

Tipo de artículo: Artículo original

Preparación del docente para la integración del laboratorio virtual con el laboratorio químico escolar

Teacher preparation for the integration of the virtual laboratory with the school chemical laboratory

Yaima Reyes Cárdenas^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-2501-2131>

Lianne Hernández Morales^{2*}  <https://orcid.org/0000-0001-5048-3803>

Yizel Martínez Pérez³ 

Julio César Valhuerdi Cabeza⁴  <https://orcid.org/0000-0003-2659-8760>

^{1*} Universidad de Artemisa. Facultad de Ingeniería y Ciencias empresariales. Departamento de Ciencias Naturales. Calle 8C No. 713 entre 7 y Campo, Abraham Lincoln, Artemisa. Cuba. yaima@uart.edu.cu

² Universidad de Artemisa. Facultad de Ingeniería y Ciencias empresariales. Departamento de Ciencias Naturales. Calle 8C No. 713 entre 7 y Campo, Abraham Lincoln, Artemisa. Cuba. lianne@uart.edu.cu

³ Universidad de Artemisa. Facultad de Ingeniería y Ciencias empresariales. Departamento de Ciencias Naturales. Calle 8C No. 713 entre 7 y Campo, Abraham Lincoln, Artemisa. Cuba. yizel@uart.edu.cu

⁴ Universidad de Artemisa. Facultad de Ingeniería y Ciencias empresariales. Departamento de Ciencias Naturales. Calle 8C No. 713 entre 7 y Campo, Abraham Lincoln, Artemisa. Cuba. julioc@uart.edu.cu

* Autor para correspondencia: yaima@uart.edu.cu

Resumen

El desarrollo de la ciencia Química en la actualidad demanda de nuevas concepciones sobre el trabajo en los laboratorios escolares, luego de la influencia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura, de ahí la necesidad de preparar a los docentes en cómo integrar las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química. Mediante la combinación de métodos de investigación del nivel teórico y del nivel empírico se utilizaron la observación, el estudio documental, encuesta, entrevista y prueba pedagógica se logró arribar a resultados que sintetizan la integración de los laboratorios virtuales con el laboratorio químico escolar en la preparación del docente de Química de preuniversitario, por lo que este trabajo tiene como objetivo: valorar la importancia de la necesidad de la preparación de los docentes para la integración del laboratorio virtual con el laboratorio químico escolar; Además se proponen acciones para lograrla preparación del docente de Química en la integración de los laboratorios virtuales con el laboratorio químico escolar. Esta investigación responde al proyecto “Un modelo pedagógico acorde con las demandas del siglo XXI para la formación de profesionales en la Universidad de Artemisa” y representa una necesidad en cuanto a la preparación de los profesores para la integración del laboratorio virtual con el laboratorio químico escolar para lograr una eficiente formación de los estudiantes acorde a los retos que la sociedad actual impone.

Palabras Claves: preparación del docente, integración, laboratorio químico escolar, laboratorio virtual.

Abstract



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

The development of Chemical science at present demands new conceptions about work in school laboratories, after the influence of the use of information and communication technologies (ICT) in the teaching of the subject, hence the need to prepare teachers on how to integrate ICT in the teaching-learning process of Chemistry. Through the combination of research methods of the theoretical level and the empirical level, observation, documentary study, survey, interview and pedagogical test were used, it was possible to arrive at results that synthesize the integration of virtual laboratories with the school chemical laboratory in the preparation of the pre-university Chemistry teacher, so this work aims to: assess the importance of the need to prepare teachers for the integration of the virtual laboratory with the school chemical laboratory; In addition, actions are proposed to achieve the preparation of the Chemistry teacher in the integration of virtual laboratories with the school chemical laboratory. This research responds to the project "A pedagogical model in accordance with the demands of the XXI century for the training of professionals at the University of Artemisa" and represents a need in terms of the preparation of teachers for the integration of the virtual laboratory with the chemical laboratory school to achieve an efficient training of students according to the challenges that today's society imposes.

Keywords: teacher preparation, integration, school chemical laboratory, virtual laboratory,

Recibido: 18/07/2020

Aceptado: 22/12/2020

Introducción

El avance y desarrollo científico-técnico alcanzado desde el siglo XX y principio del XXI ha sido de gran trascendencia y significativa repercusión para el desarrollo de la humanidad. Por lo que se han trazado nuevos retos, estrategias y exigencias para un logro eficaz del progreso de la educación, la cual es un proceso que tiene como objetivo fundamental transformar y preparar al hombre para enfrentar la realidad en la que este desde que nace se introduce como ser social.

En Cuba a pesar de las diversas condiciones y problemas que la abaten se sigue firme ante las adversidades, buscando dentro de nuestra educación alternativas que propicien nuevas transformaciones en nuestro proceso educativo, esto se ha evidenciado en los cambios y perfeccionamientos realizados en los programas de cada asignatura, siempre cumpliendo a nuevas expectativas y al encargo que demanda la sociedad. Sin embargo, no se puede negar que falte más y que todavía existan numerosas problemáticas y dificultades a las cuales no se les ha podido dar solución, a pesar del empeño que en ello se ha evidenciado con el objetivo de garantizar una plena formación íntegra de las nuevas generaciones.

La formación de estudiantes en la Educación Media en nuestro país después del triunfo de la Revolución ha trascendido por varios perfeccionamientos proporcionándole a la asignatura Química y en especial al trabajo en el laboratorio suma importancia en la enseñanza de esta ciencia. Para esto se planteó la necesidad de realizar actividades experimentales que influyeran en la asimilación, comprensión y como vía fundamental de conocimiento.



Esta obra está bajo una licencia **Creative Commons** de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

En las últimas décadas del siglo XX la enseñanza de las ciencias en Cuba, centraba la atención en el desarrollo de habilidades de laboratorio químico, hasta que la carencia y el deterioro de ellos llevó a los profesores al desarrollo de un proceso de enseñanza- aprendizaje centrado en los aspectos teóricos con el auxilio de medios de enseñanza audiovisuales.

A principio del siglo XXI comenzó a habilitarse los laboratorios escolares en las distintas enseñanzas con dotaciones más modernas que en años anteriores y a la par comenzó la utilización de software educativo relacionado con los temas de las diferentes asignaturas.

En los sitios web de Internet se pueden descargar software de laboratorio escolar en la asignatura de Química, que sirven para la preparación inicial en el desarrollo posterior de las actividades experimentales y para la reafirmación de los contenidos recibidos en clases.

Con todas estas posibilidades es necesario que los profesores estén preparados en cómo interactuar con estas herramientas informáticas y enseñar de forma interactiva. Todo es cuestión de creatividad y conocimiento para hacer que la clase cobre otro sentido, haciendo uso de estas herramientas, las cuales son medios de enseñanza-aprendizaje que pueden utilizarse como apoyo en el proceso de formación.

El desarrollo tecnológico actual muestra enormes potencialidades para el logro de un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, que ofrezca a estudiantes y docentes nuevas vías, para apropiarse de la información y lograr un aprendizaje interactivo y colaborativo, en correspondencia con las necesidades del avance científico-técnico.

Como resultado de investigaciones realizadas se pudo constatar que la utilización de los laboratorios virtuales ha permitido identificar sus bondades como mayor cobertura, aprendizaje colaborativo, aprendizaje autónomo, entre otros. Sin embargo, hasta donde se ha indagado no existen evidencias teóricas que sustenten la integración de los laboratorios virtuales con el laboratorio químico escolar en la preparación del profesor de química de preuniversitario.

También se evidencia en la observación a clases a los docentes de la especialidad de Química, en la provincia de Artemisa y en las encuestas y entrevistas realizadas a los directivos y docentes que imparten la asignatura Química en el territorio.

Esta indagación ha permitido detectar las insuficiencias siguientes:

- Regularidades en el trabajo con el laboratorio químico escolar, centrado fundamentalmente en actividades experimentales carentes de un enfoque investigativo.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- Las actividades experimentales que plantean los programas de Química para el preuniversitario no favorecen la utilización de estas con las TIC.
- Insuficiente y limitado conocimiento de las potencialidades que ofrecen las TIC, específicamente del laboratorio virtual, para la integración de este con el laboratorio químico escolar.
- Insuficiente conocimiento de la didáctica de la actividad experimental.
- Insuficiente desarrollo de un adecuado modo de actuación profesional en la dirección de las actividades experimentales.
- Se sigue trabajando con los recursos didácticos del siglo XX, a pesar que la escuela se ha dotado de recursos nuevos y modernos.
- Escasas propuestas metodológicas que utilizan la vía de la preparación de los docentes en la integración del laboratorio virtual con el laboratorio químico escolar.

Estas dificultades conllevan a la siguiente contradicción:

La insuficiente preparación de los docentes de Química para la integración del laboratorio virtual con el laboratorio químico escolar, y con ello la necesidad de su preparación para este fin, de ahí La necesidad de la preparación de los profesores de Química para la integración de los laboratorios virtuales con el laboratorio químico escolar.

Constituye objetivo de este trabajo: Valorar la importancia de la necesidad de la preparación de los profesores de Química para la integración de los laboratorios virtuales con el laboratorio químico escolar.

Materiales y métodos

Es necesario tratar el tema objeto de estudio desde su repercusión en la sociedad, es decir, desde la inserción de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad y cómo estas conllevan a un cambio social. Sin dudas hoy se puede afirmar que los dos pilares básicos que sustentan y caracterizan a las sociedades desarrolladas son la economía y la información. La economía hace posible el desarrollo de la tecnología y esta, a su vez, desarrolla sistemas cada vez más complejos de tratamiento y almacenamiento de la información. La información adquiere una dimensión no sólo tecnológica sino económica y social.

Se vive en una época de profundos cambios culturales, en gran medida determinados por el desarrollo de la tecnología. Los acontecimientos más relevantes de las últimas décadas desde el punto de vista económico, social y



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

científico están estrechamente relacionados directa o indirectamente con la tecnología. En la actualidad el símbolo de ésta son las denominadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Las informaciones que han marcado con su impronta todo el siglo XX, el disco, la radio, la televisión, la grabación sonora y el vídeo, la informática o la transmisión de señales electrónicas por vía hertziana, por cable o por satélite, presentan una dimensión que no es puramente tecnológica sino esencialmente económica y social. (...) Las sociedades actuales son de uno y otro modo sociedades de información en las que el desarrollo de las tecnologías puede crear un entorno cultural y educativo capaz de diversificar las fuentes del conocimiento y del saber. (Delors, Jaques, 1996:198)

Esta idea se repite cada vez más de manera que se va tomando conciencia de las implicaciones sociales que, en general, el desarrollo de las TIC conlleva. Tanto es así que ya se empieza a nombrar a la sociedad presente y futura como la sociedad del conocimiento.

La repercusión de las TIC en la sociedad ha evolucionado notablemente. La aparición de las máquinas está suponiendo la desaparición de la mano de obra. Si antes no se precisaba demasiada calificación, ahora se necesita calificación ya que las competencias exigidas y los sistemas de producción varían constantemente y como consecuencias las demandas de trabajo.

Ante esta situación es posible que la educación cobre ahora mucha más relevancia como actividad cuya función sea el desarrollo de la capacidad de utilizar las TIC, en fin, se avanza rápidamente hacia la digitalización de la sociedad.

Las consecuencias para la educación que se desprenden de lo planteado anteriormente afectan el modo de entender y de prepararse ante el cambio. La nueva sociedad exige modelos educativos acorde a estas necesidades de cambio. Por lo que eduquemos a los estudiantes para su futuro, no en el pasado.

La mayoría de los profesores han sido formados en la educación tradicional, en ambientes tradicionales. En donde la práctica de enseñanza más significativa es la concentración en la enseñanza de la teoría bajo el supuesto de que el conocimiento puede y debe ser transmitido del profesor al estudiante. Desde esta perspectiva, el resultado esperado es que los estudiantes repliquen el contenido y la estructura del mundo en su pensamiento, y el rol de la educación es ayudar a los estudiantes a aprender acerca del mundo real.

En este contexto se pueden distinguir tres problemas:

- La enseñanza se centra en el saber qué y no en el cómo.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- Los nuevos conocimientos no ayudan a los estudiantes a alcanzar un objetivo que sea significativo y útil para ellos.
- Los estudiantes aprenden de manera descontextualizada.

Uno de los rasgos que, indudablemente, va a caracterizar a las sociedades del siglo XXI, es la incorporación plena de las TIC tanto al campo profesional como al personal. El ámbito educativo no sólo no puede sustraerse a esta realidad, sino que tiene ante sí el reto de hacer frente a las desigualdades sociales que se manifiestan en el acceso a la utilización de estas tecnologías y la alfabetización digital, hasta el punto de que uno de los indicadores de calidad de la educación en los países desarrollados tecnológicamente debe ser la forma en que la escuela aborda y reduce la creciente brecha digital, o división social entre quienes saben y no saben utilizar las tecnologías para mejorar sus relaciones sociales y laborales.

La sociedad necesita, cada vez más, gente preparada con competencias en el manejo de las TIC dentro de los distintos ámbitos profesionales y una ciudadanía igualmente preparada y familiarizada con la utilización de unas tecnologías que ya son necesarias para desenvolverse en sociedad.

Los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para integrarse en un ambiente tecnológico cambiante. La actitud de los profesores hacia la incorporación de estas tecnologías en el aula es bastante positiva como revelan numerosos estudios (Rodríguez, 2000; Carballo y Fernández, 2005; Orellana et al., 2004; Canales 2005), según los cuales el interés, la motivación y la valoración de la necesidad de actualización profesional en este campo son altos por parte de un porcentaje elevado de profesores.

Esta circunstancia se corrobora también en estudios de ámbito europeo: el informe de la Comisión Europea de 2006 (European Commission, 2006) pone de manifiesto que el 80% de los profesores consideran provechoso el uso de las TIC por los estudiantes, especialmente a la hora de practicar y hacer ejercicios, mientras que un quinto de los profesores europeos no ve ventajas en su utilización para la docencia.

Por todo lo anteriormente expuesto la educación ha adquirido una nueva dimensión a partir de las facilidades, ventajas y oportunidades que ofrecen las TIC y con ellas los laboratorios virtuales, los cuales han motivado nuevas aproximaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

El laboratorio debe utilizarse como elemento esencial en un nuevo enfoque de la enseñanza, más participativa, individualizada y activa, donde se fomenten las dotes de observación, desarrollando el espíritu investigador y crítico, en el cual el método científico sea una herramienta de trabajo cotidiano.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Para trabajar sobre los procesos de la ciencia, habría que destacar, dentro del software específico, los laboratorios virtuales, que permiten desarrollar objetivos educativos propios del trabajo experimental. Se entiende por laboratorio virtual un sitio informático que simula una situación de aprendizaje propia del laboratorio tradicional. Los laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como entornos virtuales de aprendizaje (EVA) que, “aprovechando las funcionalidades de las TIC, ofrecen nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores.

Estos laboratorios, aplicados a la enseñanza permiten:

- Simular un laboratorio de ciencias que permita solucionar el problema de equipamiento, materiales e infraestructura de los laboratorios presenciales.
- Recrear procesos y fenómenos imposibles de reproducir en un laboratorio presencial e intervenir en ellos.
- Desarrollar la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes.
- Tener en cuenta las diferencias en el ritmo de aprendizaje de los alumnos a un nivel más profundo de lo que es posible en el laboratorio presencial (posibilidad de repetir las prácticas o alterar su secuencia, por ejemplo)
- Desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas en el uso de las TIC
- Desarrollar una nueva forma de aprendizaje que estimule en los estudiantes el deseo por aprender e investigar.
- Incluir sistemas de evaluación que permitan ajustar las ayudas pedagógicas a las necesidades de los alumnos.
- Sustituir al profesor en las tareas más rutinarias, como la exposición de conceptos, permitiéndole dedicar más tiempo a los alumnos individualmente. “(Alejandro A., C. A., 2004:p.6)

Los laboratorios virtuales rompen con el esquema tradicional de las prácticas de laboratorio, así como con sus limitaciones (espacio, tiempo, peligrosidad, etc.) y aportan una nueva perspectiva de trabajo. Sin embargo, a pesar de sus virtudes, parece existir cierta resistencia a hacer de ellos integrantes naturales del currículo de ciencias debido, por una parte, a la elevada inversión en tiempo y dinero necesaria para su diseño y por otra, a la falta de resultados empíricos acerca de su uso, aunque algunas experiencias avalan su viabilidad técnica y su valor educativo.

Las simulaciones y la realidad virtual son las herramientas que se utilizan habitualmente en estos laboratorios para reproducir los fenómenos reales en los que se basa la actividad. Las simulaciones constituyen excelentes herramientas para reproducir fenómenos naturales y mejorar su comprensión. Algunas sólo permiten visualizar el fenómeno y no van acompañadas de propuesta didáctica alguna, que queda a criterio del docente, pero otras son interactivas y permiten al estudiante modificar las condiciones del fenómeno y analizar los cambios que se observan.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Los estudiantes al interactuar con la simulación comprenden mejor los sistemas, procesos o fenómenos reales explorando conceptos, comprobando hipótesis o descubriendo explicaciones.

Esta interactividad permite a los estudiantes reestructurar sus modelos mentales al comparar el comportamiento de los modelos con sus previsiones. Las simulaciones no son un sustituto de la observación y la experimentación de fenómenos reales en un laboratorio, pero pueden añadir una nueva dimensión válida para la indagación y la comprensión de la ciencia. Algunos laboratorios, para conseguir un mayor realismo utilizan aplicaciones de realidad virtual.

Los laboratorios virtuales ofrecen ventajas como son:

- Permite a aquellos que no pueden contar con un laboratorio real, desarrollar las prácticas de laboratorio previstas en las disciplinas con un alto grado de realismo.
- Pueden ejecutarse en cualquier lugar y en cualquier momento, solo con la tenencia de una computadora.
- Aún con la tenencia de una instalación real, la virtual tiene su propio campo de acción y aporta al conocimiento de las materias estudiadas elementos que la instalación real no puede aportar.
- La libertad para ejecutar la práctica varias veces con múltiples variantes amplía las posibilidades de experimentación individual y la adquisición de competencias profesionales sin costo adicional.
- El profesor puede generar análisis complejos de un fenómeno que en una instalación real sería muy difícil y costoso realizar.
- Valores como la audacia, la creatividad y el espíritu crítico se desarrollan y se refuerzan.

Entre los inconvenientes se destacan:

- No sustituye a la experiencia práctica de un laboratorio real. Ha de ser una herramienta complementaria.
 - Se corre el riesgo que el alumno se comporte como un mero observador. Es importante que el uso del mismo venga acompañado de guiones donde se explique los pasos que se siguen.
 - Al ser virtual se corre el riesgo de provocar una pérdida parcial de la visión de la realidad.
 - No suele haber errores de media, las reacciones ocurren al 100%, No hay procesos secundarios etc.
- Limitaciones propias del software. A veces no podemos simular aquella actividad que nos interesa. (Alejandro A., C. A., (2004) : (p.8)



Dentro del aula, el laboratorio virtual puede ser utilizado de varias formas: como ayuda al profesor para explicar distintos procedimientos o problemas de química o dentro del aula de informática donde los alumnos en base a un guión simulan una experiencia programada o bien diseñan una propia, también integrando este con el laboratorio químico escolar.

El trabajo en laboratorio químico escolar, es uno de los objetivos más importantes que debe perseguir la enseñanza de la química ya que además de ayudar a comprender los conceptos, permite a los estudiantes iniciarse en el método científico. Todas las prácticas en los laboratorios, reales o virtuales, requieren el desarrollo de capacidades del estudiante, como la autopreparación (a través de documentos impresos o electrónicos), ejecución, obtención de resultados, evaluación y comunicación de los resultados a través de un informe.

Resultados y discusión

Los laboratorios virtuales en la enseñanza de la Química, facilitan la tarea, convirtiendo al trabajo de laboratorio y sus precauciones por accidentes, en una opción de aprendizaje en donde el estudiante puede equivocarse y repetir la rutina con una baja inversión, irrealizable en un laboratorio real.

La computadora por otra parte, permite cambiar la imagen negativa que el estudiante tiene de la química. Así este recibe de una manera más interesante la imagen de la química, al poder explorar el nuevo ambiente.

En los primeros años del siglo XXI comenzó a habilitarse los laboratorios escolares con las dotaciones más modernas y a la par comenzó la utilización de software educativo relacionado con los temas de las diferentes asignaturas.

Los primeros proyectos de laboratorios virtuales fueron los diseños asistidos por computadoras (CAD) como:

- MathCAD y PhysCAD,
- Chemlab (un simulador de laboratorio)
- Chem Office Ultra (paquete para modelar estructuras moleculares)
- Modellus (simulador de fenómenos y procesos con modelos matemáticos)

Actualmente se utiliza el Intelligent Digital Explore System (IDES) en el que oferta prácticas de varias asignaturas principalmente de la asignatura Física y se comienza a trabajar en Biología y Química.

Además, del software mencionado existen algunos que se adquieren de forma libre en Internet y que pueden utilizarse en la asignatura de Química como, por ejemplo:



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- CrocodileScience
- VLabQ
- Virtual Chemlab: Organic

A continuación, se presenta una breve descripción de cada software:

VLabQ: Simulador interactivo de prácticas de Química que simula el efecto de cada uno de los procesos. 2006

El Laboratorio Virtual de Química es un excelente programa diseñado para la realización de prácticas como si se estuviera en un laboratorio de Química. Entre las características principales de VLabQ : Laboratorio Virtual de Química, destacan: la posibilidad de guardar en cualquier momento todo el contenido del laboratorio, tanto el equipo como su contenido y condiciones, para así poder continuar con la práctica posteriormente. Una vez cargada una práctica, el simulador muestra diferentes textos que sirven como guía para realizar la práctica.

CrocodileScience Player 2007

El software Ciencia del cocodrilo jugador es una versión libre que posee simulaciones en el laboratorio de Química y de Física. Es un software que simula un laboratorio virtual donde puedes experimentar variando las concentraciones de las sustancias, permite trazar gráficos y mecanismos de vista que usan animaciones 3D. Además, presenta un manual de procedimientos para su uso en idioma español con el objetivo de ser utilizado en la enseñanza de la asignatura Química en grados inferiores donde no se domine el idioma inglés.

Virtual Chemlab: Organic: Simulador interactivo de prácticas de Química Orgánica. 2011

Este software presenta el mobiliario, los reactivos y utensilios que pueden ser utilizados en las prácticas de laboratorios de la asignatura Química Orgánica y es de gran utilidad para desarrollar habilidades en la escritura de fórmulas de sustancias químicas.

Estos solo son algunos ejemplos de laboratorios virtuales que podemos obtener libremente en internet los cuales apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje y facilitan la tarea a los profesores y los estudiantes.

La integración de los laboratorios virtuales en la enseñanza de la Química supone un desafío ya que estos tienen una función principalmente pedagógica que permite asimilar conceptos fenómenos sin tener que esperar largos lapsos e invertir en infraestructura. También es una herramienta para la predicción y verificación de datos para el diseño de experimentos cada vez más complejos. Puesto que en la actualidad resulta natural para el estudiante el uso de las TIC



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

en su vida cotidiana, sería lógico que éstos también fuesen aprovechados al máximo por los profesores al momento de diseñar sus estrategias pedagógicas.

Con la integración de los laboratorios virtuales en la enseñanza de la química se contribuye a mejorar la educación de todos los estudiantes en esta ciencia para que, puedan comprender el mundo altamente tecnológico en el que viven y participar activamente en él; además, ofrecer herramientas fundamentales para quienes por curiosidad o gusto vean en las ciencias una opción profesional. Precisamente, es en este sentido que se están moviendo varios países con el objeto de reformar la enseñanza de las ciencias.

Muchas asignaturas pueden beneficiarse de las ventajas que proveen los laboratorios virtuales, ya que permiten la flexibilidad y accesibilidad al aprendizaje práctico a través de simulaciones. El éxito de un laboratorio virtual depende fundamentalmente de la manera en que ha sido planeada la interacción, así como de una buena moderación por parte del facilitador. La interactividad en este tipo de herramientas didácticas es un componente clave, puesto que permite al estudiante no sólo visualizar los elementos de la práctica sino introducirse en el mundo virtual con la posibilidad de realizar, entre otras acciones, movimientos con los objetos, unirlos, separarlos, desplazarlos, llenar y vaciar recipientes, medir volúmenes, pesar, cambiar de escenario o seleccionar variables.

Estos recursos muestran gran flexibilidad, permitiendo trabajar con datos del mundo real, con lo cual se puede comparar la predicción del programa simulador con lo que sucede en la experiencia de laboratorio; por todo lo antes expuesto se debe contar con un profesor preparado para enfrentar estas nuevas exigencias y lograr la integración que se desea.

Es importante que el profesor en el aula domine aquello que va a enseñar, dicha propiedad le dará no sólo seguridad a la hora de enfrentar a sus estudiantes, sino también autoridad ante los ojos de ellos. El profesor debe ser un guía muy transparente, por eso la preparación para la clase, la planificación es tan importante. No debemos olvidar, ni por un momento, que la información, en cualquier área del conocimiento que sea está evolucionando. Cambian contenidos, se amplían o estrechan conceptos, aparecen nuevos referentes y el profesor tiene el deber moral de estar al día desde su propio punto de vista, pero con la amplitud para acoger otros pensamientos y proyectarlos en provecho del estudiante.

Según el Diccionario Manual de la Lengua Español a el término preparación se define como la acción y efecto de preparar o prepararse de ahí que el profesor debe comprometerse y tomar como prioridad el estar aprendiendo y no solo enseñando ya que como se dijo antes todo está en constante cambio, debemos actualizarnos y dominar en todo ámbito el tema que se está por enseñar para así poder crear en el estudiante seguridad, sobre todo confianza.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

El mundo exige de un profesor preparado para realizar investigaciones y elaborar alternativas científicas, lo que no siempre se logra en sus estudios de pregrado, por lo que se debe resolver mediante los cursos de postgrados, para que le pueda transmitir a sus estudiantes todo lo actual que acontece y de ahí lograr hombres mejores preparados y capaces de enfrentar los retos de la sociedad.

La educación sobrepasa el marco de la escuela por lo que el profesor debe lograr con su actitud diaria y su conocimiento, vincular de forma natural y espontánea a la familia, la comunidad y las organizaciones.

Es necesario que consecuentemente el profesor, lejos de contribuir a disminuir el esfuerzo mental por parte de los estudiantes, su reto permanente de “enseñar a aprender” lo traduzca en planificar de manera consecuente el sistema de actividades extraclases y de estudio independiente que exija a cada estudiante en correspondencia con sus posibilidades la actividad práctica y de indagación, con creatividad, que conlleve la aplicación de los contenidos presentados en los laboratorios virtuales.

Algunas acciones para lograr la preparación de los profesores para la integración de los laboratorios virtuales en la enseñanza de la Química.

- Desarrollar cursos o diplomados que socialicen desde los resultados científicos más actuales el aprovechamiento de los laboratorios virtuales en la docencia.
- Desarrollar actividades metodológicas en los municipios, en las escuelas, donde se aborde con creatividad el tema.
- Desarrollar talleres donde se intercambien experiencias entre los docentes en relación con el aprovechamiento de los laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.
- Aprovechar los programas de Química de la Educación General y Politécnica para que puedan convertirse en un espacio de preparación que desde el octavo grado hasta el duodécimo grado se logre elevar la calidad de la preparación de los profesores en la integración de los laboratorios virtuales.

Conclusiones

Los Laboratorios virtuales ofrecen la oportunidad de crear, en Química, ambientes de aprendizaje enriquecidos para que, por una parte, los estudiantes adquieran el gusto por las ciencias, y por la otra, facilitar que los profesores atiendan en el mayor grado posible las recomendaciones de expertos sobre las mejores prácticas de lo que debe ser la enseñanza contemporánea de las Ciencias.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Es por ello que en la investigación se evidencia la necesidad de preparar a los profesores en la integración de los laboratorios virtuales en la enseñanza de la Química para lograr una eficiente formación de los estudiantes acorde a los retos que la sociedad actual impone.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Yaima Reyes Cárdenas: participó en la concepción y diseño del trabajo, participó en la recolección, análisis e interpretación de datos y en la redacción del manuscrito. Realizó la revisión crítica del manuscrito y su participó en su aprobación final.

Lianne Hernández Morales: participó en la recolección, análisis e interpretación de datos. Realizó la revisión crítica del manuscrito y su participó en su aprobación final.

Yizel Martínez Pérez: participó en la concepción y diseño del trabajo, así como en la recolección, análisis e interpretación de los datos.

Julio César Valhuerdi Cabeza: participó en la concepción y diseño del trabajo, así como en la recolección, análisis e interpretación de los datos.

Financiamiento

La investigación ha sido financiada por el proyecto “Un modelo pedagógico acorde con las demandas del siglo XXI para la formación de profesionales en la Universidad de Artemisa”. Modelo elaborado con el fin de contribuir a perfeccionar la Educación Superior en Cuba.

Referencias

- ALEJANDRO A., C. A. Prácticas de laboratorio de Física General en Internet. 2004[Versión electrónica]. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2(3),1-5
- ANDERSON, T. Y KANUKA, H. On-line Forums: New platforms for professional development and group collaboration. Journal of Computer-MediatedCommunication, 1997, 3(3). Consultado el 19 de febrero de 2019 en: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue3/anderson.html>
- APPLEFIELD, J. M., HUBER, R. Y MOALLEM, M. Constructivism in theory and practice: Toward a better understanding. The High School Journal, 2001. 84 (2), 35-53.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

- BERGE, Z., COLLINS, M. Y DOUGHERTY, K. Design guidelines for web-based courses. 2000. En B. Abbey (Ed.), *Instructional and cognitive impacts of web-based education* (pp. 32-40). Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- BLANCO PEREZ, A. *Introducción a la Sociología de la Educación*. 2001. Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- CABERO, J. *Las TIC en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa*. 2008. En Bódalo, A. y otros (eds.) 2007: *Química: vida y progreso* Murcia, Asociación de Químicos de Murcia.
- CENICH, G. Y SANTOS G. Propuesta de aprendizaje basado en proyectos y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea. 2005 *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (2). Consultado el 19 de febrero de 2011 en: <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-cenich.html>
- DELORS, JACQUES. *Comisión Internacional sobre Educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro*. 1996. Madrid. Santillana/UNESCO.
- HAMADA, T. Y SCOUT, K. A collaborative learning model. *The Journal of Electronic Publishing*, 6 (1). 2000. Consultado el 19 de febrero de 2011 en: <http://www.press.umich.edu/jep/06-01/hamada.html>
- JONASSEN, D. H. Instructional design models for well-structure and Illstructure problem. Solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, 1997, 45 (1), 65-95.
- JONASSEN, D. Y ROHRER-MURPHY, L. Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology: Research and Development*, 1999. 47 (1), 61-79.
- L. ROSADO Y J.R. HERREROS. *Laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física y materias afines, Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias*. 1999. Madrid, UNED, pp.415-603, 2002.
- L. ROSADO Y J.R. HERREROS. *Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la física*. Disponible en: <http://www.uv.es/eees/archivo/286.pdf> [Consulta: 14 octubre 2010.
- MOALLEM, M. An interactive online course: A collaborative design model. *Educational Technology: Research and Development*, 2003. 51 (4), 85-103.
- MOORE, M. *Contemporary issues in American distance education*. Oxford: Pergamon Press-BPCC Wheatons. Nardi, B. (Ed.). (1996). *Context and consciousness: Activity theory and human computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- MORENO, I. *Tecnología de la información y organización del centro educativo*. 1997. *Revista Complutense de Educación*, vol. 8 n.º 2. Universidad Complutense. Madrid.



OLEA, J. Y PONSODA, V. Evaluación Informatizada en contextos de aprendizaje.1998. En C. Vizcarro y J. A. León (Eds.), *Nuevas Tecnologías para el aprendizaje* (pp. 161-175). Madrid: Pirámide.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)