

La Química un espacio de experimentación virtual

Dalfaro, Nidia UTN FRRe. e-mail: ndalfaro@frre.utn.edu.ar
Maurel, María del Carmen. UTN. FRRe. e-mail: mmaurel_38@yahoo.com.ar
Soria, Fernando UTN FRRe. e-mail: fer_0360@yahoo.com.ar
Barrios, Teresita UTN FRRe e-mail: barriosth@hotmail.com
Marín, Bianca UTN FRRe. e-mail: MBIANCAMARIN@yahoo.com.ar

Resumen

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 han desarrollado experiencias con laboratorios virtuales en el área de Química General. Se implementaron un número acotado de laboratorios, seleccionados por los docentes de la cátedra en función de la dificultad de comprensión de los temas. La implementación se llevó a cabo a través de un campus virtual, configurado mediante la plataforma Moodle, que es la herramienta brindada por la Universidad. Se establecieron allí laboratorios virtuales que simulaban las prácticas de química que normalmente se llevaban a cabo en un laboratorio tradicional. En el presente trabajo se presentan las opiniones de los alumnos y docentes en relación con la experiencia; como así también la comparación relacionada con los resultados académicos obtenidos por los alumnos en diferentes cursadas (con y sin inclusión de las simulaciones de procesos químicos). Al respecto podemos adelantar que las primeras conclusiones nos indican que la experiencia fue ampliamente positiva.

Palabras clave: Laboratorio Virtual-Enseñanza- Química - Aula Virtual

1. INTRODUCCIÓN.

Este estudio se enmarca en la línea de la investigación-acción, enfocado desde la

tecnología educativa, por lo que su contribución o transferencia es, en primer lugar, a la propia institución y por extensión a otras instituciones de enseñanza.

Debido a diferentes razones, entre las que se encuentran la insuficiencia de presupuesto y/o de infraestructura disponible para la gran cantidad de alumnos en los primeros años, *los laboratorios físicos no siempre están*

restricciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Afortunadamente, las nuevas tecnologías basadas en Internet, la virtualización y la mejora tecnológica en servidores, pueden ser utilizadas para suplir la carencia de laboratorios y además enriquecer el desarrollo de prácticas en espacios y entornos virtuales con características innovadoras.

Según J. Salinas (2004), “Las modalidades de formación apoyadas en las TIC llevan a nuevas concepciones del proceso de enseñanza- aprendizaje que acentúan la implicación activa del alumno en el proceso; la atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles; la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio; la flexibilidad para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida; y las competencias necesarias para este proceso de aprendizaje continuo”.

En cuanto al aporte de esta investigación a la enseñanza en carreras de Ingeniería, se puede

acercamiento a un mayor número de alumnos para la realización de experiencias, aún cuando

espacio. El estudiante podrá acceder a una mayor cantidad de prácticas, pudiendo experimentar sin riesgo alguno, flexibilizando

los horarios de dichas actividades y evitando el solapamiento con otras asignaturas. Los estudiantes pueden aprender mediante prueba y error, sin miedo a sufrir o provocar un accidente, sin avergonzarse de realizar varias veces la misma práctica, (ya que pueden repetirlas sin límite) y sin temor a dañar alguna herramienta o equipo. Al mismo tiempo van "construyendo" y gestionando su propio aprendizaje ya que será de ellos la iniciativa de trabajar en estas actividades. A su vez propicia también una vinculación mayor con sus compañeros y con el docente, mediante la indagación acerca de los problemas que podrían presentársele.

A fin de comprobar lo arriba expuesto, en esta presentación se definieron como metas específicas las siguientes:

- Evaluar el impacto de la utilización de estos laboratorios en el aprendizaje de ciertos temas de Química, mediante la apreciación de los actores involucrados.
- Comparar los resultados académicos de los alumnos que trabajan con laboratorios virtuales y aquellos que sólo usan los laboratorios convencionales de Química.

2. ESPACIO VIRTUAL DE EXPERIMENTACIÓN.

Entendemos que las instituciones son las entornos virtuales como un proceso de afirmar que lo que el alumno aprende en un entorno virtual no es simplemente una copia o una reproducción de los contenidos por aprender, sino una reelaboración del mismo mediada por la estructura cognitiva del aprendiz.

El aprendizaje virtual, por tanto, no se entiende como una mera traslación o transposición del contenido externo a la mente del alumno, sino como un proceso de (re)construcción personal de ese contenido que

conjunto de elementos que conforman la estructura cognitiva del aprendiz: capacidades cognitivas básicas, conocimiento específico de dominio, estrategias de aprendizaje, capacidades metacognitivas y de autorregulación, factores afectivos, motivaciones y metas, representaciones mutuas, etc.

En este punto es menester entender, como lo expresan Sanz, C y Zangara, A. (2014), que más allá de la necesaria reflexión para atender parámetros de calidad en este tipo de propuestas se debe clarificar el uso apropiado de terminología tecnológica (las diferencias conceptuales y metodológicas entre Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje - EVEA-, campus, plataformas, etc.).

Se ha tomado como base para la implementación el trabajo realizado por Zulma

selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ”). Este trabajo ha incluido en su evaluación dos aspectos de los LVQs: por una parte el tecnológico, como una herramienta en sí misma, sus características y la capacidad que tiene ésta para incidir en la interactividad del proceso de enseñanza y aprendizaje; y por otro el aspecto pedagógico, es decir, qué características y potencialidades tiene esta herramienta desde el punto de vista de su uso pedagógico, la forma en la cual es usada y el papel que desempeña en el diseño del proceso de enseñanza y aprendizaje.

2.1. Seminario de Ingreso Universitario.

La primera experiencia realizada en pos de este estudio, se llevó a cabo en el Seminario Universitario de la Facultad, específicamente

carrera de Ingeniería Química). Para ello se implementaron ejercicios de laboratorios en el Aula virtual (sobre la plataforma Moodle), enfocados en temas cuidadosamente seleccionados por los docentes y coordinadores de la materia. Para ello los integrantes del Grupo de Investigación definieron colaborativamente la estrategia

utilizada para la implementación de la propuesta.

El plan de acción que guió la experiencia fue el siguiente:

1. Presentación de la Experiencia: Se realizó una reunión inicial con la profesora del módulo de Química. Se explicaron los objetivos de la propuesta y se analizó el programa del módulo y definieron los temas más adecuados para una experiencia inicial.

2. Búsqueda y Valoración: Se relevaron las herramientas disponibles sobre los temas seleccionados y se realizó una valoración de las mismas. De allí surgió un listado de herramientas (laboratorios virtuales) por tema, con un orden de mérito según las características que se determinaron como deseables en los laboratorios virtuales a implementar. Se implementaron los laboratorios virtuales en un aula virtual de prueba en el EVEA de la Facultad, sobre plataforma Moodle.

3. Selección: Se realizó una reunión con la docente a cargo del módulo para presentarles las herramientas seleccionadas, funcionando en el campus virtual. La docente seleccionó un laboratorio virtual por tema, para implementar en la próxima instancia del seminario universitario (que correspondió al 2do turno de 2014, dictado durante Enero y Febrero de dicho año).

4. Implementación: Se implementaron los laboratorios virtuales seleccionados por los docentes en las aulas virtuales del EVEA del seminario universitario.

5. Cierre: Al final del seminario se publicaron encuestas para que los alumnos y docentes pudieran valorar la experiencia virtual, más específicamente las herramientas utilizadas.

6. Comparación: Se compararon los resultados académicos obtenidos por los alumnos de la primera cursada del seminario (turno agosto-noviembre, sin la implementación de simulaciones), con los resultados obtenidos por los alumnos de la segunda cursada turno enero-febrero, con la implementación de simulaciones).

7. Evaluación de la experiencia: Se aplicaron encuestas focales a los alumnos que realizaron la experiencia con laboratorios virtuales con el objeto de confirmar algunos resultados de las encuestas, y revisar las atribuciones realizadas al rendimiento académico. Se aplicaron tanto a un grupo de alumnos que sólo cursaron el turno en el que se realizó la experiencia, como a un grupo de alumnos que había cursado los dos turnos del seminario. Este segundo grupo podía comparar las experiencias. Se seleccionaron los integrantes de los grupos focales siguiendo el criterio de rendimiento académico: buenos rendimientos entre 80 y 100 puntos, regular de 60 a 80 puntos y malos, menos de 60 puntos.

2.2 Química General.

Basados en los antecedentes de los resultados obtenidos en la experiencia del seminario de ingreso, se planificó la implementación en el cursado de la cátedra Química General de segundo año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. Los pasos que se siguieron para la experiencia en la cátedra de Química General fueron muy similares a los establecidos para la experiencia en el Seminario de Ingreso.

En primer lugar, se realizó una reunión con la participaron los integrantes del grupo de investigación que está llevando adelante el proyecto, el Secretario Académico y el

En la misma se informó al responsable de cátedra sobre el trabajo que se había realizado en el Seminario y se pretendía transferir la experiencia a la cátedra Química General de

acordó trabajar con la cátedra. Contando con su autorización se diseñó la experiencia. Cabe

cuatrimestral y corresponde al segundo cuatrimestre. Se definió realizar la experiencia en las dos divisiones de 2do año.

En segundo lugar se convocó a una reunión ampliada con todo el equipo de la cátedra, en la cual se acordaron los pasos de implementación. El primero fue la

capacitación a los docentes que llevarían adelante la experiencia, ya que, si bien la cátedra ya trabajaba con algunas simulaciones en el laboratorio de Informática, no se trabajaba con el aula virtual de la Facultad. El taller realizado incluyó una capacitación inicial acerca del uso de la plataforma Moodle para luego pasar a explicar el funcionamiento de los laboratorios virtuales.

En conjunto con los docentes involucrados en el desarrollo de la experiencia se establecieron los momentos, según la planificación de la materia, en los que se aplicaría los laboratorios virtuales y las actividades a realizar en función

serían de autocorrección o los alumnos deberían presentar un trabajo práctico posterior al laboratorio.

Una vez que se decidió de, mutuo acuerdo, iniciar la fase de implementación fueron los propios docentes quienes estuvieron a cargo de la explicación de la metodología de trabajo a los alumnos. Se contó con la ventaja de que los alumnos ingresantes ya habían tenido una experiencia previa en el seminario de ingreso.

Para seleccionar las herramientas se revisó el programa de la materia, las edades de los alumnos, los objetivos de la materia y los antecedentes en cuanto a la dificultad en la

a los estudiantes. Se desarrollaron 4 prácticos: El *laboratorio virtual n°1: fórmulas químicas*, cuyo objetivo era reconocer las fórmulas de iones y compuestos inorgánicos mediante la utilización de software informático.

El *laboratorio virtual n° 2: tabla periódica y representación de moléculas*, con los objetivos

elementos y las variaciones de las propiedades periódicas mediante el empleo de la tabla periódica virtual; y representar las estructuras moleculares tridimensionales.

El *laboratorio virtual n° 3: pilas*, que tuvo como objetivo determinar el potencial normal de una pila, utilizando una pila virtual.

Por último el *laboratorio virtual n° 4: electrólisis*, cuyos objetivos fueron analizar la

electrodeposición de metales en distintas soluciones y cuantificar la masa de metales electro-depositados mediante el uso de una cuba electrolítica virtual.

3. DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.

De las encuestas aplicadas a los alumnos involucrados en la prueba piloto del Seminario de Ingreso, se obtuvieron los siguientes resultados:

En relación con la accesibilidad y/o manipulabilidad del recurso; los alumnos del ingreso a Química manifestaron en un 89 % de los casos, que no tuvieron inconvenientes para utilizar las herramientas proporcionadas, tal como se muestra en el gráfico 1

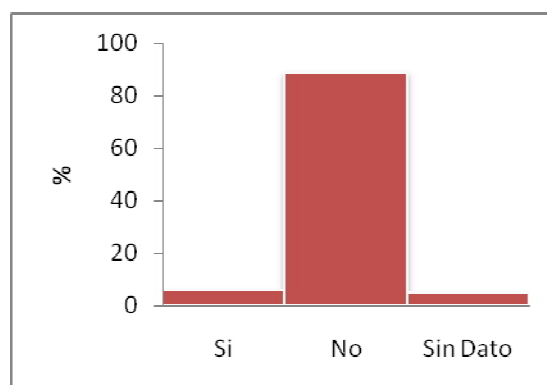


Gráfico 1. Pregunta *¿Tuviste inconvenientes para utilizar el recurso de la simulación de separación de mezclas y el video relacionado con el tema?*, realizada a aspirantes del módulo de Ingeniería Química para Introducción a Ingeniería Química.

Respecto de las actividades planteadas a posteriori del uso de la herramienta; un 90 %

encontró dificultades para realizar las mismas. Por el contrario, las hallaron comprensibles y clarificadoras para el tema de estudio. Un gran porcentaje de los estudiantes manifestó que las simulaciones los motivaron a volver a leer la teoría y a complementar con otra bibliografía acerca de los laboratorios que se encontraban realizando.

Otros puntos comunes en las respuestas fueron: la posibilidad de verificar la correcta resolución de las simulaciones tantas veces

y corrigiendo errores, la autorregulación del tiempo y el lugar en donde pudieran practicar, y la posibilidad de aprender sin necesidad de tener al docente con ellos para poder hacerlo.

En la pregunta abierta del cuestionario, referida a qué sugerencias tendrían para el uso del campus virtual y de los laboratorios, un alto porcentaje de los alumnos propuso incluir más simulaciones para un mismo tema y para las restantes unidades; asimismo propusieron que se especificaran más ejemplos de resolución de los mismos. Los resultados se pueden apreciar en el gráfico 2.

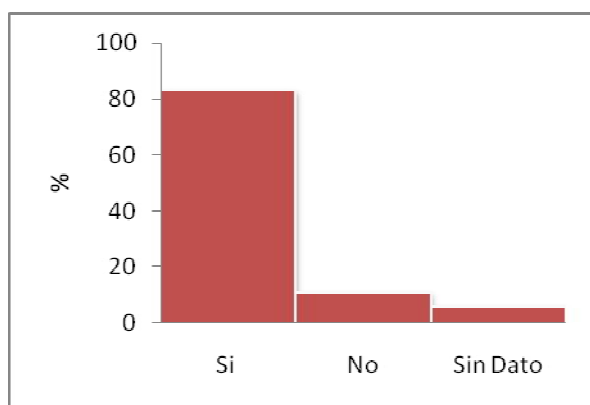


Gráfico 2. Pregunta ¿Más actividades de este tipo facilitarían tu aprendizaje de los temas?, realizada a aspirantes del módulo de Ingeniería Química para Introducción a Ingeniería Química.

En el análisis de las encuestas realizadas se

tener problemas con la plataforma del campus, ya que al momento de desarrollar las tareas se desconectaba y tenían que volver a realizar la actividad o volver a enviarla. Estos aspectos no son directamente relacionados con la incorporación de los laboratorios virtuales, sino que tienen que ver con un aspecto técnico a resolver por los responsables del campus virtual en Moodle de la Facultad; pero que es indispensable tener en cuenta.

Para las entrevistas focalizadas el muestreo fue teórico, también denominado muestreo intencionado. En el mismo se escogieron 16 alumnos que trabajaron con la experiencia en

Química. Se cruzaron los datos obtenidos en las encuestas con los resultados académicos obtenidos en el seminario de ingreso. Entonces

se incluyeron en la muestra, igual proporción de alumnos que habían obtenido un rendimiento bueno, considerando en este caso a los alumnos que habían aprobado el módulo por parciales y de rendimiento medio, a los alumnos que habían aprobado el módulo por pruebas de competencias (que son exámenes integradores finales).

Este muestreo deliberado buscaba detectar diferencias de opinión, ratificar o rectificar aspectos surgidos en las encuestas en función del rendimiento académico de ambos grupos.

Los indicadores utilizados para la entrevista focalizada fueron: I- Conocimiento de la herramienta: disponibilidad de ordenador en casa, frecuencia de uso particular del ordenador, frecuencia de uso en la Facultad. II- Desarrollo de la experiencia: dificultad en el manejo del programa, utilización de los documentos de ayuda, repetición de las actividades y exploración del Programa. III- Valoración del programa utilizado: valoración de la documentación de ayuda, valoración de la simulación, valoración de las actividades, valoración de la evaluación, valoración del aprendizaje. IV- Motivación: interés por las actividades, disposición y actitud.

Se aclara que con motivos de abreviar las involucrados hemos utilizado dos siglas: AAP (alumnos aprobado por parciales) y AAPC (alumno aprobado por prueba de competencia).

agrupar en función de los indicadores trabajados. En cuanto al conocimiento de la herramienta (aula virtual-campus-moodle), los alumnos manifiestan haber recibido escasa capacitación sobre el uso de la herramienta. Mientras no les representa dificultad el acceso su casa y hay disponibilidad de uso en la

necesitan una mayor capacitación en el uso de la herramienta, fundamentalmente en el manejo de algunos materiales y la realización de algunas actividades en particular.

El relación con el desarrollo de la experiencia, todos manifestaron que los programas de simulación utilizados no les presentaron dificultad alguna, les resultaron sencillos y de fácil uso. La utilización de documentos de ayuda les resultó muy útil, facilitó la comprensión y les fue de gran ayuda.

La repetición de la experiencia y exploración de programas de este tipo les resulta de gran utilidad a la hora de la comprensión de los temas y la realización de las actividades propuestas, así lo manifiestan “...en el caso de esa materia, el aula estaba bastante completa porque tenía toda la parte teórica y por temas.....estaban los temas bien ordenados y

la simulación y videos, y con los ejemplos para mi es mucho más fácil, no es cómo si lo leyeras no más....” (Caso AAP)

La valoración general de los programas utilizados es altamente positiva, tanto en el momento de estudiar y aprender como a la hora de la evaluación; sin embargo resaltan el valor de la secuenciación didáctica, la

actividades en el aula. Por contraposición al momento de las autoevaluaciones parciales o trabajos que debían presentar para poder acceder a los parciales (cuya finalidad busca fortalecer la autorregulación de los tiempos de

obstáculo. En particular en el módulo de química las actividades cronometradas y con

logró el efecto buscado y resultó frustrante en la mayoría de los casos: “...sobre el número de intentos o....había una actividad cronometrada, yo no tuve inconveniente con ese tema pero hay chicos que por allí les cuesta....no sé si eliminar o tratar de ser más accesible...por allí legas a cierto número de intentos y no te deja hacer o terminar la actividad....en algunas actividades un error y te iban descontando unos segundos.” (Caso AAPC)

“Vos ves que corren los minutos y te pones más nerviosa....” (Caso AAP)

“....mostrarles el manejo del campus bien....a veces vos entrabas para ver cómo era la entrabas a mirar y no hacías nada pero ya te tomaba como un intento, o estabas haciendo la actividad y se te cortó internet y ya era un intento....” (Caso AAP)

Es necesario entender, para este caso particular, que la docente utilizaba por primera vez el moodle y que desconocía el funcionamiento de algunas herramientas y cómo se conjuga la actividad solicitada al alumno con la conectividad necesaria para realizarla si es on-line. Cuestión no menor en nuestra región, en la que con frecuencia se tienen inconvenientes.

Se pudieron ratificar los resultados de la encuesta en cuanto a la parte motivacional de estas herramientas. Sin ningún lugar a dudas, las simulaciones u otro tipo de herramientas que les permitan observar y en algunos casos interactuar les genera mayor interés. Pero, por otro lado, también se pudo comprobar que no sólo aporta y queda en una cuestión motivacional. Los alumnos valoran esta experiencia en su doble aporte motivacional, de facilitadora de mejores aprendizajes y de refuerzo de otros. Algunos de sus comentarios fueron: “.... Yo creo que va por los dos lados, es inevitable vos ves el video o la simulación, y aprendes más y luego vas y realizas la actividad y allí te das cuenta lo que incorporaste, te sirve de autoevaluación para vos mismo. Todo se complementa la simulación, los videos, los ejercicios y la teoría.” (Caso AAPC)

“Este tipo de programas te sirven para teoría uno lee y lee y después si ve en un video o tiene una simulación, se va dando cuenta como fue el proceso, que no es todo así seguido, seguido, si no que diferente, el video o la simulación te esclarece.” (Caso AAP)

En relación con el rendimiento académico se pueden observar diferencias entre la

Ingreso y la implementada en Química General (2do año de la carrera de ISI):

En el primer caso, si se comparan los resultados académicos de los alumnos que cursaron el módulo de Introducción a la Ingeniería Química sin la experiencia de laboratorios virtuales con los resultados de los que pasaron por la experiencia se puede observar que el índice de regularidad se incrementó en 17 puntos. Como se ve en el gráfico 3, pasó del 51 % de alumnos inscriptos al 68 % sobre los alumnos inscriptos.

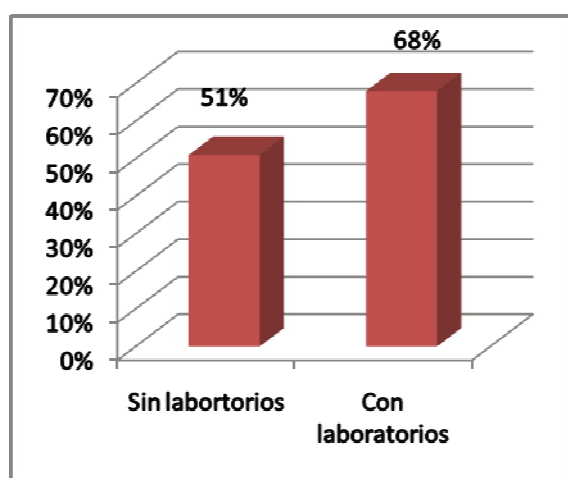


Gráfico 3. Porcentaje de regularización sobre el total de inscriptos al módulo de Introducción a Ingeniería Química.

Sin duda este incremento en el porcentaje de regularización es altamente positivo, aun a sabiendas que estos resultados no se pueden atribuir solamente a la *implementación de los laboratorios virtuales de aprendizaje de la química*.

En segundo lugar se realizó una comparación de los rendimientos académicos de los

cursada del año 2013, sin la implementación de laboratorios virtuales y la cursada en el año 2014, con la implementación de laboratorios virtuales. Aquí se pueden apreciar dos

de regularización disminuyó en 2014, con

resultado poco alentador, sin embargo el índice de promocionados se incrementó del 17 al 19 % (ver gráfico N° 4).

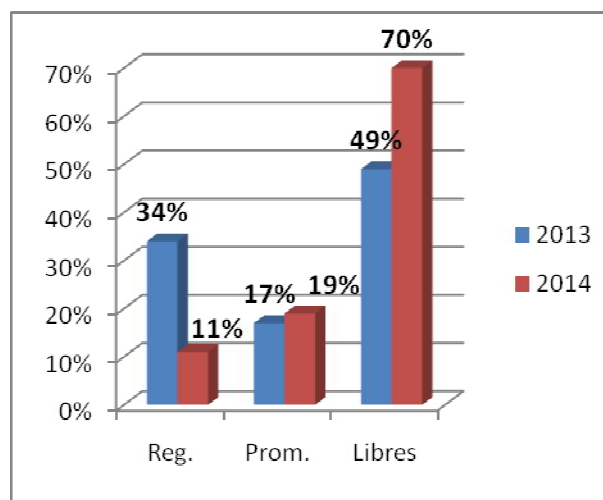


Gráfico 4. Porcentaje de regularización sobre el total de inscriptos en Química General de ISI. 2013-2014.

En esta segunda etapa de la experiencia se trabajó también, como la propuesta metodológica lo expresa, con la valoración de los otros actores: los docentes. Los datos arrojados por dichas encuestas son los siguientes:

En relación con la motivación del estudiante por el uso de este tipo de herramientas, la percepción de los docentes es coincidente con la opinión de los alumnos (ver gráfico N° 5).

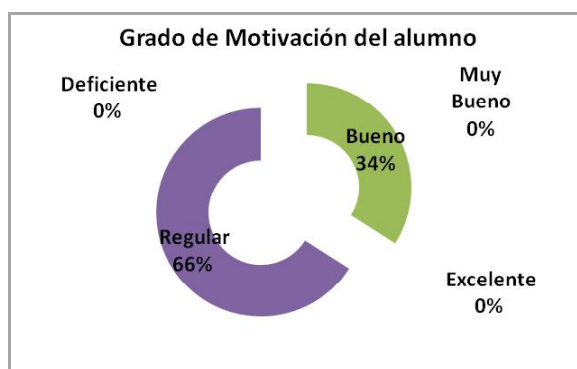


Gráfico 5. Percepción de los docentes en relación a la motivación de los alumnos.

En cuanto al aporte que estas herramientas hacen al aprendizaje de los estudiantes la opinión fue unánime. Se puede observar en el

encuestados consideran que es muy bueno el apoyo que otorgan los laboratorios virtuales y/o simulaciones para el aprendizaje de los temas trabajados.



Gráfico 6. Percepción de los docentes en relación a la motivación de los alumnos

Tal como lo muestra el gráfico N° 7, los sistemas evaluativos virtuales adicionales a los laboratorios fueron percibidos por los docentes como facilitadores del proceso evaluativo general.

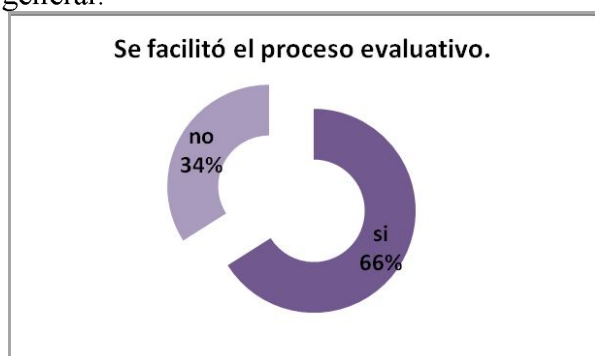


Gráfico 7. Facilidades en el proceso evaluativo.

Como lo expresa Rodríguez del Pino en su estudio "Laboratorio Virtual de Programación

herramientas a la plataforma moodle le confiere al sistema una alta seguridad al controlar de forma estricta la ejecución de las prácticas a evaluar.

4. CONCLUSIONES.

Del análisis de la información recogida se puede concluir que ambas experiencias fueron exitosas. Tanto las opiniones de los alumnos como las de los docentes fueron muy alentadoras.

simulación para el aprendizaje, los laboratorios virtuales, deben ser empleados bajo una propuesta didáctica, utilizando la

tecnología como herramienta para conducir, enriquecer y transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se puede inferir que si el uso de laboratorios virtuales es planificado en el marco de un modelo didáctico-pedagógico; posibilita a los alumnos una mejor orientación de su aprendizaje, lo ayuda a comprender los conocimientos teóricos y favorece la motivación.

Cabe desatacar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de laboratorios virtuales está centrado en el alumno, principio pedagógico del Diseño Curricular vigente en UTN. Si sumamos a ello las valoraciones obtenidas tanto de las opiniones de los alumnos como de los docentes; se considera imperioso seguir mejorando esta iniciativa.

Actualmente y en función de la evaluación realizada de la experiencia anterior y dado que fue positiva, se decidió implementarla nuevamente en la cátedra Química General de ISI. En esta segunda experiencia se intenta incrementar, en función de un trabajo conjunto y muy bien acordado y secuenciado con los docentes, la cantidad de laboratorios virtuales respetando siempre la complementariedad sin saturar con requerimientos al alumno.

Se pretende además estandarizar las actividades relacionadas con las simulaciones para aplicar criterios de reutilización (SCORMS), conformando así objetos de aprendizaje aplicables a un posible repositorio de laboratorios virtuales.

Se trabajará en el desarrollo de temas que no cuentan con aplicaciones de simulación de software libre, programas de simulación compatibles con la plataforma que se utiliza para el EVEA.

En función a los resultados obtenidos en esta segunda experiencia se analizará la posibilidad de aplicabilidad o transferencia de estos sistemas de experimentaciones simuladas a otras cátedras y a otras carreras en la

5. BIBLIOGRAFÍA.

Química con TICs: Propuesta de Evaluación Laboratorios Virtuales de Química (LVQs) en Congreso EDUTEC 2011.

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. (IClubes). Managua, Nicaragua. ISBN: 978- 84-95227-77-5

GONZÁLEZ SERRA (2008). Psicología de la Motivación. Ed. Ciencias Medicas.. La Habana. Cuba.

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 FRRe-UTN. Tesis para acceder al grado de magister en tecnología informática aplicada en educación – Facultad de Informática. UNLP. En evaluación.

RODRÍGUEZ DEL PINO, Juan calos, RUBIO ROYO, Enríquez y otros (2010) "VPL: Laboratorio Virtual de Programación para Moodle" En: Actas de la JENUI. www.aenui.net/ActasJENUI/2010/Jenui2010_51.pdf

SANZ, C y ZANGARA, A. (2014). La formación de docentes en el ámbito de la Educación a Distancia: aspectos epistemológicos y

Argentina. Disponible en: <http://p3.usal.edu.ar/index.php/signos/article/view/2130/2675>

SALINAS, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento, 1 (1), 1-16.