



# AUTONOMÍA Y MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA A TRAVÉS DE DISPOSITIVOS TICS

Eje 4 Implementación y usos de TIC's en el aula

*Facundo Barraque; Sofía Sampaolesi, Laura Briand, Virginia Vetere*

Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, calle 47 y 115, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

briand@quimica.unlp.edu.ar

Palabras claves: TICS, INNOVACIÓN DIDÁCTICA; MOTIVACIÓN DEL APRENDIZAJE; AUTONOMÍA DEL ESTUDIANTE; MANUAL DIGITAL.

## MARCO REFERENCIAL

Las primeras asignaturas que los estudiantes transitan en la universidad deben tener características particulares que favorezcan su permanencia. Fomentar el sentido de pertenencia a la institución desde propuestas académicas compatibles con los estudiantes de estos tiempos podría facilitar el avance en la carrera del alumno. Así, además de la adquisición de los conocimientos disciplinares es importante poner énfasis en aspectos motivacionales y actitudinales.

En este sentido, el diseño de una nueva propuesta pedagógica plasmada en el Curso con Estrategias Alternativas para la Enseñanza de Introducción a la Química y Química General (CEAEQ), propone comenzar realizando un diagnóstico que requiere ineludiblemente preguntarnos sobre nuestras prácticas docentes. Esto nos interpela tanto acerca de los mecanismos tradicionales utilizados para la enseñanza como en los actores involucrados en la enseñanza y el aprendizaje. El enfoque desde el que está planteado el CEAEQ considera que son los estudiantes los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, que deben constituirse en constructores activos de conocimiento, conscientes de su responsabilidad en el indelegable acto de aprender. Este cambio de paradigma educativo está relacionado necesariamente a un cambio metodológico que potencie el papel activo del estudiante. En este sentido, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) juegan un rol

importante que ofrece nuevos contextos y las posibilidades de generar entornos personales de aprendizaje que favorezcan la formación de los futuros profesionales (Esteve, 2016).

Las características de los estudiantes actuales nos ponen de cara a un nuevo desafío: el de motivarlos en el aprendizaje de la Química. Una interesante estrategia en este sentido es la de apelar al uso adecuado de recursos informáticos para la enseñanza. Nuestros estudiantes conviven a diario y desde tempranas edades con estas herramientas de las que se valen para una multiplicidad de tareas cotidianas. Así, resulta interesante incorporar estos recursos para la enseñanza y el aprendizaje de la Química. Entre los recursos disponibles que podrían viabilizar/complementar la enseñanza de la Química encontramos programas para realizar gráficos, simuladores de reacciones químicas y fenómenos físicos; así como también múltiples aplicaciones para dispositivos móviles, fácilmente accesibles para los estudiantes. Numerosos autores coinciden en la importancia de incorporar estas herramientas en la educación superior, sin embargo se observa aún cierta resistencia a integrarlas a las prácticas docentes (López De la Madrid, 2007). Experiencias de varias universidades muestran las ventajas de estos dispositivos como apoyo para el aprendizaje, ofreciendo una fluida interacción con la información en el tiempo y el espacio que los estudiantes consideren más apropiado (Soto y colab., 2009). Sin embargo, advierten que para que las TICs se conviertan en una herramienta para mejorar las experiencias educativas en la universidad deben emplearse en forma organizada y planificada involucrando a la institución, a los estudiantes y los docentes colectivamente (Sangrà y González, 2004).

Así, un desafío importante que se nos presenta a la hora de emplear estos dispositivos es tener presente la diferencia entre la utilización de TICs y su integración curricular (Sánchez, 2002). La integración curricular de las TICs implica emplearlas como apoyo para un propósito bien definido; aprender un concepto, un procedimiento, un proceso. Este enfoque no pone el énfasis en la herramienta en si misma sino en su propósito educativo. Integrar curricularmente las TICs implica articularlas al resto de los componentes de un curriculum para formar parte de un todo. Sánchez propone tres niveles para llegar a la integración de las TICs denominados: apresto, uso e integración. El primero de ellos es un acercamiento a la tecnología, venciendo el miedo y descubriendo sus potencialidades. El segundo nivel implica conocer las TICs y usarlas en diversas actividades pero sin tener aún

un propósito educativo claro. A diferencia de los dos niveles anteriores, la integración curricular de las TICs es incorporarlas a un curriculum con un fin específico de aprendizaje. Esto implica la apropiación de estas herramientas y su uso situado, centrándose en el aprendizaje y no en las TICs. En palabras del autor “el aprender es visible, las TICs se tornan invisibles” (Sánchez, 2001).

En este sentido y en el marco de una nueva propuesta pedagógica reflejada en el Curso con Estrategias Alternativas para la Enseñanza de Introducción a la Química y Química General (CEAEQ) diseñamos y elaboramos un manual digital, compuesto de varios videos breves, filmados con gran calidad y bajo la supervisión y dirección de profesionales Diseñadoras en Comunicación Visual, que serán un primer acercamiento de los estudiante a aspectos esenciales del manejo seguro en el laboratorio de Química y a la realización de operaciones básicas en la actividad experimental. Este dispositivo, al igual que otras TICs que se emplearán en el CEAEQ, se constituye como herramienta soporte para el aprendizaje de conceptos y procedimientos específicos y está articulado con el resto de las actividades diseñadas para el curso.

## OBJETIVO

El objetivo general del presente trabajo fue diseñar y desarrollar un manual digital que contenga información útil para los estudiantes que opten por el CEAEQ y que aborde conceptos comprendidos dentro del mismo curso. Dicho manual estará a disposición de los estudiantes para ser utilizado como soporte, guía o referencia al momento de desarrollar una actividad experimental y como material de estudio y consulta en cualquier momento que lo requieran. Es importante aclarar que este dispositivo no reemplaza las actividades experimentales de manejo directo de material de laboratorio, ni la tarea de los docentes durante las mismas. Consideramos que este manual digital puede contribuir a fomentar la autonomía de los estudiantes en las tareas básicas de un laboratorio de química.

A través de este dispositivo didáctico pretendemos afianzar la utilización de TICs como estrategia para mejorar la propuesta metodológica de enseñanza y de aprendizaje en los cursos de Introducción a la Química y Química General y establecer el uso de herramientas informáticas e interfaces electrónicas para facilitar la visualización y la construcción de

procedimientos y conocimientos fundamentales durante el primer año. Como ya ha sido mencionado, este manual tiene propósitos educativos definidos y está articulado con el resto de las actividades propuestas para el curso.

## DESARROLLO

El manual digital se desarrolló en varias etapas y comprende una serie de videos cortos con un formato sencillo, grabados en un ámbito similar al que el estudiante va a vivenciar durante la realización del trabajo práctico de laboratorio. En estas filmaciones, un docente muestra distintos aspectos a tener en cuenta para lograr un adecuado manejo en un laboratorio de Química. Dentro de los contenidos disciplinares que abordan los videos se encuentran la presentación de los materiales a utilizar, la correcta utilización y lavado del material de laboratorio, la preparación de soluciones a partir del reactivos sólidos y por dilución, la operación de titulación y las medidas de seguridad que los estudiantes deberán respetar al momento de permanecer en el laboratorio. De esta manera, se concentraron los esfuerzos en mostrar la correcta realización de aquellas operaciones que, en nuestra experiencia como docentes, hemos percibido se presentan como dificultades y frecuentemente son un obstáculo para la participación activa de los estudiantes de los primeros años durante las actividades experimentales. Además, se privilegió el tratamiento de cuestiones conceptuales estructurales de la disciplina que les serán de utilidad a los alumnos durante el resto de su carrera y en su actividad profesional.

A continuación se muestran imágenes extraídas de los videos originales con un breve relato de contextualización:

### Medidas de Seguridad

Las operaciones realizadas en el laboratorio donde se manipulen productos químicos presentan riesgos. En un laboratorio de química frecuentemente se manipulan gran variedad, y a veces cantidad, de sustancias peligrosas. Con el fin de minimizar los riesgos asociados a estas actividades es importante conocer una serie de normas de tipo general que son aplicables a la mayoría de los laboratorios. En este sentido, uno de los primeros video-capítulos del manual digital muestra las medidas de protección personal que se deben tener

en cuenta en el laboratorio para trabajar de manera segura, evitando posibles accidentes. Entre las medidas de seguridad mencionadas se destacan el uso de la indumentaria correcta (gafas, guardapolvo, guantes, calzado cerrado, etc.) y el cabello largo recogido. Puede observarse también, una mesada limpia y despejada, libre de objetos que no estén relacionados directamente con la actividad que se va a realizar.



Gafas, guantes y guardapolvo.

### Presentación de material volumétrico y su manipulación.

Como un primer acercamiento al laboratorio el alumno contará con un video-capítulo en el que se presenta el material de vidrio que va a utilizar a lo largo del curso y se detallan algunas características generales de cada uno de ellos.

El adecuado uso del instrumental de laboratorio desde los inicios de la trayectoria de grado resulta fundamental, y consideramos que conocerlo permitiría la autonomía de los estudiantes durante los trabajos experimentales, fomentando una participación activa. Por este motivo, se decidió la incorporación de un video-capítulo que demuestra la correcta utilización de buretas, pipetas, propipetas, entre otros.



Presentación de material de vidrio.



Correcta utilización de una bureta.

## Preparación de soluciones a partir de los reactivos sólidos

Una de las operaciones que los alumnos deben aprender durante el curso de Química básica es la preparación de soluciones. Uno de los videos muestra el paso a paso del procedimiento.



Reactivo sólido molido para preparar una solución (izquierda). Inversión de matraz para homogenización de solución (derecha).

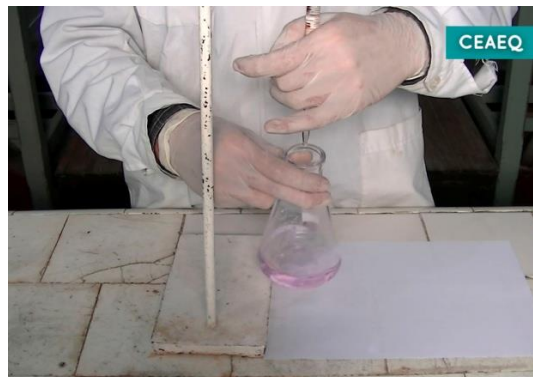
## Operación de dilución.

Para demostrar esta operación habitual en un laboratorio de química, se eligió realizar una dilución paso a paso de una solución coloreada, de modo de facilitar la visualización del proceso a través de un cambio en la percepción del color.

## Operación de titulación

La *titulación* es un método de análisis químico cuantitativo que se utiliza con mucha frecuencia en el laboratorio. Esta operación requiere una serie de pasos e involucra la correcta utilización de algunos de los materiales de laboratorio vistos en videos anteriores. En este video-capítulo se muestra una operación de una titulación ácido-base utilizando un indicador para determinación del punto final por cambio de color. Se ha incorporado también una titulación que conduce a una determinación incorrecta del punto final por

agregado en exceso de titulante. Esta es una dificultad muy común en las actividades de laboratorio y consideramos interesante ponerla de manifiesto a través de su visualización por empleo de un indicador que presenta una coloración llamativa cuando el titulante está en exceso.



Punto final de una titulación ácido-base.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta el diseño y elaboración de un manual digital para ser utilizado como soporte para el aprendizaje de conceptos y procedimientos fundamentales en un curso de química básica. Dicho manual estará a disposición de los estudiantes para ser utilizado como guía o referencia al momento de desarrollar una actividad experimental y como material de estudio y consulta en cualquier momento que lo requieran.

Este dispositivo, entre otras TICs diseñadas para el CEAEQ, está articulado e integrado al resto de las actividades del curso y posee propósitos educativos específicos.

Consideramos que esta herramienta, similar a otras que utilizan diariamente los estudiantes en sus actividades cotidianas, puede fomentar su autonomía y motivarlos a participar activamente de los trabajos experimentales en el laboratorio.

## AGRADECIMIENTOS

Este equipo docente agradece la colaboración en la producción y dirección de los videos que componen el manual digital de las señoritas Diseñadoras en Comunicación Visual Carla Di Tondo y Lucía Damia Rincón, del estudio DUAL Soluciones Creativas.

## BIBLIOGRAFÍA



Esteve, F. (2016). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. La cuestión universitaria, (5), 58-67.

López De la Madrid, M. C. (2007). Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. Apertura, 7(7).

Sánchez, J. (2001). Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible. Santiago: Dolmen Ediciones.

Sánchez, J. (2002). Integración curricular de las TICs: conceptos e ideas. Santiago: Universidad de Chile.

Sangrà, A. y González, M. (coords.) (2004), La transformación de las universidades a través de las tic. Discursos y prácticas. Barcelona: Editorial uoc.

Soto, C. F., Senra, A. I. M., & Neira, M. C. O. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. EDUTECH. Revista electrónica de Tecnología educativa, (29).

.