

- 215-232. Retrieved April 23, 2014 from <http://www.uni-stuttgart.de/philo/fileadmin/doc/pdf/gotscloth/ngm-internet>.
- Gugapersad, M., Reflective Teaching – An innovative paradigm, 2008. Retrieved July 12 2009 from [allafrica.com/stories/200808050892](http://allafrica.com/stories/200808050892)
- Hall, S., Forms of reflective teaching practice in higher education. in Pospisil, R. and Willcoxson, L. (Eds.), Learning through teaching, p. 124-131. Proceedings of the 6<sup>th</sup> annual Teaching Learning Forum, Murdoch University, February 1997. Perth. Murdoch University Retrieved Dec 19, 2007, from <http://isn.curtin.edu.au/tif/tif1997/hall.html>.
- Ibe, B. O., and Meduabum, M. A., Teachers qualification and experience as correlate to secondary school students' achievement in biology. Journal of Education Thought, 1.2, 2001, pp 176-183.
- Ige, T. A., Concept Mapping and Problem-solving teaching strategies as determinants, of achievement in secondary school Ecology, Ibadan Journal of Educational Studies 1998 pp 291-301
- Larrivee, B., and Cooper, J.M., An educator's guide to teacher reflection. Centage Learning, 2006. ISBN 0-618-57285-6
- Marzano, R., and Toth, M., Becoming a reflective teacher. Learning Science International, 2012. Retrieved 24 July 2014 from [pdcc.pds-hrd.wikispaces.net/file](http://pdcc.pds-hrd.wikispaces.net/file)
- Menon, S. U., and Alamelu, C., Role of reflective teaching in the evolution of an effective teacher. MJAL 3.2, 2011, 78-85.
- Minott, M.A. Reflective teaching: a form of professional development., 2009. Retrieved July 4, 2009, from <http://www.doe.mass.edu/research/report>.
- Navaneedhan, C. G., Reflective teaching pedagogy as innovative approach in teacher education through open and distance learning. Journal of Media and Communication Studies 3. 12, 2011, pp 331-335.
- Ogonor, B. O., and Badmus M. M., Reflective teaching practice among student teachers: The case in a tertiary institution in Nigeria. Australian Journal of Teacher Education 31.2.2, 2010. Retrieved on March 15 2011 from <http://ro.ecu.edu.au/ajte/vol31/iss2/2>
- Ogonor, B.O., and Badmus M.M., Reflective teaching practice among student teachers: the case in a tertiary institution in Nigeria. Australian Journal of Teacher Education 31.2, 2006, pp 1-11.
- Olaleye, F. O. Teachers' characteristics as predictor of academic performance of students in secondary schools in Osun state, Nigeria. European Journal of Educational Studies 3.3, 2011, pp 505-511. Retrieved May 14, 2014, from <http://www.proquest.umi.com>.
- Onwuachu, W. C., and Nwakonobi. Students' evaluation of classroom interactions of their biology teachers: implications for curriculum implementation. African Research Review. An International Multidisciplinary Journal 3.1, 2009, pp 349-361.
- Oriade, T.L. An empirical study of the use of instructional materials in biology curriculum implementation: a case study of selected secondary schools in two LGA of Bauchi state. Proceedings of 49<sup>th</sup> Annual Conference of Science Teachers Association of Nigeria. Nsika-Abasi, U. Ed. Nigeria: HEBN, 2008, pp72-78.
- Pollard, A. Reflective teaching, 2<sup>nd</sup> edition evidence-informed professional practice. London: Continuum, 2005.
- Potyrala, K., Walosik, A., and Rzepka, A. New competence of biology teacher in the face of social and cultural changes. Western Anatolia Journal of Educational Science. (WAJES), 2011, Retrieved June 3, 2012, from <http://web.den.edu.tr/baed>
- Richards, J.C., and Lockhart, C., Reflective teaching in second language classrooms. New York: Cambridge University Press, 1994.
- Roig, G., and Rivera, A., Reflectivity in a community of practice focussing on classroom research to improve learning with understanding in students. Education Journal 2. 4, 2013 pp 155-162. Retrieved Sept 12, 2012, from <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/edu>
- Taggart, G. L., and Wilson, A. P., Promoting Reflective Teaching in Teachers: 50 Action Strategies. California. Cowin. 2005.
- Tekkaya, C., Ozan, O and Sungur, S., Biology concepts perceived as difficult by Turkish high school students. Hacellepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi 21, 2001, pp 145-150.
- Tice, J. Reflective teaching: exploring our own classroom practice., 2004. Retrieved Dec 18 2013 from <http://www.teachingenglish.org.uk/think/articles/reflective-teaching-exploring-out-own>.
- Udeani, U., and Adeyemo, S. A., The relationship among teachers' problems solving abilities, students' learning style and students' achievement in Biology. International Journal of Educational Research and Technology. 2.1. 2011, pp 82-87. Retrieved from on October 13, 2014 from [www.soeagra.com/ijert.htm](http://www.soeagra.com/ijert.htm).
- Wabuke, J. M., Barmao, C.C., and Jepkorir, M. Overcoming Teacher-Related Challenges to Performance in Biology Subject among Secondary School Students in Eldoret Municipality, Kenya. Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS) 4.1, 2011, pp 79-87.
- WAEC, The West African Senior School Certificate Examination. May/June Chief Examiners Report. 2005. WAEC, The West African Senior School Certificate Examination, May/June Chief Examiners Report. 2010.

Received 20-11-2016 /Approved 15-05-2017

## Las pizarras digitales interactivas en la enseñanza de ciencias: visión del profesorado de educación secundaria y bachillerato

### Interactive whiteboards in the teaching of science: vision of secondary education teachers

PURIFICACIÓN TOLEDO MORALES, JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ GARCÍA

Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de Educación de la Universidad de Sevilla, España, [ptoledo@us.es](mailto:ptoledo@us.es)

#### Resumen

En este artículo se explora cómo los profesores de secundaria y bachillerato utilizan las tecnologías y en concreto las pizarras digitales interactivas (PDI) en la enseñanza de ciencias, así como las percepciones que tienen de su uso. Se utilizó un enfoque metodológico cualitativo, realizándose entrevistas semiestructuradas a un total de veintisiete profesores de educación secundaria y bachillerato de Andalucía (España). La codificación y reducción de datos se realizó con el software Atlas.ti, dando lugar a once categorías que facilitaron el análisis. Entre los resultados obtuvimos que los profesores de ciencias utilizan las tecnologías, y en especial la PDI como herramientas habituales en sus clases, que les permite explicar los conocimientos científicos y les facilita a los estudiantes la comprensión de los mismos; perciben la precariedad de recursos tecnológicos y los problemas técnicos como obstáculos para su implantación. Y que los constantes avances tecnológicos hacen necesaria una formación continua del profesorado, con el fin de poder utilizar el potencial pedagógico que ofrece la PDI y las tecnologías que están surgiendo.

**Palabras clave:** pizarra digital interactiva; nuevas tecnologías; educación secundaria; percepción docente; enseñanza de ciencias.

#### Abstract

This article explores how teachers of junior high and high school use technologies and specifically interactive whiteboards (IWB) in science education, as well as perceptions of their use. A qualitative methodological approach was used, semi-structured interviews were done with a total of twenty-seven teachers sciences in junior high schools and high schools in Andalusia (Spain). Coding and data reduction was performed with the software Atlas.ti, resulting in eleven categories that facilitated the analysis. Among the results we obtained were that science teachers use technologies, and especially the PDI as usual tools in their classes, allowing them to explain scientific knowledge and provide students with an understanding thereof. Science teachers perceive the precariousness of technological resources and technical problems as obstacles to its implementation. Also, constant technological advance makes necessary a continuous training of teachers in order to fully use the educational potential of the PDI and emerging technologies.

**Keywords:** interactive whiteboard; new technologies; secondary education; teacher perception; science education.

## INTRODUCCIÓN

La utilización de pizarras digitales interactivas (PDI) en los centros de educación secundaria y bachillerato españoles es un fenómeno relativamente nuevo que en los últimos años ha ido en aumento, llegándose a convertir en una herramienta eficaz en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La Comisión Europea (2013) puso de manifiesto que los centros europeos disponen de una PDI por cada 100 estudiantes en todos los niveles educativos, encontrándose España entre las diez primeras. Según datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015) los centros de secundaria y bachillerato españoles disponen de una PDI por cada 50 alumnos, muy por encima de la media Europea. Al ser la ratio de estudiantes por aula 24, aunque el 100% de los centros disponen de PDI solo el 20% de las aulas lo pueden utilizar diariamente, siendo 1º y 2º de secundaria donde más se utiliza.

El surgimiento y mayor crecimiento de la PDI tuvo lugar en el Reino Unido, donde la inversión pública llevó a un aumento exponencial de las mismas en los centros educativos ingleses (Mercer, Warwick, Kershner y Staarman, 2010). A nivel mundial cada vez es mayor la importancia que la utilización de la PDI está adquiriendo en los contextos educativos, y son más numerosos los proyectos y estudios llevados a cabo acerca de su puesta en funcionamiento en clase. Desde que se empezó a utilizar en las aulas, la mayoría de los estudios se han centrado en aspectos como: las percepciones y actitudes de los profesores hacia el uso de PDI en las aulas (Isman, Abanmy, Hussein y Al Saadany, 2012; Oz, 2014), el uso de la PDI en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje (Emron y Dhindsa, 2010) y el efecto de motivación e interacción de la PDI (Sarsa y Solar, 2011).

Los beneficios que el uso de la PDI ofrece a los estudiantes, los profesores y las posibilidades de aprendizaje, han supuesto un aumento de su utilización en diversos entornos de aprendizaje y disciplinas. La ciencia es una de las disciplinas donde su uso en la enseñanza es cada vez mayor. Los programas de software interactivos de la PDI ayudan a centrar la atención de los estudiantes en el contenido que se explica en clase, les permiten visualizar los procesos científicos, hacer sus errores más fácilmente identificables y promover el intercambio de conocimientos mediante el diálogo. El uso de la PDI en aulas de educación secundaria proporciona mayor número de recursos, y potencia materias como las Ciencias Naturales, la Física y Química, ya que la percepción visual y la interactividad ayudan a la comprensión de conceptos. La PDI también permite un rápido acceso a Internet, proporcionando a profesores y estudiantes la posibilidad de utilizar una amplia variedad de contenidos web educativos, cargados de videos, fotografías y materiales de texto que enriquecen sustancialmente el entorno de enseñanza en las clases de ciencia (Coyle, Yañez y Verdul, 2010). Para Skutil y Maněnová (2012) la principal razón para usar la PDI en la enseñanza de las ciencias es la visualización, pues ofrece mayor posibilidad de usar una amplia serie de materiales que en su mayoría son imágenes. Por otra parte, la PDI se puede utilizar para registrar mediante grabaciones con su software específico las modificaciones en los contenidos usados en el aula, que al ser guardadas los profesores pueden volver a reproducir, permitiéndoles comprobar tanto los avances como los errores que se comenten en el proceso de enseñanza-aprendizaje en clase. Desde el punto de vista de Murcia y Sheffield (2010) el uso eficaz de la PDI por los profesores puede motivar y llamar la atención de los estudiantes a través de una amplia gama de recursos digitales que les permite explorar la importancia de la ciencia en el mundo que nos rodea y construir conocimientos de los conceptos científicos clave.

Ormanci, Cepni, Devenci y Aydin (2015) manifiestan que es evidente la necesidad de llevar a cabo más investigación sobre el uso de la PDI en la educación científica, sobre todo el efecto de esta tecnología en las destrezas de los estudiantes, pues la mayoría de los estudios realizados se han centrado en los efectos de la PDI en el rendimiento académico y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Pero las principales cuestiones que en los últimos años se están investigando son: la contribución de la PDI en el proceso de educación, su uso en los entornos y los problemas que se producen cuando se utiliza en clase.

En el campo de la ciencia nos encontramos con estudios que han asociado el uso de la PDI con un incremento de la motivación de los estudiantes (Cassapu, 2009), el compromiso y rendimientos académicos, pero la mayoría de ellos ignoran el papel del profesor en la ejecución de esos cambios positivos. En esta línea Stroud, Drayton, Hobbs y Falk (2014) observaron la práctica de 28 profesores de ciencias en centros de secundaria, los cuales integraban la PDI en sus actividades de clase. Encontraron tres patrones de uso de esta tecnología en clase de ciencia: los primeros en usar la PDI, los

usuarios típicos y los que se resisten a su uso. Siendo la principal barrera para la integración una falta de conocimiento sobre las características y funciones de la PDI.

Para Akbas y Pektas (2011), aunque se ha demostrado que las prácticas de laboratorio de ciencias naturales facilita el aprendizaje de los estudiantes a través de técnicas de observación y experimentación, no es el método de enseñanza preferido en los centros educativos debido a la falta de equipos de experimentación o a la preocupación de no disponer de tiempo suficiente para cubrir todo el plan de estudios a través de experimentos. Lo cierto es que las tecnologías como la PDI pueden llegar a ser herramientas ideales para aumentar el interés y la curiosidad de los estudiantes hacia los temas científicos. La PDI permite desarrollar simulaciones y experimentos virtuales que requieren la participación del alumno, bien utilizando los propios materiales desarrollados con los software de la PDI, o bien los disponibles en internet. Wieman, Adams, Loeblein y Perkins (2010) utilizando la PDI en clase de física y química realizaron simulaciones virtuales para enseñar el electromagnetismo, mostrando el motor eléctrico, la campana eléctrica y la generación de la corriente de inducción.

Para Jang y Tsai (2012) las razones que llevan al profesorado a utilizar o no la PDI en clases de ciencias son: logran más fácilmente la atención de los estudiantes, les ayuda a concentrarse en el aprendizaje, a explicar conceptos complejos y abstractos; a que el proceso de enseñanza sea más suave y mejore la eficacia de la enseñanza, no producen polvo de tiza, aumenta la interacción entre profesores y estudiantes, y les ayuda a ser más flexibles en el uso de diferentes materiales. Siendo las limitaciones presupuestarias y la falta de tiempo para diseñar materiales didácticos las razones más importantes por las que los profesores no utilizan la PDI en clases de ciencias. En un estudio anterior, Jang (2010) manifestó que los profesores de ciencias utilizan la PDI como herramientas de enseñanza para compartir sus conocimientos de la materia y para conseguir la comprensión de los estudiantes. Además, esta tecnología ayudaba a los profesores que encontraban dificultades en el aula para aplicar mejor sus repertorios de representación y estrategias de instrucción. El uso de la PDI en clases de ciencias permite una mayor flexibilidad de instrucción y acceso a la información (Gadbois y Haverstock, 2012), y puede ser utilizada de diferentes maneras: como herramienta de presentación y como medio para que los estudiantes desarrollen sus propios conocimientos.

### Propósito de la investigación

El problema de investigación planteado en este estudio fue explorar las formas en que los profesores de centros de secundaria y bachillerato españoles utilizan las tecnologías y en concreto la PDI en la enseñanza de materias relacionadas con las ciencias, en asignaturas de biología, química, física y geología, así como las opiniones que tienen sobre el uso de la PDI. Por ello como objetivos de investigación planteados fueron conocer los siguientes aspectos:

- Las tecnologías que los profesores utilizan en la enseñanza de las disciplinas de ciencias en educación secundaria y bachillerato. En especial, si la PDI es utilizada como tecnología habitual en dicho proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Qué tipo de capacitación digital poseen los profesores para integrar los medios tecnológicos, y en concreto la PDI en la enseñanza de asignaturas de ciencias.
- Los obstáculos que encuentran los profesores para integrar el uso de tecnologías como la PDI en las clases de ciencias.
- Qué factores piensan los profesores que puede mejorar la integración de la PDI como herramienta de enseñanza.
- Los beneficios que el uso de la PDI ofrece en las clases de ciencias en secundaria y bachillerato.

### METODOLOGÍA

Para este estudio se eligió un diseño de investigación cualitativa que abarca distintas fases en las que no existe un inicio y un fin claramente definido (Hernández, 2014). A lo largo del proceso estas fases se entremezclan dando lugar a una espiral-reflexiva continua (Denzin y Lincoln, 2012). En concreto utilizamos un tipo de investigación cualitativa a la que Flick (2012) denomina interaccionismo simbólico, en las que el punto de partida se centra en “las diferentes maneras en que los individuos revisten de significados los objetos, los acontecimientos, las experiencias, etc...” (Hernández, 2014, p. 189).

## Muestra

Se utilizó una estrategia de muestreo intencional (Patton, 2002) como forma de recolección de datos de sujetos en la investigación. Los participantes en este estudio fueron 27 docentes, de los que el 59,3% (f=16) eran mujeres y el 40,7% (f=11) hombres. Con una edad media de 43 años y una experiencia docente media de 20 años. Eran licenciados en diferentes estudios científicos: biología (f=16), química (f=6) y física (f=5). Todos los docentes durante la realización de este estudio impartían docencia en asignaturas de las que eran especialistas, Biología y Geología, Ciencias del Mundo Contemporáneo y Biología, Ciencias Naturales, Métodos de la ciencia, Química, Física, y Física y Química, en 27 Institutos de Educación Secundaria y Bachillerato de Andalucía (España).

## Recolección de datos

La herramienta de recogida de datos utilizado fue la entrevista, desde la que se asume que lo que alguien tiene que decir es “significativo, cognoscible, y capaz de hacerse explícito” (Patton, 2002, p. 341). Con el uso de la entrevista cualitativa tratamos de entender el mundo desde el punto de vista del sujeto (Hernández, 2014). Se utilizó un estilo de entrevista semiestructurada, para obtener información sobre la disposición y uso de las TIC en las clases de ciencias, así como la experiencia docente del uso de las TIC en el proceso de enseñanza.

## Análisis de datos

Para el análisis e interpretación de los datos se realizó el análisis del contenido de toda la información recogida de las entrevistas realizadas a los profesores. Tras la grabación de las veintisiete entrevistas en audio, se procedió a la transcripción de las mismas en formato de texto. A continuación se llevó a cabo una primera lectura de toda la información recogida en las entrevistas, para tener una visión de conjunto del tema estudiado. A partir de aquí se identificaron los códigos, y categorías a las que hace referencia cada código. La codificación y reducción de datos se realizó con el programa informático Atlas.ti, versión 6.0, obteniéndose once categorías, que son: formación docente en TIC; apoyo de la administración; implantación de las TICs y PDI; influencia del uso de TICs y PDI; posibilidades de las TICs y la PDI; frecuencia de uso; uso de TICs y PDI; percepción docente; selección, diseño y creación de materiales; beneficios y obstáculos.

## RESULTADOS

A partir de la interpretación analítica de las entrevistas realizadas se describen e interpretan los hallazgos obtenidos en el estudio.

**Categoría: Formación docente en tecnología.** Las entrevistas realizadas a los profesores ponen de manifiesto la importancia de tener una formación adecuada sobre los nuevos recursos tecnológicos. Siendo relevante que todos los entrevistados afirman que la formación que poseen sobre el uso de tecnologías como la PDI fue obtenida de cursos recibidos de la administración educativa y de forma autodidacta. “Al principio, como he dicho antes, autodidacta, y luego pues he ido especializándome con las distintas ofertas educativas que ofrece la administración, hacia los profesores y los centros de estudio del profesorado” (Entrevista 16, 14/6/2015). Aun así los entrevistados están de acuerdo con la idea que necesitan tener una formación continua en temas de tecnología, pues los avances son tan rápidos que quedan obsoletos a corto plazo. “Siempre, la formación tiene que ser constante, ya que, la evolución de las tecnologías lo es” (Entrevista 8, 1/5/2015).

También manifiestan carecer del tiempo libre necesario para mejorar su formación en temas tecnológicos, “y me queda mucho por aprender, lo que pasa que eso lo que estamos diciendo sería hacerlo aparte de mi trabajo y ahora mismo tengo el tiempo limitado” (Entrevista 11, 12/5/2015). Poseer formación les aporta seguridad para utilizar la tecnología de forma más correcta y adecuada. “Para que los profesores más veteranos le pierdan el miedo, los que lo tengan, y los jóvenes, que no vienen tan preparados como parecen” (Entrevista 8, 1/5/2015).

**Categoría: Apoyo de la administración.** Esta categoría hace referencia al apoyo que los entrevistados perciben por parte de la administración respecto al uso de las TICs en clase. Todos los docentes manifiestan que hace unos años existió un auge de las TICs que se vio reflejada en la instalación en los centros educativos, pero que como consecuencia de la crisis que está sufriendo el país en estos últimos años dicho auge ha quedado estancado. “En los momentos que estamos corriendo de crisis la administración no potencia el uso de tecnologías, ya que los centros no disponen de recursos económicos para ello” (Entrevista 1, 1/5/2015).

**Categoría: Implantación de las TICs.** Los docentes perciben una serie de obstáculos para la implantación de las TICs en las aulas de ciencias, pues aunque las administraciones facilitan su inserción en clase, los sistemas informáticos y la infraestructura de los centros en la mayoría de los casos son precarios para poder hacer un uso diario y adecuado de las tecnologías. Los principales conflictos que manifiestan están vinculados con las instalaciones eléctricas y conectividad de la red. “El principal problema es la utilización de Internet vía Wifi, puesto que a veces la señal es insuficiente o nula y se te va la señal a mitad de la clase, esto hace que impartir las clases con normalidad sea bastante duro” (Entrevista 2, 4/5/2015).

**Categoría: Influencia del uso de TICs y PDI.** En relación a la influencia que los profesores piensan que tiene el uso de la tecnología en el aprendizaje de asignaturas de ciencias por los alumnos, todos perciben que ejercen un efecto positivo y motivador, aumenta la atención de los estudiantes en clase, hace más atractivo el aprender a través de videos y/o documentales, evitando la monotonía tradicional de las explicaciones del docente. “Pienso que la tecnología nos ofrece un aprendizaje mucho más significativo porque favorece la dinámica en la clase, el alumno está mucho más activo y favorece la interrelación alumno-profesor haciéndome preguntas y adquieren mucho mejor el conocimiento.” (Entrevista 4, 5/5/2015)

Perciben que el uso de las PDI aumenta el interés y la comprensión de los contenidos que se enseñan, así como la motivación de los estudiantes, al hacer las clases más divertidas. “Ejerce un efecto positivo porque ellos están acostumbrados a usar las tecnologías en muchos ámbitos de su vida y el usarlo en la educación también hace que esta sea más cercana y divertida para ellos” (Entrevista 7, 7/5/2015).

Los profesores ven que la utilización de imágenes con la PDI en clases de ciencias facilita el aprendizaje, pues al visualizar lo que explica el docente hace que los estudiantes entiendan mucho más rápido y de manera impactante las explicaciones científicas. “Yo creo que permite comprender cuestiones que son difícilmente asumibles mediante la animación, la imagen, lo audiovisual, en general lo multimedia, permite acceder a esos contenidos de forma mucho más sencilla y más asumible por el alumnado” (Entrevista 16, 15/6/2015).

El uso de la PDI también influye en la metodología docente, ya que la dinámica de clase es diferente, “por un lado lo hace más visual, más intuitivo, se ven mejor las cosas se entienden mejor y deberían influir de otra manera también, y es que cambiaría la manera en que los profesores damos clase no solamente que el profesor es el que llega y te cuenta las cosas que pasan sino que el alumno aprendiera a utilizar la tecnología pudiendo acceder él a la información y elegir la información que le interesa para las tareas que tú le estés proponiendo, este segundo paso todavía no debería llegar pero a día de hoy aquí no estamos al menos ahí” (Entrevista 9, 8/5/2015).

Les permite explicar de manera más clara y concisa a los estudiantes, por lo que el aprendizaje es más rápido. “Te permite variar la metodología bastante y hace que las explicaciones sean bastante más dinámicas y atractivas para los alumnos. Si además tienes una buena conexión a internet, accedes a una gran cantidad de recursos de manera inmediata, lo que irá en pro de dichas explicaciones” (Entrevista 2, 4/5/2015).

**Categoría: Posibilidades de las TICs y la PDI.** Los entrevistados perciben que son muchas las posibilidades que las TIC y la PDI ofrecen a la enseñanza de ciencias. Destacan que facilita su labor docente, “te permite disponer de una enorme cantidad de recursos en un instante, cosa que anteriormente te llevaba una serie de horas el prepararlas” (Entrevista 2, 4/5/2015).

Perciben la tecnología como el futuro de la educación, siendo cada vez mayor las posibilidades que van a ofrecer, “Infinitas posibilidades ya que tiene toda la información que ofrece internet y al mismo tiempo permite al alumno resumir, sintetizar, seleccionar, buscar toda esta información” (Entrevista 14, 14/5/2015).

Otra de las posibilidades que resaltan los profesores es que el uso de tecnología y en especial la PDI hacen las clases más atractivas e interesantes facilitando el proceso de aprendizaje de los alumnos, “ayuda a la comprensión de los diferentes conceptos y de los procesos que se explica en biología y geología, los recursos que más me gustan para mi asignatura son las animaciones y los videos didácticos, también me gusta por la rapidez a la hora de buscar información” (Entrevista 27, 29/5/2015).

**Categoría: Frecuencia de uso.** La mayoría de los profesores manifiestan que utilizan a diario la PDI en la enseñanza de ciencias, ya que las aplicaciones y actividades interactivas que ofrecen hoy día la red son innumerables. La utilizan sobre todo para proyectar videos e imágenes pues aumenta la atención y la participación del estudiante, al tiempo que permite que

comprendan mejor lo que se les explica. "...todo lo utilizo como apoyo para explicar, sobre todo hay imágenes en movimiento que parece evidente poderlas utilizar, o para determinadas situaciones, en orgánica por ejemplo es muy útil no tener que escribir estructuras orgánicas y no perder tiempo" (Entrevista 17, 15/5/2015).

**Categoría: Uso de las TICs y PDI.** Los profesores entrevistados ponen de manifiesto que con la utilización de las TIC y en concreto la PDI en la enseñanza de ciencias se saca un gran partido, ya que el simple hecho de poder mostrar imágenes relacionadas con los temas de clase hace que se entiendan mejor lo que enseñan. Los usan para mostrar videos y realizar actividades interactivas. Opinan que las TIC ayudan en la comprensión de conceptos y procesos científicos que se explican en materias como biología, física y/o química. "Ayuda al aprendizaje ya que el alumnado visualiza y tiene un acceso más instantáneo y general de los contenidos" (Entrevista 10, 11/5/2015). Afirman que la PDI les capacita para llegar de una forma más atractiva y cómoda al estudiante al enseñar temas de ciencias, además de ahorrarles tiempo en las explicaciones de clase, ya que al usar imágenes y/o videos les evita tener que dedicar tiempo a dibujar lo que se explica. "...no es lo mismo dibujar en la pizarra, que utilizar un programa de geometría interactiva que te permite hacer un diseño y ahora ir viendo cómo van variando los resultados de una construcción geométrica, variando los distintos elementos, eso no se puede hacer en una pizarra clásica" (Entrevista 16, 15/6/2015).

Casi la totalidad de los docentes que han participado en la investigación, el 90% utilizan la PDI a diario, y de muy diferentes maneras: para realizar actividades interactivas, poner videos, explicar contenidos, hacer esquemas, etc... Así lo ponen de manifiesto: "se usaba para todo eso: realización y corrección de ejercicios, dibujos, gráficos, comentarios de imágenes, apoyo a exposiciones orales, corrección de trabajos escritos, visualización de los portafolios digitales de los alumnos" (Entrevista 14, 14/5/2015).

**Categoría: Percepción docente.** Esta categoría resalta cómo los profesores perciben el uso de la PDI en clases de ciencias. Nos encontramos con profesores que la ven necesaria en su práctica diaria, pues como hemos comentado les facilita el trabajo y hace las clases de ciencias más cómodas, prácticas y amenas a los estudiantes. La perciben como una gran ayuda a aprender y enseñar, "son recursos que facilitan el aprendizaje" (Entrevista 4, 5/5/2015).

**Categoría: Selección, diseño y creación de materiales.** Algo que nos interesó era saber qué estrategias seguían los profesores para seleccionar, diseñar y/o crear los materiales didácticos que utilizan con los ordenadores y la PDI. Los profesores entrevistados informan que los materiales que suelen crear son para usarlos con el PowerPoint y proyectarlos sobre la PDI. "Las clases de Biología y Química de segundo de bachillerato las doy a partir de mis presentaciones Power Point para que ellos lo comprendan mejor. Es un material que me ha costado años crear y que cada año voy perfeccionando" (Entrevista 3, 5/5/2015).

Nos encontramos con que solo cinco de los profesores adaptan a sus clases el material que sobre temas de ciencias se encuentran disponibles en la red, pues le resulta más cómodo y les ahorra tiempo. "...busco material que ya está trabajado y lo adapto yo a mí. A la hora de hacer presentaciones o documentales, voy cogiendo lo que necesito y adaptándolo a lo que yo necesito en ese momento" (Entrevista 12, 12/5/2015).

Diez de los profesores entrevistados reconocen que en la red existe un amplio número de recursos educativos abiertos que pueden ser utilizados directamente en las distintas asignaturas de ciencias" Si, existen muchos blogs de compañeros que te facilitan el trabajo, y si sabes buscar, encuentras muchos materiales muy interesantes y útiles. Yo también cuelgo en la página web del centro algunas cosas que se hacen en el centro y no solo yo, también mis alumnos". Así por ejemplo afirman que "hoy día hay un amplio abanico de recursos, hay muchos bancos de recursos, incluso elaborados por los propios proveedores de la pizarra, que te permiten en un par de clics localizar lo que tú necesitas sin tenerlo que elaborar, entonces es mucho más inmediato" (Entrevista 16, 15/6/2015).

Los criterios que los profesores manifiestan que utilizan para seleccionar el material que hay en la red, son: buscar materiales atractivos que motiven a los estudiantes, que "se adapten al nivel de comprensión" (Entrevista 5, 6/5/2015), "que tengan rigor científico y sean atractivos para el alumnado" (Entrevista 6, 7/5/2015), "que cumplan los objetivos del currículo, que sean claros, concisos, motivadores y que me permitan evaluar las competencias básicas de los alumnos" (Entrevista 14, 14/5/2015), "que se adapten al contenido, al nivel, a los intereses del alumnado con el que estoy trabajando en ese momento" (Entrevista 16, 15/6/2015).

**Categoría: Beneficios.** Los beneficios que los profesores perciben del uso de las TIC y en concreto de la PDI en las clases de ciencias son diversos. Por un lado, aumenta la motivación de los estudiantes, haciendo que se muestren más participativos en clase. Hace más atractivo a los estudiantes el contenido de las materias de ciencias. La PDI da la opción "de acceder a los contenidos por parte del alumnado, son medios atractivos que facilitan la comprensión" (Entrevista 6, 7/5/2015). "El uso de pizarras digitales es más atractivo para los alumnos que el libro de texto" (Entrevista 2, 4/5/2015). Capta muy fácilmente la atención de los estudiantes. "Si atrae más la atención, están dispuestos a participar más, tú le dices a un niño que salga a hacer una actividad con la tiza seguramente te dice que no, seguro que si se lo dices en la pizarra digital, le llama más la atención y está más dispuesto a salir por el hecho de utilizar la pizarra digital" (Entrevista 17, 15/5/2015).

Los docentes afirman que las TIC permiten la búsqueda de información de manera rápida e inmediata, "produce un efecto muy positivo ya que se amplía información rápidamente sobre la marcha, se pueden ver ejemplos, fotos, gráficos, películas relacionadas con los temas que se estudian" (Entrevista 19, 18/5/2015). También les da la opción de poder reunir de forma conjunta imágenes y sonidos, dotando de interactividad el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de ciencias. Los docentes afirman que con la PDI "no sólo captamos información textual sino que estamos constantemente con información gráfica, información de imagen en movimiento, información auditiva. En la pizarra clásica, eso no se puede, tú puedes dibujar trazos pero pierdes dinamismo, pierdes medios. Con una pizarra digital, tú adaptas la capacidad multimedia de captar información a la forma de ofrecer esa información al alumnado" (Entrevista 16, 15/6/2015).

Por otro lado, el uso de la PDI evita la aparición de muchas enfermedades de piel, causadas por la tiza de las pizarras tradicionales. "La pizarra digital es mucho más limpia comparada con la pizarra tradicional y con la tiza, la cual, en ocasiones crea problemas de piel, de grietas, de enfermedades relacionadas con la piel. Y para los que la padecemos, la pizarra digital viene a solucionar todo eso" (Entrevista 2, 4/5/2015).

**Categoría: Obstáculos.** La gran mayoría de los entrevistados afirman que la PDI no presenta obstáculos para su utilización en clase de ciencias, sino que los ponen ellos mismos en la mayoría de las situaciones. "La pizarra digital es una ayuda más y no limita el proceso para nada" (Entrevista 8, 1/5/2015). Algunos profesores manifiestan que los obstáculos que surgen suelen ser por problemas técnicos por falta de mantenimiento y/o fallas en las conexiones de internet. La mayoría no posee formación técnica para solucionar problemas surgidos lo que les limita para su uso adecuado, "la única limitación está en los medios técnicos, si la pizarra funciona todo va estupendamente, y si tu todo lo has pasado a la pizarra digital y la pizarra falla pues entonces no puedes, ahí te estás frenando, tienes que volver a los recursos clásicos" (Entrevista 16, 15/6/2015)

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio indican que las PDIs poseen el potencial de influir positivamente en la enseñanza y el aprendizaje de asignaturas de ciencias, desde el momento que permite a los profesores crear fácil y eficientemente presentaciones y actividades multimedia flexibles e interactivas, obtenerlas de la red o de las propias páginas de los fabricantes de las PDI. La interactividad y el atractivo que presentan el entorno multimedia permite aumentar la participación y la motivación de los estudiantes, captar el interés y la atención de éstos, y mejorar el aprendizaje. Son utilizadas por los profesores como tecnología habitual en las clases de ciencias, que no solo hace las clases de ciencias más atractivas e impactantes, sino que también permite una comprensión más fácil por parte de los estudiantes de las explicaciones y los conceptos científicos.

Las opiniones del profesorado presentado anteriormente, dejan claro que la PDI posee un gran potencial para facilitar la instrucción debido a las numerosas ventajas que tiene: fácil uso, interactividad, adaptabilidad a diferentes entornos, y posibilidad de uso con diferentes métodos y técnicas de enseñanza.

Este estudio también ha revelado que los profesores que enseñan ciencia necesitan un mayor desarrollo profesional para mejorar sus habilidades y la capacidad para el uso efectivo de la PDI, perciben la falta de formación en TIC's como un obstáculo. Algunos estudios enfatizan la importancia de los programas de desarrollo profesional docente para la integración efectiva de las tecnologías y la PDI (Isman, Abanmy, Hussein, y Al Saadany, 2012). Los trabajos de Becta (2004) y Pamuk, Cakir, Ergun, Yilmaz y Ayas (2013) también señalaron la necesidad de formación docente permanente con el

fin de tener una implementación exitosa, no sólo de la PDI, sino de todas las herramientas tecnológicas.

Pero la formación no debe ser sólo de carácter técnico, en términos de cómo utilizar la tecnología, sino también debe incluir la formación pedagógica para ayudar a los docentes a integrarla correctamente en la dinámica de clase. Como resultado, la capacitación técnica y pedagógica, junto con el apoyo de la administración es necesaria para lograr una integración adecuada de la PDI en las aulas. Según el informe Horizon (Johnson, Adams Becker, Estrada, y Freeman, 2015) para lograr una implantación global de las TIC en los centros educativos es necesario reconsiderar el rol docente, cada vez se le exige más ser experto en las tecnologías educativas y tener las capacidades necesarias para integrarlas en el aula promoviendo un aprendizaje auténtico y digital en el alumnado, aspecto percibido por muchos docentes como una formación paralela.

El uso de la PDI en las clases de ciencias posee el potencial para apoyar el cambio en la forma en que enseñamos, lo importante es que los docentes se familiaricen con las diversas funciones ofrecidas por la tecnología, tienen que estudiar la mejor manera de implementarla para crear un ambiente de aprendizaje positivo que aumente la motivación del alumnado.

El Informe Horizon 2015 (Johnson, Adams Becker, Estrada, y Freeman, 2015) señala como una de las tendencias inminentes en los próximos cinco años el cambio de la función docente propiciado por la influencia de las TIC. Este cambio en parte es debido a los nuevos avances tecnológicos y a su efecto en la evolución pedagógica. Algunos de los cambios a nivel metodológico ya son visibles en los centros educativos españoles, como es la combinación de métodos didácticos tradicionales y virtuales.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo se ven reforzadas con evidencias obtenidas en estudios de Murcia y Sheffield (2010) y Hennessy, Deane, Ruthven y Winterbottom (2007), que sugieren que la PDI ofrece beneficios en el aprendizaje de temas científicos, lo que ayuda a los estudiantes a obtener una comprensión más profunda de contenidos y prácticas científicas, aspecto considerado de forma muy positiva por parte de los docentes entrevistados

Todos estos beneficios mejoran la interacción del alumnado, el logro de aprendizaje, la participación activa, la atención y la motivación. Pero encontramos varios factores que desde el punto de vista docente impiden el uso común y eficaz de la PDI, entre ellos la falta de formación en tecnologías y sobre todo en la PDI, apoyo técnico insuficiente, y la falta de materiales educativos bien diseñados compatibles con la PDI para su utilización en aulas de ciencias.

Los docentes participantes indicaron necesitar una formación continua para utilizar el potencial pedagógico que ofrece la PDI y los nuevos recursos tecnológicos que están surgiendo. Muestran frustración por las dificultades técnicas que encuentra, y la limitación de horarios, sería necesaria una mayor implicación por parte de las administraciones, tanto en la dotación de los centros como en los aspectos formativos, para ello es necesario dar oportunidades a los docentes de mejorar su desarrollo profesional ofreciéndoles las posibilidades, como un derecho, de realizar cursos de formación en su horario laboral y en sus propios centros.

La integración y uso de la PDI en las aulas en muchos casos se encuentra obstaculizada por la falta de competencias digitales y modelos pedagógicos en los docentes, así como tener poco claro los objetivos de uso de la tecnología. En pocos años, el uso de la PDI se verá reforzado con la utilización de contenidos en 3D, potenciando la retentiva de los contenidos y estimulando la capacidad de atención de los estudiantes. La PDI generará y aumentará la interactividad de los contenidos en 3D, pues se podrá no sólo ver las imágenes, sino tocarlas con el dedo, interactuar con ellas, hacerlas girar, etc... haciendo la dinámica de clase mucho más interesante y atractiva.

## BIBLIOGRAFÍA

Akbas, O. & Pektaş, H., The effects of using an interactive whiteboard on the academic achievement of university students. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(2), 13, 1, 2011. [Disponible en <http://eric.ed.gov/?id=EJ959339>, consultado el 12/010/2015].

Cassapu, A., Introducing the interactive whiteboard in computer science teaching a high school experience. *Proceedings of the Conference on Integrating Technology into Computer Science Education*, ITICSE, 364, 2009. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1145/1562877.1563006>].

Coyle, Y., Yañez, L., Verdu, M., The impact of the interactive whiteboard on the teacher and children's language use in an ESL immersion classroom. *System*, 38, 614-625, 2010.

Denzin, N.K., Lincoln, Y.S., *Manual de investigación cualitativa. El campo de la investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa, 2012.

Emron, S., Dhindsa, H.S., Integration of Interactive Whiteboard Technology to Improve Secondary Science Teaching and Learning. *International Journal for Research in Education*, 28, 1-24, 2010.

European Commission (2013). *Survey of Schools: ICT in Education Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools*. [Disponible en <https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/KK-31-13-401-EN-N.pdf>, consultado 28/06/2016]

Flick, U., *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata, 2012.

Gadbois, S.A., Haverstock, N., Middle Years Science Teachers Voice Their First Experiences With Interactive Whiteboard Technology. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 12(1), 121-135, 2012. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/14926156.2012.649053>].

Hennessy, S., Deane, R., Ruthven, K., Winterbottom, M., Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 283-301, 2007. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/17439880701511131>].

Hernández, R.M., La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, 23, 187-210, 2014.

Isman, A., Abanmy, F. A., Hussein, H. B., Al Saadany, M. A., Saudi secondary school teachers attitudes' towards using interactive whiteboard in classrooms. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11, 286-296, 2012.

Jang, S.J., Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. *Computers and Education*, 55 (4), 1744-1751, 2010. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.020>].

Jang, S.J., Tsai, M.F., Reasons for using or not using interactive whiteboards: Perspectives of Taiwanese elementary mathematics and science teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28 (8), 1451-1465, 2010.

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., *NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2015. [Disponible en <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>, consultado el 23/12/2015].

Mercer, N.A., Warwick, P.A., Kershner, R.A., Staarman, J.K., Can the interactive whiteboard help to provide 'dialogic space' for children's collaborative activity?. *Language and Education*, 24(5), 367-384, 2010. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/09500781003642460>].

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Educación. Datos y cifras. Curso escolar 2015-2016*. Madrid: Secretaría General Técnica.

Murcia, K., Sheffield, R., Talking about science in interactive whiteboard classrooms. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(4), 417-431, 2010. [Disponible en <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/murcia.pdf>, consultado el 13/11/2015].

Ormanci, U., Cepni, S., Deveci, I., Aydin, O., A Thematic Review of Interactive Whiteboard Use in Science Education: Rationales, Purposes, Methods and General Knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 532-548, 2015. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-014-9543-3>].

Oz, H., Teachers' and Students' Perceptions of Interactive Whiteboards in the English as a Foreign Language Classroom. *TOJET*, 13(3), 156-177, 2014.

Patton, M.Q., *Qualitative Research and Evaluation Method*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002.

Sarsa, J., Soler, R., Special features of Interactive Whiteboard software for motivating students. *International Journal of Information and Education Technology*, 1(3), 235-240, 2011.

Skutil, M., Mancnová, M., Interactive whiteboard in the primary school environment. *International Journal of Education and Information Technologies*, 1(6), 123-130, 2012. [Disponible en <http://www.naun.org/main/NAUN/educationinformation/17-637.pdf>, consultado 12/11/2015].

Stroud, R., Drayton, B., Hobbs, K., Falk, J., Interactive whiteboard use in high-tech science classrooms: Patterns of integration. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 9 (9), 41-49, 2014. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v9i9.4141>].

Wieman, C., Adams, W., Loeblein, P., Perkins, K., Teaching Physics using PhET Simulations. *The Physics Teacher*, 48(4), 225-230, 2010. [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1119/1.3361987>].

## ANEXO

### GUÍA DE PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA

#### A. Descripción del profesor/a

Sexo, Edad, especialidad (licenciatura), años de experiencia docente, años de experiencia de uso de las tecnologías en clase, y materias que imparte.

#### B. Cuestiones

1. ¿En su centro se utiliza algún medio tecnológico para impartir las clases? ¿Cuál/es?
2. ¿Usted utiliza algún medio tecnológico en su clase?, ¿Cuál?, ¿Con qué frecuencia?, ¿En qué asignatura/s? y ¿Cómo lo utiliza?
3. ¿A nivel organizativo qué obstáculos encuentra para su uso?
4. ¿Tiene formación acerca del uso de la tecnología?
5. En caso afirmativo ¿lo ha recibido en cursos de la administración o por su propia cuenta?
6. ¿Piensa que necesita más formación en medios tecnológicos?
7. ¿Cree que la administración potencia el uso de tecnologías?
8. ¿Cómo valora las iniciativas y ayudas de la administración?
9. ¿Se siente seguro o inseguro cuando utiliza la tecnología en clase?
10. ¿Cómo definiría usted las TIC? ¿y la pizarra digital?
11. ¿Cuándo tuvo su primer contacto con las Tecnologías?
12. ¿Con qué medios ha trabajado anteriormente (en el pasado)?
13. ¿Qué efecto piensa que ejerce el uso de la tecnología en el aprendizaje de los alumnos?
14. ¿Cree que el disponer de tecnología -como pizarras digitales y ordenadores- influye en el método de enseñanza que utiliza? En caso afirmativo ¿Cómo piensa que influye?
15. ¿Qué posibilidades cree que tienen los medios tecnológicos?
16. ¿Diseña y/o crea sus propios materiales para usarlo con los medios tecnológicos que tiene a su alcance?
17. ¿Qué criterios tiene en cuenta a la hora de seleccionar y/o crear los materiales a utilizar con la tecnología?
18. ¿Utiliza materiales didácticos creados por otras personas (por ejemplo, páginas web, diapositivas, grabaciones de video, etc...)? En caso afirmativo ¿realiza algún tipo de evaluación de dichos materiales? ¿Cuáles?
19. ¿Qué propondría para una mayor inserción y utilización de los medios tecnológicos tanto por los profesores como por los alumnos?
20. ¿Cree que el tener una pizarra digital en clase tiene algún impacto en la enseñanza?
21. ¿Ha tenido alguna experiencia con el uso de la pizarra digital en alguna clase? En que ha consistido
22. Si utiliza la pizarra digital ¿cómo la utiliza en clase? ¿para visualizar video, para hacer actividades, para hacer presentaciones de contenidos,....?
23. ¿Cree que el uso de la pizarra digital ofrece ventajas en el proceso de aprendizaje? En caso afirmativo cuales.
24. ¿Piensa que la pizarra digital ha mejorado su manera de dar las clases y el aprendizaje de los alumnos? ¿cómo? ¿en qué sentido?
25. ¿Cómo percibe el uso de la pizarra digital (o en su defecto la tecnología) en el aula?
26. ¿Cree que el uso de pizarras digitales interactivas tiene limitaciones en el proceso de enseñanza?

Received 7-06-2016 /Approved 15-05-2017

## Teachers of higher education: Analysis of Brazilian publications in chemistry Investigaciones brasileras sobre los profesores universitarios de química

DIANA LINETH PARGA LOZANO, GABRIELA BUENO DENARI

Calle 72, 11-86, edificio B, 4 piso. Univerdidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FC/UNESP), Bauru-SP, Brazil, gabidenari@gmail.com, dianaparga@gmail.com

#### Abstract

Even though it is important, there are only a few works in science education that deal with academic professors as a research subject. Thus, to contribute to the understanding of researches conducted with these professionals who are so important to the development of an academic career, this work presents a document analysis of the papers published in two Brazilian chemistry teaching events: ENEQ and SIMPEQUI. The researches were categorized from 2008 to 2014 and divided according to their levels of education, in which those of higher education were classified with respect to their research subject. The findings showed a deficiency in the research field, since among more than four thousand papers, the university teacher is the research subject in only thirteen. Even though the discussion about the academic professors is necessary, there have been few studies on the subject in the scientific research.

**Key words:** educational practice; higher education; ENEQ; SIMPEQUI.

#### Resumen

A pesar de su importancia, hoy son pocas las investigaciones que desde la didáctica de las ciencias abordan a los docentes universitarios como sujetos participantes de éstas. Así, para contribuir en la comprensión de las investigaciones realizadas con estos profesionales tan importantes en el desarrollo de carreras académicas universitarias, este trabajo hace un análisis documental de las publicaciones presentadas en dos eventos brasileños de didáctica de la química: El Encuentro Nacional de Enseñanza de la Química o ENEQ y el Simposio de Investigaciones en enseñanza de la química o SIMPEQUI. Para esto fueron analizadas las publicaciones de estos eventos correspondientes al periodo 2008 a 2014; se hicieron categorizaciones por temáticas o líneas de investigación de acuerdo con los niveles de enseñanza, y para el caso de las del nivel universitario, fueron clasificadas en cuanto al sujeto de pesquisa (el profesor universitario). Lo encontrado muestra una deficiencia en esta área, pues de los más de cuatro mil trabajos revisados, solamente trece tienen al docente universitario como sujeto de investigación. Así, a pesar de ser necesaria

la discusión sobre los docentes universitarios, éstos todavía no son participantes de las investigaciones en didáctica de las ciencias o lo son en menor medida.

**Palabras clave:** prácticas docentes; enseñanza superior; ENEQ; SIMPEQUI.

#### INTRODUCTION

In the studies conducted in the teaching of sciences it is perceived that the focuses of the studies are different; for instance, the curriculum, the programs, the attitudes, the beliefs of kindergarten, primary and secondary teachers, the students, among others. Nevertheless, the question for the role of teacher of higher education in this research context is, "Is he the subject of research or does he only do the research?"

The answer seems clear: Today university researchers investigate the curricula and methodologies of kindergarten, elementary and high school teachers. However, what's the effect this research on training in general of teachers? The Teacher Training in Brazil requires the undertaking of "a major effort in teacher initial and continuing training. Work done on the national board of education showed there is today the deficit of 250,000 teachers, particularly located in chemistry, physics and mathematics disciplines" (ORLIK, 2013, p. 16).

And what's going on with the teacher of higher education? In this sense, Cortela (2013, p. 16) points out that the university teaching has constituted a research field, highlighting in Brazil the papers of Almeida 2012; Cunha 1998, 2006; Ghedin, 2005; Masseto, 2002, 2003; Pimenta; Anastasiou, 2002; Pimenta; Ghedin, 2006; and in the international context, Alarcão, 1998; García, 1999; Gauthier, 1998; Novoa, 1992; Zabalza 2004, among others.

It seems contradictory that today we discuss and do little research on the formation of the teachers in higher education (Cortela, 2013), because there are several demands in which these professionals have to answer to the universities, in particular, the ones who educate other educators.