

El trabajo experimental en tiempos de pandemia, desafíos y alternativas virtuales

EJE TEMÁTICO 4
Relato de experiencia pedagógica

Argel Natalia¹
Carasi Paula²
Manassero Carlos³
Quiroga Alejandra⁴

1 UNLP. Argentina, natalia.argel@gmail.com

2 UNLP. Argentina, paulacarasi@gmail.com

3 UNLP. Argentina, camanassero83@gmail.com

4 UNLP. Argentina, alejaquiroya@gmail.com

RESUMEN (Max 500)

Una de las dificultades que se presentan en las asignaturas que incluyen trabajos experimentales de laboratorio, es que una matrícula numerosa dificulta la participación de los estudiantes en el desarrollo de los mismos. Se genera un desequilibrio entre los estudiantes y los recursos disponibles (docentes, falta o escasez de mobiliario y/o equipamiento, etc) que en muchas ocasiones se resuelve con trabajos experimentales demostrativos (donde el docente a cargo realiza la actividad experimental y los alumnos observan el procedimiento) o en casos extremos se opta por eliminar la actividad experimental. Por otra parte, en tiempos de pandemia y continuidad académica las materias que tienen una parte experimental fundamental en su desarrollo se ven muy afectadas a la hora de continuar de manera virtual.

Para salvar estas dificultades y propiciar un aprendizaje significativo en los educandos, planteamos la posibilidad de desarrollar un recurso en donde cada alumno pueda acercarse a la práctica de laboratorio. De este modo expandimos el aula netamente presencial con esta propuesta de trabajo virtual lo que implica repensar nuestras prácticas docentes, adquirir nuevos saberes para diseñar y/o seleccionar los recursos adecuados. Esto no compensa la ausencia de la práctica real, pero acerca al alumno a una experiencia de aprendizaje en la cual adquiere un rol protagónico. De este modo, el estudiante puede familiarizarse con el uso y selección del material, con el diseño de la actividad y los cálculos asociados, con los cuidados y precauciones generales que deben tenerse a la hora de realizar una actividad experimental en el laboratorio de forma segura. De esta manera

el educando adquiere autonomía, confianza y competencia que serán de vital importancia a la hora de realizar una práctica experimental real. El aprendizaje basado en el uso autónomo de recursos telemáticos digitales favorece la

actividad autónoma del estudiante a través de recursos de distinto tipo pensados y seleccionados de manera tal de cubrir funciones educativas diferentes.

PALABRAS CLAVE: recursos telemáticos digitales, aulas expandidas

1. INTRODUCCIÓN

Una de las mayores dificultades que se presentan en las asignaturas de los primeros años que incluyen trabajos experimentales de laboratorio, es que una matrícula numerosa dificulta la participación de los estudiantes en el desarrollo de los mismos. Se genera un desequilibrio entre los estudiantes y los recursos disponibles (docentes, falta o escasez de mobiliario y/o equipamiento, etc) que en muchas ocasiones se resuelve con trabajos experimentales demostrativos (donde el docente a cargo realiza el trabajo y los alumnos observan el procedimiento) o en casos extremos eliminando la actividad experimental. Por otra parte, en tiempos de pandemia y continuidad académica las materias que tienen una parte experimental fundamental en su desarrollo se ven muy afectadas a la hora de continuar de manera virtual. En este sentido, Morandi (1997) reconoce la falta de preparación de muchos egresados de las aulas universitarias para resolver los problemas que se les presentan en sus primeros ámbitos de ejercicio profesional, lo que se traduce en una dificultad de insertarse en dicho campo. En relación a lo anterior, destacamos la importancia de lo que Bourdieu (1991) describe como el “saber hacer”, el conocimiento práctico. A su vez, la imposibilidad de realizar activamente una actividad experimental genera desmotivación en los educandos, lo que podría asociarse con una de las posibles causas de abandono. Según Crissman y Upcraft (2005) el mayor porcentaje de abandono se concentra en los primeros años. En este sentido y recuperando lo que afirma Siegel (2005), el compromiso de los docentes es esencial y relevante a la hora de disminuir, y en el mejor de los casos evitar, dicho desenlace.

Para salvar estas dificultades, planteamos la posibilidad de desarrollar un recurso en donde cada alumno pueda acercarse a la práctica de laboratorio. De este modo expandimos el aula netamente presencial con esta propuesta de trabajo virtual lo que implica repensar nuestras prácticas docentes, adquirir nuevos saberes para diseñar y/o seleccionar los recursos adecuados (González y Martín, 2016). Esto no compensa la ausencia de la práctica real, pero acerca al alumno a una experiencia de aprendizaje. De este modo, el estudiante puede familiarizarse con el material, con los cálculos, con los cuidados y precauciones a tener en cuenta en el trabajo de laboratorio y ganar autonomía y confianza a la hora de realizar una práctica experimental real. Como sugieren Barberá y Badia (2005), el aprendizaje basado en el uso autónomo de recursos telemáticos digitales favorece la actividad autónoma del estudiante a través de recursos de distinto tipo

pensados y seleccionados de manera tal de cubrir funciones educativas diferentes.

Como describe Odetti (2013), hasta no hace muchos años el material didáctico por excelencia, fundamentalmente en la educación superior, eran los libros o artículos de las distintas disciplinas y campos de conocimiento que se iban a enseñar. El contexto educativo actual ha cambiado drásticamente, los sujetos destinatarios de los saberes requieren otros medios para poder apropiarse del conocimiento que queremos transmitir y hace necesario el desarrollo de nuevos materiales didácticos.

Como plantea Litwin (1994), las nuevas formas de comunicación, los nuevos estilos de trabajo, las nuevas maneras de acceder y producir conocimiento nos permiten generar buenas prácticas de la enseñanza para la educación de hoy.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA / DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Como gran área del saber se seleccionó Química, y dentro de ella el tema "Soluciones". El tema seleccionado se incluye en los primeros años del currículo de diversas y numerosas carreras de grado. Los conceptos básicos que se busca que el educando internalice y haga propio están relacionados con las características que tienen las soluciones, formas de expresar su concentración y su uso (dilución, mezcla de soluciones con y sin reacción química). A través de la experiencia docente, nos hemos dado cuenta que el tema soluciones les plantea a los estudiantes numerosos y variados problemas en cuanto a su entendimiento y resolución. Particularmente los conceptos asociados a una técnica ampliamente utilizada en el laboratorio como es la **titulación** les genera un obstáculo muchas veces insuperable. Entre dichos conceptos se puede mencionar: manejo de unidades de concentración de soluciones, estequiometría de reacciones en solución, conocimiento y selección adecuada de material de laboratorio, concepto de punto de equivalencia y punto final de la titulación, indicadores ácido-base, manejo y expresión correcta de resultados. Los conceptos asociados e involucrados en una técnica básica, pero no por ello menos importante, son críticos para asegurar el éxito del estudiante en su carrera y su posterior desarrollo como profesional.

Los objetivos generales planteados dentro de la experiencia fueron comprender los fundamentos y conceptos químicos que están involucrados en las volumetrías ácido-base y reconocer su importancia en el trabajo de rutina en el laboratorio de manera que el educando adquiera la teoría y la práctica asociada a dicha actividad, reconociendo los peligros y cuidados asociados al trabajo en un laboratorio de manera de adquirir autonomía y responsabilidad, identificando las principales fuentes de error que pueden existir en la técnica para posteriormente expresar correctamente los resultados.

Por otro lado, en relación a la expansión del aula, el objetivo se centró en la utilización de los recursos virtuales disponibles en la red para simular situaciones reales en un entorno controlado de manera de recuperar lo visto en las clases previas donde se discutió sobre

la preparación de soluciones, y la mezcla sin reacción química y afianzar los conocimientos en los educandos. De manera que puedan reconocer y saber emplear el material de vidrio necesario para realizar una volumetría ácido-base, sean capaces de seleccionar el indicador ácido - base adecuado para los distintos tipos de titulaciones ácido-base que se presenten y sean capaces de determinar el punto de equivalencia de este tipo de reacciones, diferenciando este concepto del de “punto final”.

El trabajo se inició realizando un relevamiento de los distintos recursos digitales online destinados a Educación Superior sobre la temática “Titulación ácido-base”. El mismo se resume en la siguiente tabla:

| Nombre del recurso | Autor/es | Link/enlace | Tipo de recurso | Descripción del recurso |
|------------------------------|---|---|--|--|
| Laboratorio virtual 3D | praxilab.com | http://52.38.63.223:80/PraxiLabsVirtual/FreeDemo/?ANACHEM_CH3COOH | Laboratorio virtual (Recurso multimedia) | Simulador interactivo desarrollado por praxilab usando Unity. Aborda el tema de titulación, haciendo hincapié en la secuencia de cada una de las etapas de dicha actividad experimental. |
| Instrumental de laboratorio | Portal de Contenidos Educativos de Química General y Laboratorio Químico. | https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico.html | Página Web | Descripción de materiales de laboratorio. |
| Volumetría ácido-base | Anónimo. No está registrado. | https://cmapsconvert.d.ihmc.us/rid=1HY60SYDG-237D4PS-LCM/volumetria%20acido%20base.cmap | Mapa mental | Mapa mental de la valoración de ácidos y bases con patrones primarios Na ₂ CO ₃ y biftalato de potasio. |
| Indicadores ácido-base | Publicado por Ángela Méndez (5/5/2010) | https://quimica.laguia2000.com/general/indicadores-acido-base | Página Web | Información sobre indicadores ácido-base, usos, selección. |
| Titulación con fenolftaleína | Kai Ling Ng | https://youtu.be/ukSR2D7Ug | Video | Video. Se muestra una titulación usando fenolftaleína como indicador. |

Entre las opciones propuestas elegimos el video “**Titulación con fenolftaleína**” y “**Laboratorio virtual 3D**” para el desarrollo de nuestra propuesta. Luego se realizó una curación de los contenidos, ya que algunos utilizaban formas y/o expresiones que no eran adecuadas, teniendo en cuenta que estos temas se suelen ver dentro del primer año de las carreras universitarias y uno de los desafíos es promover la correcta utilización de algunos términos y ampliar el vocabulario específico con que cuentan los estudiantes. Otros de los recursos analizados no resultaron del todo claros y la interpretación era difícil.

El recurso de “Laboratorio Virtual” o “simulador interactivo de laboratorio químico”, se presenta como una estrategia innovadora y motivadora para los alumnos. Se simula un

laboratorio de ensayos químicos desde un ambiente virtual. El recurso propone procedimientos específicos con pautas acotadas. Incluye el uso de materiales de laboratorio generales y específicos de la técnica.

Requiere conocimientos previos teóricos que pueden ser abordados en alguna clase previa a su utilización. Tiene una interfaz sencilla e intuitiva, que permitiría al alumno familiarizarse rápidamente con el recurso. El recurso está en inglés, al comienzo de la experiencia se podría guiar al alumno que presenta dificultades con el idioma. Por otro lado, cuando el alumno no sigue los pasos teóricos del simulador, el recurso “presta ayuda” señalando el paso a seguir, en caso contrario presenta un “ayudante” que presenta la dificultad de también estar en inglés. Sin embargo, al tratarse de instrucciones de uso son bien traducidas y no se prestan a confusión en el traductor de google disponible en internet.

La posibilidad de interacción a través de la simulación, hacen de estas un poderoso medio para ser utilizado eficientemente en la representación de fenómenos químicos. Las prácticas de laboratorio permiten que los alumnos tengan una interacción directa con los conocimientos adquiridos teóricamente, para luego compararlos de manera experimental. Desarrolla la capacidad del alumno para aprender por cuenta propia, la capacidad de análisis de situación, el pensamiento crítico y la utilización de tecnología informática como alternativa de actividades experimentales de la química. Además, por la forma que está armada la simulación, el alumno sólo puede seguir adelante si realiza los pasos correctos, esto hace que pueda ir legitimando su aprendizaje.

Otro de los recursos seleccionados fue la de un video en donde se reproduce una titulación volumétrica. Ejemplifica de un modo gráfico y sencillo algunos detalles a tener en cuenta a la hora de realizar el procedimiento. Se observa con detenimiento el cambio de color del indicador y la detección del punto final.

Este recurso se puede ofrecer a los alumnos acompañado de una breve descripción del video (incluyendo su duración), explicando los objetivos de ver ese video y cuál es la utilidad del mismo. Se pueden plantear algunas preguntas críticas que les ayuden a hacer hincapié en los conceptos críticos que luego pueden ser recuperados en clase.

La selección de este recurso se adapta a la propuesta de “clase invertida”. Este modelo permite transferir el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula presencial y utilizar el tiempo de clase, proporcionando una experiencia de aprendizaje autónomo al alumno. El rol del docente será aclarar conceptos y guiar en la resolución de problemas en la clase presenciales posteriores.

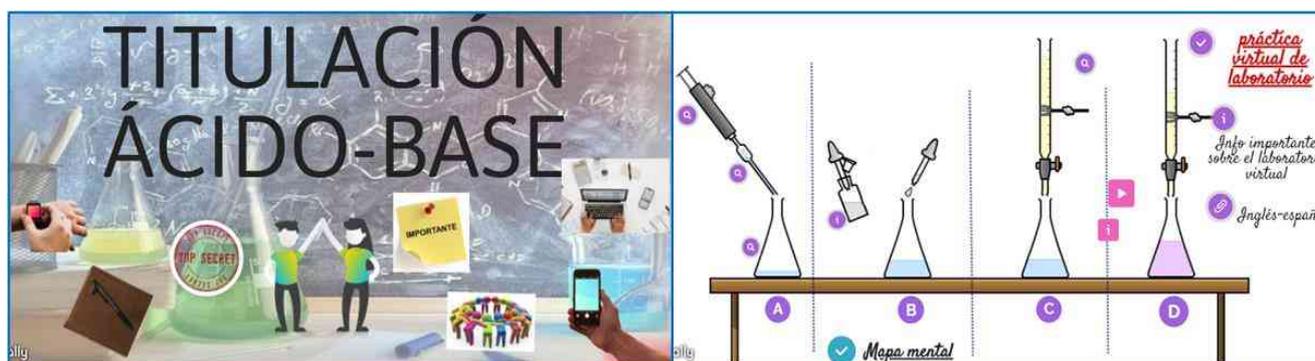


Fig 1: Esquema de la imagen interactiva desarrollada.

La herramienta utilizada para difundir estos recursos seleccionados fue Genially, también conocido como Genial.ly, es un software en línea que permite crear presentaciones animadas e interactivas, de manera de integrar tanto conocimiento teórico como los recursos digitales.

De esta manera se pudo condensar los recursos telemáticos elegidos en una secuencia de imágenes interactivas, donde además se sumó información sobre las clases, como la referida al cronograma, bibliografía y otros datos de interés para el alumno.

La imagen desarrollada se puede encontrar en el siguiente link:

<https://view.genial.ly/5da8867f29a09a0fd450294f/interactive-content-imagen-interactiva-grupo-4>

3. CONCLUSIONES

Creemos que los laboratorios virtuales pueden ser efectivos en la enseñanza-aprendizaje del concepto volumetrías ácido-base, pero no reemplazan a los laboratorios reales o convencionales, por lo contrario son complementarios de estos. Las prácticas virtuales no permiten al alumno la adquisición del saber práctico (Morandi, 1997) el cual se logra a partir del encuentro real con el material del laboratorio. Sin embargo, en estos tiempos de aislamiento social preventivo obligatorio este recurso de vuelve fundamental para darle continuidad al saber práctico. Posibilitando la continuidad de las cursadas y pudiendo recuperar una vez finalizado este período los saberes prácticos con un estudiante posicionado en otro lugar, con conceptos internalizados, con cuidados aprehendidos, un estudiante que ha desarrollado la capacidad de análisis de situación y el pensamiento crítico.

BIBLIOGRAFÍA

- Barberá, E., & Badia, A. (2005). Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana De Educación*, 36(9), 1-22.

- Bourdieu, P (1991). *El sentido práctico*. Buenos Aires. Ed. Taurus humanidades.
- Crissman, J., & Upcraft, M. L. (2005). The keys to first-year student persistent. En Upcraft Lee M., John N. Gardner, Betsy O. Barefoot & Associates.
- González, A. H., & Martín, M. M. (2016). Módulo 1. *Conceptos de educación y tecnologías digitales*.
- Litwin, E. (1994). La tecnología educativa y la didáctica: un debate vigente. *Educación*, 3(6), 135-151.
- Morandi, G. (1997). La relación teórico-práctica en la formación de profesionales: problemas y perspectivas. Ponencia presentada en las 2° Jornadas de Actualización en Odontología. Fac. de Odontología de la UNLP.
- Odetti, V. (2013). El diseño de materiales didácticos hipermediales para los niveles medio y superior: experiencias incipientes en Argentina. <http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/disenio-materiales-didacticos-hipermediales-para-niveles-medio-superior-e>
- Siegel, B. (2005). Inviting first-year student success: a president's perspective. En Upcraft Lee M., John N. Gardner, Betsy O. Barefoot & Associates.