

18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

MIX DE ESTRATEGIAS CON LABORATORIOS VIRTUALES

Eje 3 - Prácticas de enseñanza para la promoción de procesos de aprendizaje que contribuyan al desarrollo de capacidades requeridas para favorecer el ingreso y el avance regular

Subeje 3.4 - Experiencias formativas mediadas por TICs en los primeros años universitarios

Barrios, Teresita¹; Dalfaro, Nidia²; Sotomayor, Sabrina³; Torrente, Natalia⁴

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia¹²³⁴

barriosth@gmail.com

RESUMEN

La formación de un Ingeniero involucra la transmisión y comprensión de distintos saberes para poder adquirir y desarrollar habilidades en ámbitos multidisciplinares. En el Grupo UTN de Investigación Educativa sobre Ingeniería de la Facultad Regional Resistencia (GIESIN), se desarrolla una investigación sobre laboratorios virtuales. Su objetivo es estudiar cómo contribuyen estas herramientas a mejorar la enseñanza en los primeros años de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

Cabe destacar que, dentro de la carrera, resulta alentador para los alumnos el uso de herramientas TICs, por su fuerte relación con el campo de aplicación de lo que han elegido para estudiar. Es así que, materias tales como Física o Química, que no impactan directamente sobre la formación inherente a los sistemas y la tecnología, pueden resultar desalentadoras si la metodología de la enseñanza no estimula a los educandos.

Es por ello que se están implementando laboratorios virtuales para acercar a los alumnos los contenidos necesarios, sin dejar de lado la parte tecnológica, que resulta motivadora para aquéllos que han elegido dicha especialidad.

El presente trabajo expone los resultados obtenidos durante el proceso de selección, combinación y posterior evaluación, de las diferentes estrategias que se utilizaron para implementar laboratorios virtuales en la materia de Química de 2do año de la mencionada carrera. Las estrategias incluyen tanto laboratorios virtuales en la web, como laboratorios desarrollados mediante herramientas libres de autor, así como una combinación de ambas propuestas.

Palabras Clave: Laboratorio virtual, campus virtual, herramientas de autor, enseñanza en ingeniería

1. INTRODUCCION

En el marco del Proyecto "Laboratorio virtual, una alternativa para mejorar la enseñanza en los primeros años de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información" de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia, el Grupo de Investigación Educativa Sobre Ingeniería (GIESIN) se encuentra investigando acerca de laboratorios virtuales que se adapten a las necesidades de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Inicialmente el desafío consistió en buscar herramientas disponibles en la web que se ajusten a las exigencias de las cátedras. Sin embargo, fue tarea difícil encontrar aplicaciones que cumplan todas las características buscadas: que encaren los temas con la suficiente profundidad, que sean amigables, que sean gratuitas e integrables con Moodle. Es por ello que se adoptó una nueva estrategia: desarrollar laboratorios virtuales propios mediante herramientas de autor. De esta manera, utilizando los recursos ya disponibles en la web, se pretendía cumplir todos los objetivos propuestos. El siguiente trabajo presenta los resultados

18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

comparativos de las experiencias con laboratorios virtuales de la web, versus aquellos que fueron adaptados específicamente a las necesidades de la cátedra.

2. EXPERIENCIA

La experiencia realizada en pos de este estudio, se llevó a cabo en la materia Química General para Ingeniería en Sistemas de Información. Es importante saber que la materia aún no tenía implementado campus virtual, por lo que los laboratorios significaban un doble desafío: por un lado iniciarse en el uso de herramientas tecnológicas para brindar un aprendizaje mixto a los alumnos, y luego avanzar sobre la temática de experimentación virtual.

El trabajo de campo se inició con la búsqueda en la Web de herramientas que se adaptasen a las necesidades establecidas por los profesores para cada tema. Las herramientas no sólo debían cumplir con los requerimientos de la cátedra, sino también debían ser amigables, gratuitas e integrables con Moodle. Fue allí donde surgieron algunos inconvenientes como por ejemplo: que el nivel del contenido de las herramientas encontradas no se correspondía con el nivel de los contenidos dados en la materia. Por lo general los laboratorios obtenidos en la web eran de un nivel muy superior al exigido por la cátedra.

Así se vio la necesidad de aplicar, para ciertas temáticas, una estrategia diferente para cumplimentar los requerimientos establecidos: utilizar herramientas que permitieran un desarrollo propio de laboratorios virtuales a la medida de las necesidades. Si bien la solución óptima hubiera sido el desarrollo autónomo de laboratorios virtuales que cumplieran las temáticas buscadas, se concluyó que esta estrategia insumiría muchos recursos. Se necesitaría personal capacitado en las herramientas de programación para el desarrollo de los laboratorios y un equipamiento especial para llevar a cabo la tarea.

Es por ello que se encontró una solución intermedia: Desarrollo de laboratorios virtuales utilizando las simulaciones encontradas en la web e integrando las mismas con ejercicios propios a través de herramientas libres de autor. Es así que se seleccionó la herramienta Hot potatoes que cumplía ampliamente con estas especificaciones.

En conclusión, la implementación en la materia Química General quedó configurada de la siguiente manera:

- ✓ 2 (dos) laboratorios virtuales encontrados en la Web
- ✓ 1 (un) laboratorio virtual realizado por el grupo GIESIN, mediante Hot potatoes

El primer laboratorio virtual implementado abordó las Fórmulas Químicas, teniendo como objetivo reconocer las fórmulas de iones y compuestos inorgánicos mediante la utilización de software informático. Este ejercicio fue tomado del laboratorio creado por: José Antonio Navarro Domínguez, del Dpto. Física y Química I:E.S. Al-Ándalus Arahal. Sevilla; e incorporado al aula virtual de la cátedra para reconocer los compuestos presentados. Para dar comienzo al laboratorio, tal como se muestra en la Figura 1, se debía seleccionar el tipo de fórmulas a evaluar y dar comienzo al mismo, dando clic en "Comenzar" (Ver Figura 2).

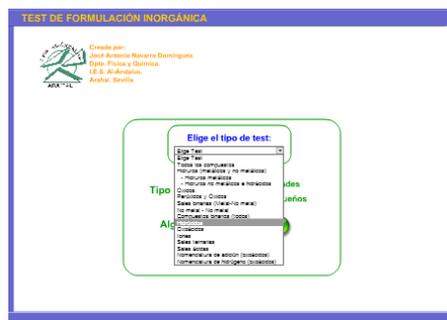


Figura 1. Primer Paso de Laboratorio de Fórmulas Químicas, donde se selecciona sobre el tipo de fórmulas a evaluar



Figura 2. Vista de la pantalla para comenzar a utilizar el laboratorio

18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

El funcionamiento del laboratorio es simple, cada uno cuenta con diez preguntas; al responder cada una de ellas y hacer clic en “corregir”, aparecerá la siguiente pregunta indicando si fue correcta la respuesta. Cada uno de los ítems representa fórmulas que se deben nombrar en el espacio o cubeta que presenta la pantalla. Para aprobar el test, deben acertarse un mínimo de 7 respuestas. (Figura 3)

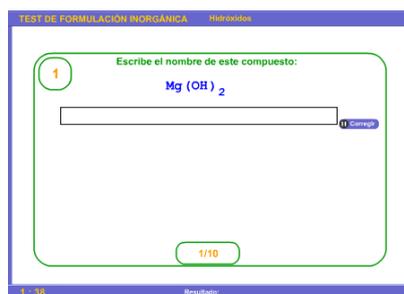


Figura 3. Vista de una pantalla en donde se muestra para completar el nombre del compuesto químico.

El segundo laboratorio virtual implementado fue: Símbolo de los elementos. Del listado de laboratorios propuestos, los profesores optaron por un laboratorio que consistía en dos columnas, una con símbolos de elementos químicos y otra con el nombre de dichos elementos ubicados en forma desordenada. Los alumnos debían seleccionar el nombre que se correspondía con cada elemento químico.

El tercer laboratorio virtual fue para el tema de Nomenclatura Química, Iones inorgánicos. El mismo se realizó a través de la herramienta Hot potatoes. Si bien en un principio se llevó a cabo la búsqueda en la web, los laboratorios encontrados requerían del alumno conocimientos que no eran exigidos por la cátedra. Es por esto que se desestimaron los resultados de las búsquedas y se comenzó a trabajar con Hot potatoes. Para ello, fue necesaria una participación más activa de los profesores, quienes debieron proveer al grupo de investigación los datos precisos para el desarrollo de los Hot potatoes.

En la Figura 5 se puede ver la interfaz del laboratorio virtual creado para el tema Nomenclatura Química, Iones inorgánicos. Allí se observan dos columnas; una con fórmulas químicas de iones inorgánicos y al lado de cada fórmula se despliega una lista de nombres, de la que los alumnos deben elegir aquella que se corresponde con dicha fórmula.

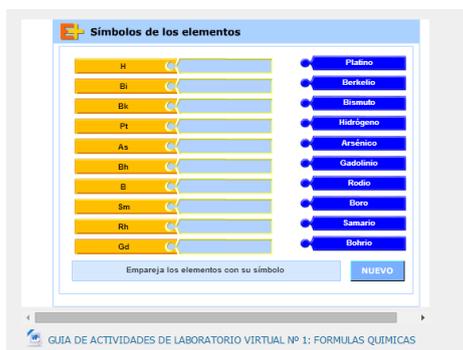


Figura 4. Vista del laboratorio virtual sobre fórmulas químicas, implementado en el aula virtual.



Figura 5. Ejercicio desarrollado por el GIESIN como laboratorio virtual del tema Nomenclatura Química, Iones inorgánicos.

3. EVALUACION

A partir de la implementación en la cátedra de química, fue posible comparar las diferencias entre la implementación de laboratorios virtuales encontrados en la web, con aquellos que fueron desarrollados a medida para la cátedra a través de hot potatoes (HP). El resultado de la

18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

evaluación muestra como conclusión de que las ventajas de usar HP como herramienta para elaborar actividades y utilizarlas como laboratorios virtuales son varias, entre las que se pueden mencionar: la facilidad para su elaboración, su especificidad, su fiabilidad, el menor costo, su utilidad e integración; en contraposición el tiempo para su creación es un factor a tener en cuenta.

La búsqueda de Laboratorios virtuales desde la web tiene como ventajas principales el tiempo y costo, siempre y cuando los requerimientos de la cátedra se ajusten a las características deseadas. Como desventajas se aprecia que la integración es, en la mayoría de los casos, nula o requieren esfuerzo extra lograr la integración con el campus virtual.

4. RESULTADOS

4.1. Universo y Muestra

Para evaluar el impacto de los laboratorios virtuales se realizó una observación in situ del trabajo de los alumnos con un laboratorio virtual y se les dio para que completen una encuesta que incluía preguntas abiertas y cerradas.

Cátedra: Química General – 2 año – Ingeniería en Sistemas de Información

Fecha: 05/10/2015

Laboratorio Virtual: Nomenclatura de Compuestos Químicos

Cantidad alumnos: 43

Cantidad de docentes: 2

Duración de la clase: 3 horas

Duración de la encuesta: 15 minutos

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos.

4.2. Observación

Los integrantes del grupo GIESIN observaron una práctica del grupo de alumnos en un aula informática de la universidad para ver su interacción con las herramientas virtuales ofrecidas. De esta observación, se pudo comprobar que los estudiantes tenían buen manejo del campus virtual y que no hubo dificultades para acceder a la actividad.

En cuanto a la realización del laboratorio virtual, no se observaron inconvenientes en el manejo del mismo, los alumnos comprendían las actividades y cómo llevarlas a cabo. La herramienta fue empleada sin dificultad y los estudiantes pudieron resolver solos todos los ejercicios. Las preguntas que realizaban tenían que ver sobre el tema a desarrollar y no sobre el uso del laboratorio virtual; por ej.: cómo formular algunos compuestos y cómo nombrarlos.

4.3. Encuesta: Preguntas cerradas

Se realizaron ocho preguntas cerradas que arrojaron los siguientes resultados: cuando se les preguntó a los alumnos si tenían inconvenientes para utilizar los laboratorios virtuales relacionados con las fórmulas químicas, el 88% contestó que no. En cuanto al material disponible en el campus, el 98% consideró que el mismo le sirvió para comprender mejor los temas. Las actividades de autocorrección fueron claras e intuitivas para el 95% de los alumnos encuestados. Y el 93% respondió que dichas actividades les ayudaron con el aprendizaje del tema.

También se les consultó si creían que más actividades del tipo autocorrección o en donde se simularan los laboratorios facilitarían su aprendizaje, y el 91% contestó que sí. Además, para el 93% de los alumnos sería interesante tener más actividades de laboratorios virtuales para otros temas de la materia. Asimismo, el 72% de los alumnos sintió que estas actividades motivaron su aprendizaje.

En cuanto a la relevancia de la utilización de laboratorios virtuales, el mayor porcentaje respondió que la experiencia resultaba relevante, según se puede apreciar en la figura 6.

18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

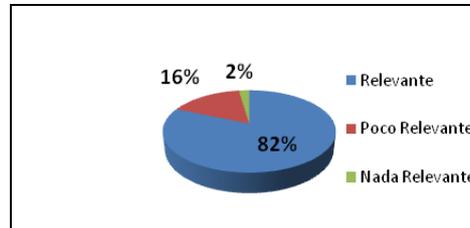


Figura 6: Pregunta "Si tuvieras que calificar la experiencia de utilizar los laboratorios virtuales para esta materia, la misma fue..."

4.4. Encuesta: Preguntas abiertas

La implementación de actividades interactivas como complemento de los temas dictados en la cátedra tuvo en general una gran aceptación por parte de los alumnos. Los mismos se mostraron muy entusiasmados al tener la posibilidad/libertad/oportunidad de contar con un espacio donde pueden resolver los ejercicios de la cátedra a través de una herramienta virtual. Así pueden enfocarse más en su aprendizaje y en el intercambio de conocimiento con sus pares sin estar pendientes de los riesgos y accidentes a los que se verían expuestos trabajando directamente en los laboratorios físicos.

Se identificó como sugerencia que algunos alumnos prefieren, en caso de errar una respuesta, obtener un feedback textual donde se refleje cual era el resultado esperado y los fundamentos teóricos que lo acompañan. Otros expresaron que es mejor la alternativa de resolver reiteradas veces los ejercicios sin "datos/ayuda/ni pistas extras" ya que esto los motiva a recurrir a bibliografía alternativa incentivándolos a la investigación y autoaprendizaje.

En conclusión de la evaluación de las encuestas, podemos notar que los Laboratorios Virtuales son muy valorados por los alumnos ya que consideran que es una alternativa entretenida para complementar los temas dados en la cátedra y que les brinda la posibilidad de dimensionar cuáles son los temas que deberían rever/repasar para llegar con más práctica y con más confianza a los exámenes parciales.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de las experiencias con laboratorios virtuales, utilizando ambas soluciones, muestran que la estrategia es acertada, y que estas nuevas tecnologías sirven para favorecer una mejor formación de los estudiantes, enriqueciendo sus conocimientos e incentivando su aprendizaje.

Es necesario reconocer que los tiempos han cambiado y con ello, las estrategias educativas también deben ir adaptándose para poder llegar a los nuevos alumnos quienes tienen distintas formas de percibir la información. Como lo expresa la Profesora Lic. Mirta Graciela Dick en el libro Tutorías en las Facultades Regionales, "Es preciso encontrar nuevas formas de transmitir conocimientos, nuevos modos de vinculación con los jóvenes. Para conocerlos y entenderlos y así poder ser interlocutores válidos, mediadores entre los mundos tan lejanos en que nos encontramos. Es importante hacer visible el desencuentro y convertirlo en trabajo colaborativo. Para crecer como docentes en esta nueva forma de acompañar donde se valoriza lo que cada uno sabe y partir de allí se estructuran nuevos saberes. "

Coincidimos también con lo que expresa otro autor: "El reto vuelve a aparecer con el nuevo siglo, en donde creemos que habrá que reconstruir a la universidad como innovadora en la capacidad de proponer y ensayar otras formas de educación en investigación, que avancen hacia un nuevo paradigma para la formación de los estudiantes; una visión que priorice el diseño e implementación de formas de intervención e introducción de modalidades educativas, en las cuales el alumno se vaya transformando en un actor central del proceso formativo" (Arana M., 2005).

De las dos estrategias analizadas, se desprende que, se debe buscar una óptima combinación de ambas adoptando siempre aquella que satisfaga las necesidades actuales. Es así que en el caso de laboratorios virtuales estándares, de los cuales se puede encontrar diversas alternativas en la web, no sería conveniente invertir tiempo y recursos en el desarrollo de

18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

laboratorios virtuales a medida. Por el otro lado, en el caso de aquellos laboratorios virtuales más específicos, en donde la cátedra adopte criterios particulares para la evaluación, o donde se encuentre estrictamente determinado el nivel de profundidad que se quiere alcanzar con la herramienta, sería deseable el desarrollo de laboratorios propios, o la estrategia mixta analizada aquí: diseño con herramientas de autor.

Los programas de simulación para el aprendizaje deben ser empleados bajo una propuesta didáctica, utilizando la tecnología como herramienta para conducir y enriquecer el proceso de aprendizaje. Debe darle la posibilidad al estudiante de orientar y fortalecer el aprendizaje y facilitar la construcción de la integración del conocimiento teórico-práctico. El laboratorio virtual centra el proceso de aprendizaje en el estudiante, siendo la interacción entre el contenido y el alumno el eje central de este proceso. Esto implica, como lo expresan los propios alumnos, una mejor comprensión de los temas.

6. REFERENCIAS

Accesibilidad Web – Recuperado el 01 de Julio de 2015

Dirección URL: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/>.

ARANA M., BOU MARÍA LUISA Y OTROS (2005), La retención de alumnos en la universidad pública argentina. Análisis de la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional. En Efron, M. y Lamarra N. (compiladores). Aportes al Debate sobre la Gestión Universitaria. Tomo II. Editorial de los cuatro vientos. Mar del Plata, Argentina.

BOU, María Luisa, LACO, Liliana, DICK Mirta G. y CABONA Fabiana (2009 - 2011) Tutorías en las Facultad Regionales. Algunas ideas para pensarlas. Universidad Tecnológica Nacional – Secretaría Académica y de Planeamiento.

CANO, Jesús Peña "Repasa los símbolos de los elementos de la tabla periódica" (educaplus.org) - Recuperado el 16 de Junio de 2015

Dirección URL: <http://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/repasa-los-simbolos-de-los-elementos-de-la-tabla-p/eb9fd928-fd53-4862-abd9-0c44b041e85c>.

DALFARO, Nidia; MAUREL, María del Carmen; SANDOBAL VERÓN, Valeria C. (2011) El blended learning y las tutorías: herramientas para afrontar el desgranamiento. Primera Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior. (I Clabes). Managua, Nicaragua. ISBN: 978- 84-95227-77-5

Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales - Instituto Internacional de Física Teórica y Aplicada (IITAP) Ames, Iowa 10-12 de mayo de 1999 - James P. Vary (compilador) - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102s.pdf>

MAUREL, María del C. (2014). Laboratorio virtual, una alternativa para mejorar la enseñanza de física y química en los primeros años de la carrera de ingeniería en sistemas de información de la FRR - UTN. Tesis para acceder al grado de magíster en tecnología informática aplicada en educación – Facultad de Informática. UNLP, La Plata, Buenos Aires

NAVARRO, José Antonio "Test de Formulación Inorgánica" – Recuperado el 16 de Junio de

2015 - Dirección URL: <https://e6f3ccb4193b54b111f938cfc972617fdb6041b4-www.googledrive.com/host/0B1or4uFFvPJ-SUVDMEVUcGNfcTQ>