL DA REPUBLICA DE ANGOLA. (2012). “Plano Nacional de Desenvolvimento 2013-2017.” Ministério do Planeamento e do Desenvolvimento Territorial.
- ONU. (2014). “Informe sobre la economía de la información. La industria del software y los países en desarrollo.” UNCTAD/IER.
- HERNÁNDEZ, M. R., RODRÍGUEZ, V. M, and PARRA, F. J., (2014). “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química Orgánica a través de Imágenes, Juegos y Videos,” *Form. Univ.*, vol. 7, no. 1, pp. 31–40.
- MOLINA JORDÁ, J. M., (2011). “Herramientas virtuales: laboratorios virtuales para Ciencias Experimentales – una experiencia con la herramienta VCL,” Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencias Instituto Universitario de Materiales de Alicante Universidad de Alicante.
- MARTÍN-FERNÁNDEZ, B, SÁNCHEZ-PANIAGUA LÓPEZ, M, HERVÁS PÉREZ, J. P., and RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, E. (2016). “Uso de nuevas tecnologías en las enseñanzas universitarias de química analítica,” *Profr. Rev. Currículum Form. Profr.*, vol. 20, no. 2, pp. 140–154.
- SECRETARIA DE ESTADO DO ENSINO SUPERIOR. (2015). “Linhas Mestras Para A Melhoría da Gestão do Subsistema do Ensino Superior.” República de Angola.
- ISPH. (2015). “Projecto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica.” Universidade José Eduardo dos Santos.
- HURTADO CHÁVARRO, M. (2013). “Medios didácticos basados en las TIC, como herramientas de apoyo virtual en la enseñanza de la Química Orgánica,” Trabajo Final para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira Facultad de Ingeniería y Administración, Palmira. Colombia.
- PEREIRA DA SILVA, W., (2007). “Levantamento e avaliação de softwares para o ensino de química no nível médio,” Tese para obtenção do título de Licenciado em Química, Instituto de Química da Universidade de Brasília, Brasília. Brasil.
- SILVEIRA MACHADO, A. (2016). “Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química,” *Química e Sociedade*, vol. 38, no. 2, pp. 104–111.
- RODRÍGUEZ RIVERO, Y., MOLINA PADRÓN, V., MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, M., and MOLINA RODRIGUEZ, J. (2014). “El proceso enseñanza-aprendizaje de la química general con el empleo de laboratorios virtuales,” *Av. En Cienc. E Ing.*, vol. 5, no. 1, pp. 67–69.
- GONZÁLEZ MEDINA, H., VIDAL CASTANO, V., and SPENGLER SALABARRÍA, I. (2009). “Experiencias del uso de las TICs en la educación Química.”