

EJE TEMÁTICO: Enseñanza de temas de Química en contexto y en interdisciplina.

CULTURA TECNOLÓGICA DE PROFESORES DE SECUNDARIA Y PROPUESTA INTERDISCIPLINAR PARA LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS CIENTIFICOS

Nancy Saldís Heredia^{1*}, Marcelo Gómez¹, Carlos Quagliotti¹, Carina Colasanto¹, Claudia Carreño¹ y Ariel Miropolsky¹. Estudiantes: Leandro Comerón¹ y Macarena Pérez Fernández¹

¹*Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (FCEfyN) Universidad Nacional de Córdoba -UNC*
^{*}*E-mail: nancyesaldis@yahoo.com.ar*

Resumen

El artículo expone la cultura tecnológica de docentes de escuelas públicas de Córdoba. A raíz de los resultados, se propuso una metodología interdisciplinar integrando contenidos científicos de Química, Física y Matemática. Se diseñaron experimentaciones donde las variables incluidas son registradas por sensores computarizados generando gráficas que muestran resultados en tiempo real. La evaluación incluirá observaciones y entrevistas a los participantes.

Palabras clave: Recursos tecnológicos - experimentación - sensores

Introducción y Objetivos

Recuperando la concepción restringida de López Cerezo [1], se define cultura científica a la alfabetización científico-técnica de los profesores. Por otra parte, la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la química de manera interdisciplinar requiere bastante más que poseer las herramientas tecnológicas. La apropiación de las TIC implica el desarrollo de una revolución tecnocientífica que modifica las prácticas humanas, y por lo tanto sería esperable que también modificara las prácticas áulicas [2]. Investigaciones en Didáctica de las Ciencias muestran cómo las TIC propician conocimientos significativos en el área de ciencias experimentales [3], [4] y [5] desarrollando habilidades para interpretar de manera bidireccional textos y representaciones gráficas de conceptos químicos [6]; interpretación de conceptos físicos y de sus relaciones matemáticas con el uso de programas de simulación [7]; o la construcción de comunidades de aprendizaje colaborativo a través de aulas virtuales [8]. La combinación de recursos tecnológicos educativos abre un nuevo espectro en la educación de las ciencias y actividades áulicas acercando a los estudiantes a las tareas científicas reales [9]. Específicamente el uso de sensores asistidos por computadora tiende a convertirse en una opción casi obligatoria a la hora de lograr habilidades y competencias en las prácticas experimentales de Química o de Física.

Las escuelas públicas de Córdoba cuentan con estos instrumentos. Les fueron entregados hace más de diez años, pero estudios anteriores realizados por este equipo de investigación mostraron que muchos de ellos aún están sin uso. Esto llevó a suponer que la cultura científica de los profesores no alcanza para conseguir utilizarlos.

Los objetivos de este trabajo fueron:

- indagar sobre la cultura tecnológica de docentes de química de cuatro escuelas secundarias de Córdoba y el uso que realizan de dispositivos con TIC para la enseñanza.
- impulsar acciones de mejora en la enseñanza de las ciencias con recursos informáticos y metodologías que optimicen motivación y construcción eficaz de conocimientos significativos.

Desarrollo

Para dar respuestas se combinaron métodos cuali y cuantitativos. A fin de conocer cómo utilizaban la informática y las herramientas se aplicó un cuestionario a 20 docentes de Química con once preguntas cerradas. En base a los resultados se diseñaron y realizaron experimentos con materiales sencillos posibles de realizarse en el aula utilizando sensores asistidos por computadora para ofrecer

a los docentes secundarios de ciencias algunas alternativas superadoras que favorezcan el aprendizaje integrado de los conocimientos.

Si bien la Química tiene un objeto de estudio propio, en la escuela se enriquece con aportes de otras disciplinas y se proyecta hacia ellas y requiere de conocimientos específicos de Matemática, que facilitan su formalización. En este sentido, se propuso anclar en el eje "Los materiales, sus interacciones y sus transformaciones" y desde allí se pensaron experiencias para integrar Física y la construcción de modelos matemáticos en base a funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales y logarítmicas según sea el comportamiento del fenómeno.

Con este material se construye un cuadernillo con textos e imágenes propias y un video tutorial que serán entregados a los docentes para su implementación.

Para el seguimiento y la evaluación se considerará la metodología de investigación evaluativa que incorpora observaciones y entrevistas a los participantes.

Algunos resultados

A continuación se presentarán los resultados de las encuestas que el equipo de investigación consideró más relevantes.

La primera pregunta de la encuesta se refería a la edad de los profesores (figura 1). Los docentes de las escuelas secundarias recibieron netbooks del programa Conectar Igualdad (figura 2).

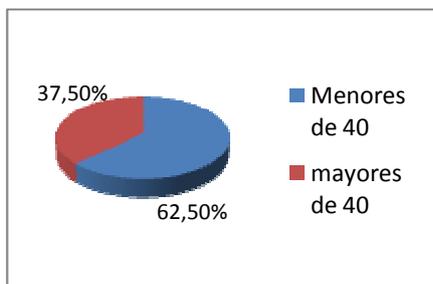


Figura 1. Rango etario

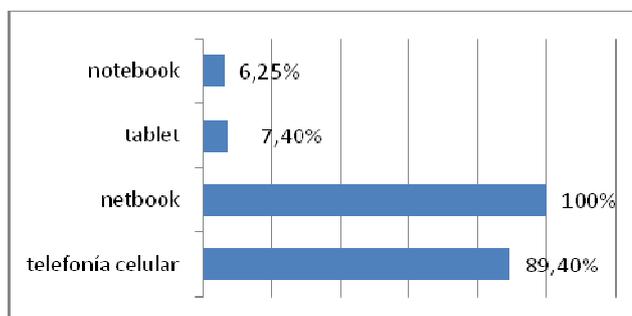


Figura 2. Aparatos móviles que poseen

Los buscadores en Internet que más utilizan son los de Google (figura 3). 92% no pudo mencionar *educared*, *academic.research*, u otros similares. 42% de los docentes encuestados no había escuchado hablar de Instagram. De los interrogados que dijo conocer y usar aulas virtuales, sólo uno conocía la existencia del tipo de Edmodo gratuita. Con respecto a twitter, el 1% aclaró que ha oído hablar de esa red social pero no la usa.

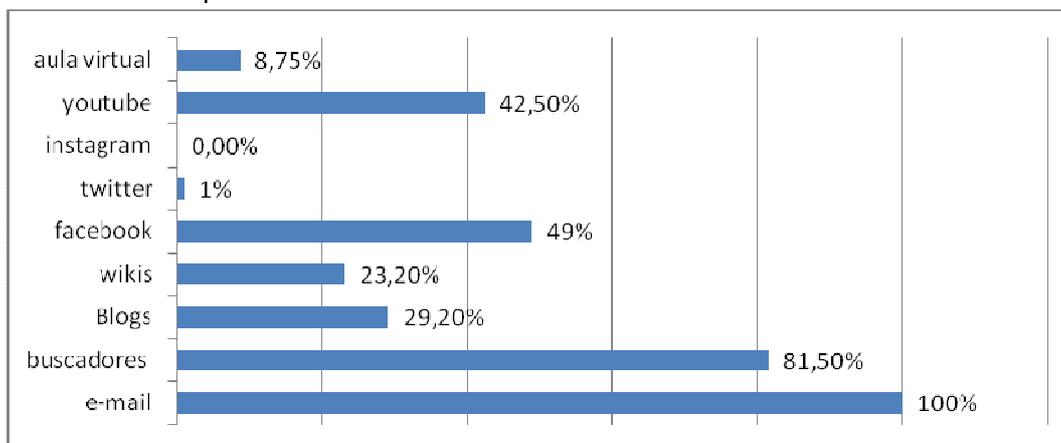


Figura 3. Recursos que conoce y usa con experticia

Para la pregunta *¿Cuán importante consideras que es enseñar utilizando algunas de las nuevas tecnologías?*, las opciones de respuestas fueron: mucho – medianamente – poco – nada – NS/NC (figura 4). A continuación se preguntó *¿Cuál de todos estos recursos utilizas para tareas relacionadas con la docencia?* En este ítem los encuestados podían marcar más de una opción (figura 5).

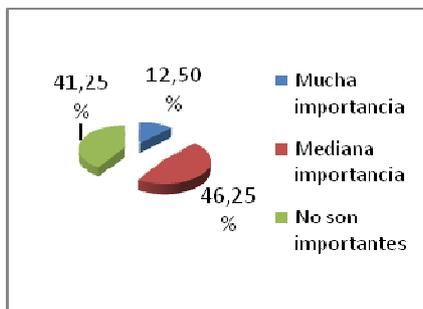


Figura 4. Importancia

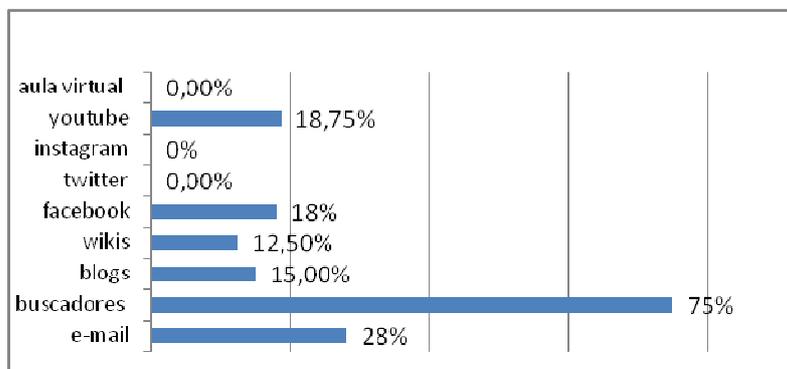


Figura 5. Recursos utilizados para tareas docentes

Las respuestas referidas a los usos que los docentes hacen de los recursos tecnológicos en relación a las tareas escolares estuvieron concentradas en cuatro de las seis opciones (figura 6).

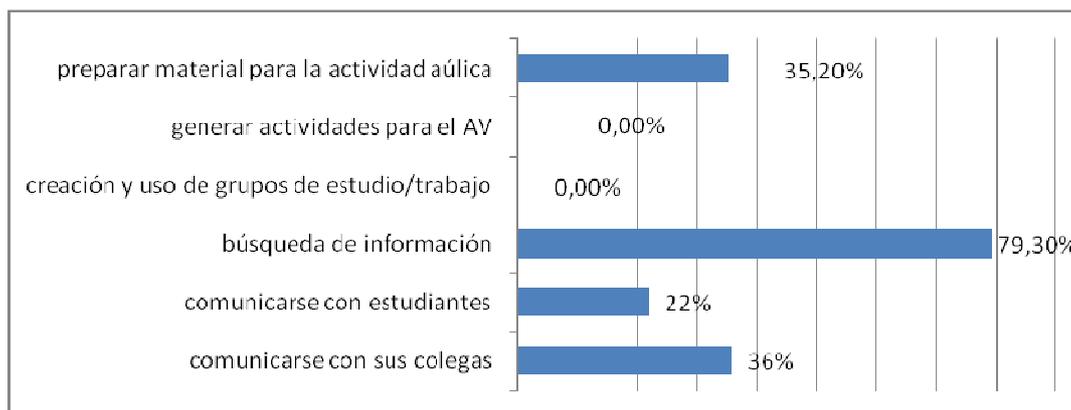


Figura 6. Usos que le dan a los recursos tecnológicos

Al indagar si los docentes habían realizado mediciones con instrumental computarizado en su actividad docente y el instrumental que utilizaron, ninguno mencionó haber usado sensores asistidos por computadora. Expresaron que no sabían que la escuela contaba con ese material, desconocían cómo se usaban o cómo se calibraban, o no contaban con técnicas para poder utilizarlos. Un 76% de los profesores interrogados no utiliza el laboratorio para el desarrollo de sus clases.

Por otro lado, las experimentaciones propuestas por el equipo de investigación incluyen transformaciones físicas y químicas y el uso de los sensores computarizados que utilizan el programa informático Data Studio para graficar variables tales como intensidad de luz, temperatura, intensidad de sonido, pH, color, etc. En este sentido, la propuesta incluye experiencias novedosas, un trabajo colaborativo por aula virtual, facebook o a través de alguna otra red para compartir e intervenir documentos y tiene en cuenta aspectos de química, física y matemática permitiendo interdisciplinariedad e integración de contenidos. Una de las prácticas sugerida refiere a la oxidación de cintas de magnesio y la medición de la intensidad de luz producida por la llama emitida que es captada por el sensor computarizado. El programa Data Studio lee las señales emitidas y dibuja la gráfica. Al Mg oxidado se le agrega agua destilada y con el sensor de temperatura y de pH es posible determinar el tipo de sustancia formada y trazar las curvas respectivas e interpretar resultados.

Otra experiencia propuesta es la determinación de la concentración de distintas soluciones de sulfato de cobre pentahidratado a través del color que toman, que serán sensados por el colorímetro. Este es también utilizado para registrar los cambios de color de sustancias que se proponen extraer de variadas especies naturales que los mismos estudiantes pueden conseguir, para ser usados como indicadores químicos. También se incluye un protocolo sencillo de calibración del sensor.

Para la utilización del sensor de sonido se prevé el registro de la intensidad del mismo en el aula durante una hora de clase para luego debatir los resultados obtenidos. Con las herramientas del Data Studio se sugiere seleccionar distintos intervalos de las curvas para luego plantear los modelos matemáticos que serán compartidos a través de alguna de las herramientas informáticas que permiten el trabajo colaborativo. Este material didáctico contiene además una serie de preguntas críticas con el objetivo de lograr desarrollar y consolidar en cada estudiante la reflexión, capacidad de estudio, aprendizaje e investigación de trabajo individual y en equipo, como así también promover al acceso de conocimientos como saber integrado, a través de las distintas disciplinas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la encuesta refuerzan la hipótesis de que la cultura científica de algunos docentes de secundaria de Córdoba no alcanza para conseguir actividades interactivas y de construcción colaborativa de conocimientos que proporcionan las TIC. Podría concluirse que las potencialidades de conectividad y amigabilidad en las tecnologías de medición no han llegado todavía a insertarse como medios educativos en la escuela secundaria.

Las propuestas generadas desde la FCEFYN por el equipo que presenta este artículo en forma de síntesis podrían contribuir a lograr conformación de equipos de trabajo colaborativo, a propiciar la iniciativa en el trabajo experimental de laboratorio, y en definitiva a construir conocimientos significativos en los profesores que luego redundarán en el mejor aprendizaje de estudiantes.

Por tratarse de una investigación en curso, los resultados son considerados parciales y forman parte de un estudio aún mayor financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC.

Bibliografía

- [1] J. López Cerezo. «Curso de Educación para la Cultura Científica» 2010, en C. Osorio Hablemos de cultura tecnológica en la escuela, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Consultado en <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/opinion0072.htm>, mayo 2015.
- [2] J. Echeverría. «Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación». CTS **2008**, 4 (10), pp. 171-182. [Consulta: noviembre de 2011]
- [3] M. C. Linn. «Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y la comunicación», Enseñanza de las Ciencias, **2002**. 20(3), pp. 347- 355.
- [4] N. Valeiras y J. Meneses Villagrà. «Modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias en línea». Enseñanza de las Ciencias. **2005**. Número extra.
- [5] T. Martín-Blas y A. Serrano Fernández. «The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics», Computers & Education, **2009**. 52, pp. 35
- [6] Y. J. Dori y I. Sassón. «Chemical understanding and graphing skills in an honors case-based computerized chemistry laboratory environment: The value of bidirectional visual and textual representations», Journal of Research in Science Teaching, **2008**. 45(2), pp. 219-250.
- [7] I. Solano Araujo; E. Veit y M. A. Moreira. «Physics students' performance using computational modelling activities to improve kinematics graphs interpretation», Computers & Education, **2008**. 50, pp. 1128-1140.
- [8] J. Vázquez Abad N. Brousseau ; C. G. Waldegg; M. Vézina; D. A. Martínez y J. Verjovsky. «Fostering Distributed Science Learning Through Collaborative Technologies», Journal of Science Education and Technology, **2004**. 13(2), pp. 227-232
- [9] M. Gómez, N. Saldís, D. Yorío, C. Quagliotti, C. Colasanto «Integrando las Ciencias Básicas a través de un Taller de experimentación con TIC». Actas XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Química. Montevideo, Uruguay. **2012**.