

Perspectivas de los Laboratorios Remotos en la Educación Media y Superior de Santiago del Estero

Mario F. Soria, Rubén Fernández, Mario Gómez, Héctor Paz, María Isabel Pozzo, Elsa Dobboletta, André Fidalgo, Gustavo Alves, Elio Sancristobal, Félix García-Loro, Manuel Castro, Gabriel Diaz
Universidad Nacional de Santiago del Estero, fernandosoria@unse.edu.ar

Resumen—El presente artículo tiene como principal objetivo averiguar las perspectivas de los laboratorios remotos en la educación superior y media técnica, con especialidad en electricidad y electrónica, de la ciudad de Santiago del Estero. Motiva este estudio, la instalación de un Laboratorio Remoto VISIR en la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina, puesto a disposición de las instituciones de nivel superior y media técnica de la ciudad de Santiago del Estero y con la posibilidad de brindar un servicio del más alto nivel, ajustado a las limitaciones del laboratorio remoto. La metodología utilizada es el Estudio por Encuesta y el instrumento para recolección de datos, el cuestionario. Los resultados indican una aceptación pedagógica del concepto y uso de Laboratorio Remoto. Este estudio sería un punto de partida para investigaciones posteriores que aborden temáticas cada vez más complejas, tales como, la relación entre el rendimiento académico de los alumnos y el uso de laboratorios remotos y/o el incremento en las vocaciones por el estudio de carreras de ingeniería.

Palabras clave—Medición a distancia, Laboratorio Remoto VISIR+, aprendizaje autónomo, UNSE.

I. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Santiago del Estero, desde el año 2010 ha sido impactada por el programa de alcance nacional, Conectar Igualdad [1], el cual provee de una computadora a cada estudiante del nivel medio y de los institutos de formación docente, como así también, a los docentes que conforman los planteles de cada institución educativa. El objetivo que se persigue es: impulsar al conjunto de los integrantes del sistema educativo medio, a hacer uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). También bajo este mismo programa se ha dotado de conectividad a las escuelas como soporte de infraestructura necesario para el funcionamiento del sistema Conig, (Conectar Igualdad) cuyo principal objetivo pedagógico es reducir la brecha digital entre las clases sociales. Este entorno resulta propicio para la elaboración de propuestas educativas que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje utilizando las TIC [2]. Por tal motivo y, en consecuencia, es importante la oportunidad para la educación técnica de Santiago del Estero, contar con instrumentos pedagógicos que contribuyan a mejorar la enseñanza de las ciencias y la técnica.

El presente artículo tiene como principal objetivo conocer las perspectivas de desarrollo que tendría el uso de laboratorios remotos, aplicados a la experimentación práctica, en la educación superior y media técnica con especialidad en electricidad y electrónica de la ciudad de Santiago del Estero. Este objetivo se ha planteado en un conjunto formado por cinco dimensiones pedagógicas-didácticas, que son, 1- el concepto de Laboratorio Remoto

(LR); 2- la complementariedad del LR., 3- utilización del LR. 4- motivación de aprendizaje y 5- desarrollo de habilidades y destrezas en el uso de TIC [3].

También se presentan reflexiones sobre la actualidad de los Laboratorios Remotos, así como, las características y relaciones entre los elementos que conforman su entorno existente, de la misma manera se muestran las tendencias y trabajos futuros a manera de conclusiones.

Los LR [4] son herramientas tecnológicas con equipamiento físico, en los que se puede realizar ensayos localmente accediendo el usuario, en forma remota, a través de una interfase implementada mediante un software, que les permite a los estudiantes realizar sus prácticas como si estuvieran en un Laboratorio Tradicional, generalmente el acceso se realiza a través de Internet.

El uso de dispositivos de acceso remoto en laboratorios [5] permite la implementación de experimentos prácticos, los cuales favorecen la obtención de competencias a estudiantes que forman parte de diferentes asignaturas, de varias instituciones de todo el mundo y en forma simultánea, durante las 24 horas del día y los siete días de la semana, desde cualquier lugar con acceso a Internet.

El laboratorio Remoto VISIR [6][7] (Virtual Instruments Systems in Reality) es un LR, creado por el departamento de procesamiento de señales ASB del Instituto de Tecnología de Blekinge BTH (Suecia). Es una herramienta pedagógica, de aprendizaje autónomo, que contribuye a incrementar el andamiaje de experiencias, habilidades y competencias del estudiante, necesarias para su movilidad académica.

La Universidad Nacional de Santiago del Estero instalara, a mediados de mes de Agosto de 2017, un Laboratorio Remoto VISIR, para experimentación con circuitos de electricidad y electrónica y medición a distancia, como resultado de la participación en el Proyecto ERASMUS VISIR+, “Módulos educativos para Teoría y Práctica de Circuitos Eléctricos y Electrónicos siguiendo una enseñanza basada en la Metodología de Investigación y Aprendizaje apoyada por VISIR”, financiado por la Unión Europea a través de Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA). De este modo los estudiantes de la UNSE e Instituciones educativas interesadas, podrían realizar sus prácticas de circuitos eléctricos y electrónicos de forma remota, debiendo para ello, organizar coordinadamente, las prácticas necesarias que se ajusten a los objetivos perseguidos por cada curricula que incorpore la utilización del laboratorio entre sus prácticas.

Por esta razón nos interesa indagar en la opinión de los docentes relacionados con espacios curriculares de

electricidad y/o electrónica de la ciudad de Santiago del Estero.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada, tiene un enfoque cuantitativo, ya que lo que se busca es realizar un diagnóstico inicial que permita explorar las opiniones de los docentes en relación al proyecto de Laboratorio. Para ello, presentamos los resultados de la aplicación de encuestas estructuradas que permiten una primera lectura [8][9]. En este sentido, se presenta la opinión de los docentes sobre la posibilidad de desarrollar actividades de enseñanza sobre LR en el nivel medio y superior.

Con respecto a la población encuestada [9], se trata de todos los docentes de instituciones que tienen la posibilidad de utilizar el LR a instalarse en la UNSE. Todos ellos son responsables de impartir los conocimientos de las asignaturas cuyos contenidos se refieren a Electricidad y/o Electrónica, en cualquiera de sus modalidades: Teoría, Trabajos Prácticos o Taller.

La importancia de la participación de estos actores se debe a que son responsables de diseñar estrategias de enseñanza y elegir los recursos didácticos [10] a la hora de planificar sus espacios curriculares en busca de los objetivos que se proponen.

Las unidades de observación elegidas para el estudio, los docentes profesores de la carrera de Ingeniería Electrónica de Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), y de la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE) por el nivel superior y, las Escuela Técnica N° 8 y Escuela Técnica N° 3 Ingeniero Santiago Maradona, ambas por el nivel medio o secundario de la ciudad de Santiago del Estero, en las que se enseña electricidad y electrónica, corresponden a las muestras representativas de la población de estudio[8].

Cabe destacar en este punto que, varios de los docentes encuestados desarrollan sus actividades en más de una institución educativa y en algunos casos en distintos niveles, aunque siempre en la misma área de conocimiento. Esta situación hace que la población encuestada representa casi la totalidad de los docentes con la característica buscada, de la Ciudad de Santiago del Estero. La discriminación de los docentes entre nivel superior y medio técnico, fue realizada tomando en cuenta el nivel educativo de la institución en la que se llevó a cabo la encuesta.

El instrumento adoptado para la recolección de datos es el cuestionario, en cuanto al tipo utilizado, según la persona que lo aplica, es de administración directa, o sea, los participantes en estudio, contestan por escrito las preguntas contenidas en el cuestionario y, según el modo de administración es una encuesta personal. El objetivo que persiguen las consultas es reflejar la opinión pedagógica sobre los Laboratorios Remotos, planteada en cinco dimensiones que corresponden a: la opinión del concepto de LR, disposición al uso de los mismos, la posible motivación de los estudiantes con su utilización y finalmente su pensamiento respecto de la contribución al desarrollo de las habilidades necesarias para el uso de las TIC.

Partiendo de la idea de que la experimentación ha sido siempre un pilar en la enseñanza de las ingenierías y tecnicaturas, la utilización de un laboratorio remoto se estima como mínimo útil para ese concepto.

Basados en esta idea, previo a la ejecución de la encuesta que la respondieron treinta docentes de cuatro instituciones educativas, de los cuales 14 pertenecen al nivel educativo superior y 16 al nivel educativo medio técnico, se ofreció a la comunidad docente del área de las asignaturas relativas a electricidad y electrónica, una explicación introductoria sobre el laboratorio VISIR, sus características más destacadas y limitaciones de uso.

También se destacó la necesidad del diseño de una secuencia didáctica que incluya los objetivos que se persiguen con las prácticas que contienen problemas con una intencionalidad conceptual sobre circuitos eléctricos y/o electrónicos.

Por otra parte, se les informó a los encuestados que, el LR VISIR, al igual los otros LR, no reemplaza a los laboratorios tradicionales de prácticas manuales presenciales, sino que, es un sistema adicional que complementa a los laboratorios tradicionales de prácticas presenciales.

Las encuestas se realizaron en el periodo del veintisiete de febrero al diez de marzo de 2017, con los docentes ya en época de clases donde el encuestador se dirigió al lugar de trabajo de los encuestados en diferentes días y horarios para consultar la población de estudio.

III. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el estudio por encuesta, cuyas preguntas se muestran detalladamente más adelante, incluyendo los resultados evaluados en porcentajes de encuestados.

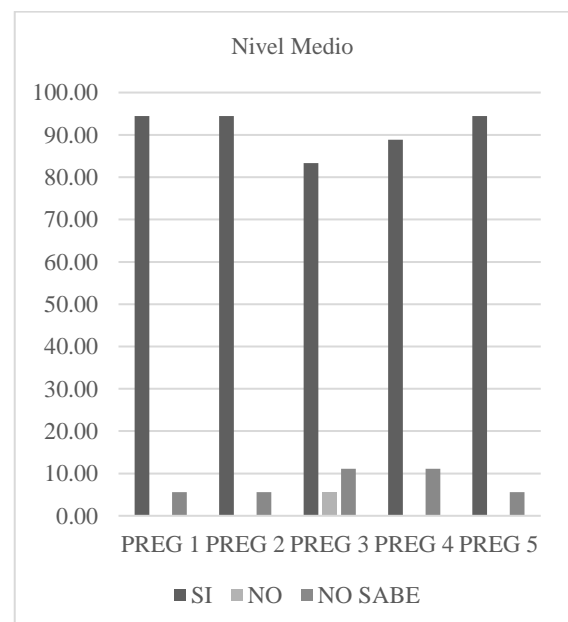


Fig. 1. Respuestas en el nivel Medio.

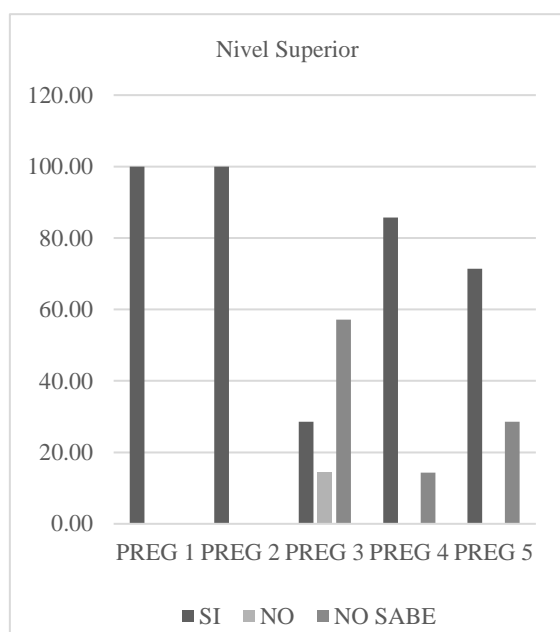


Fig. 1. Respuestas en el nivel Superior.

1- *¿Usted piensa que el Laboratorio Remoto VISIR+ puede resultar un medio de aprendizaje positivo?*

En esta pregunta nos interesa conocer desde el punto de vista pedagógico la opinión general del concepto del laboratorio remoto VISIR+ sin entrar en los detalles de su infraestructura o funcionamiento.

Podemos observar en la figura 1, los resultados para el nivel medio técnico -también denominado nivel secundario en Argentina-, que la mayoría de los encuestados, el 94,4% de ellos opina positivamente y, solo el 5,5% respondió no sabe.

En cuanto a los docentes del nivel de superior, en este caso universitario, la totalidad de los encuestados, opina positivamente.

2- *¿Usted piensa que el Laboratorio Remoto VISIR+ resulta un complemento que aporta al estudiante un medio adicional para el aprendizaje?*

Las escuelas secundarias técnicas cuentan, cada una de ellas, con su propio laboratorio presencial; por ello la pregunta apunta a conocer la opinión respecto de la utilidad complementaria del laboratorio VISIR+.

Un 94,4% del total de los docentes encuestados del nivel medio técnico respondió afirmativamente y solo el 5,5%, respondió no lo sabe.

En el nivel superior o universitario los resultados obtenidos reflejan porcentajes similares al del nivel medio, dando como valores 100% positivo.

3- *¿Usted planea incorporar el Laboratorio Remoto VISIR+ en su planificación para la parte práctica?*

Resulta interesante, después de profundizar verbalmente la información escrita y verbal en la introducción de la encuesta, conocer si el encuestado tiene la motivación necesaria para tomar la decisión de incorporar la utilización del laboratorio VISIR+ en su planificación.

En el nivel medio técnico tenemos un 83,3% de respuestas afirmativas y un 5,6% de negativas, además de un 11,1% de respuestas: no lo sabe.

En lo que respecta al nivel superior, las opiniones están más repartidas. Allí tenemos los siguientes resultados:

el 28,5% de los encuestados considera incorporar el uso del LR en la planificación de su asignatura, el 14,2% no piensa introducirlo en sus planificaciones y el 57,1% no lo sabe.

4- *¿Cree usted que el Laboratorio Remoto VISIR+ puede motivar al estudiante a realizar prácticas?*

Por la practicidad de la independencia del tiempo para la utilización del laboratorio, la posibilidad de guardar la práctica comenzada, sumado al hecho de trabajar en un entorno seguro o libre de accidentes, así como también, lo atractivo que resulta a los estudiantes la utilización de nuevas tecnologías y la experiencia del docente en los intereses de sus estudiantes, es que se pregunta sobre el impacto motivacional que el Laboratorio Remoto VISIR+ puede ocasionar en ellos.

En esta consulta se observa que, en el nivel medio técnico, los docentes opinan en un 88,8% que si es motivacional; no existen opiniones negativas y el 11,1% responde que no lo sabe.

En el caso del nivel superior el 85,7% cree que puede motivar al estudiante, e igual que en el nivel medio, nadie opina lo contrario y el 14,2 opina que no lo sabe.

5- *¿Cree usted que el Laboratorio Remoto VISIR+ puede contribuir a desarrollar la destreza en el uso de las TIC?*

El acceso a cualquier LR, como el VISIR+, involucra el uso de tecnologías como la informática y las comunicaciones, esto impulsa a conocer lo mínimo necesario de las TIC para tener acceso y realizar las prácticas. Por esto mismo, resulta conveniente indagar sobre la posición del docente acerca de la contribución del uso del laboratorio en el desarrollo de destrezas sobre TIC en los estudiantes.

Los resultados obtenidos en el nivel medio técnico son de un 94,44% que piensa que es positivo el uso de laboratorios remotos para contribuir al desarrollo de las destrezas sobre TIC, el cero por ciento piensa lo contrario y un 5,5% responde que no lo sabe.

En el nivel superior las cifras son similares, aunque menores en cuanto a lo positivo del uso de lo LR, que opina que sí, un 71,4%, en tanto que no hay opiniones negativas y un 28,5% no lo sabe.

IV. CONCLUSIONES

Observando los resultados obtenidos de la pregunta 1 podemos inferir que, el concepto de lo que es un L.R. es positivo desde lo pedagógico, con un alto porcentaje de aceptación. Estos porcentajes reflejan la idea de una conformidad casi total del concepto de laboratorios remotos en la población de estudio que incluye a docentes de nivel superior y medio técnico.

Las cifras resultantes de las respuestas a la pregunta 2, indican la aprobación de los Laboratorios Remotos como una herramienta complementaria para el aprendizaje de los estudiantes de ambos niveles de enseñanza encuestados.

Las respuestas obtenidas a la pregunta 3, son incentivadoras para el proyecto VISIR+, ya que muestran una tendencia positiva a la decisión de usar el LR de la UNSE en sus clases en el nivel medio técnico. También ponen de manifiesto el poco interés o desconocimiento por parte de los docentes universitarios al uso del LR. Sin embargo, las respuestas negativas reflejan bajos valores. Esta consulta amerita realizar nuevas encuestas respecto de los motivos que hacen a estos resultados, que muestran una tendencia alta a la falta de decisión al uso del LR en sus clases para el nivel superior.

En las respuestas obtenidas a la pregunta 4, se observa que, en el nivel medio técnico, los docentes opinan en un 88,8% que si es motivacional; no existen opiniones negativas y el 11,1% responde que no lo sabe.

En el caso del nivel superior el 85,7% cree que puede motivar al estudiante, e igual que en el nivel medio, nadie opina lo contrario y el 14,3 opina que no lo sabe.

Estas opiniones plantean un interrogante si son combinadas con las opiniones vertidas ante la pregunta número 3, ya que en aquel caso el 14,2 % no piensa utilizarlo y el 57,1% no lo sabe aún. Es posible interpretar que el 71,3% de los docentes del nivel superior tiene poco interés o desconoce los beneficios que puede obtenerse con el uso de un LR, como se refleja en las respuestas obtenidas a la pregunta 5, sin embargo, el 85,7 % de ellos cree que puede motivar a los estudiantes en sus actividades de aprendizaje. Esta situación nos plantea la necesidad de nuevas acciones para superar esta situación.

Las cifras obtenidas como respuesta a la pregunta 5, indican un importante desconocimiento por parte de los docentes universitarios a los beneficios del uso del LR. Esta consulta, amerita como ya se mencionó, entre otras acciones, realizar nuevas encuestas respecto de los motivos que hacen a estos resultados.

Los resultados mostrados en ambos niveles de educación, son alentadores para continuar profundizando las investigaciones en cada una de las dimensiones pedagógicas propuestas para este estudio y, a partir de contar con el LR VISIR en la UNSE, se pueden diseñar estudios que muestren el antes y el después del uso del LR en cuanto a cómo han evolucionado los porcentajes de progreso académico en los espacios curriculares que lo utilizan.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean reconocer el apoyo de la Comisión Europea a través de la subvención al Proyecto N° 561735-EPP-1-2015-1-PT-EPPKA2-CBHE-JP.

REFERENCIAS

- [1] Conectar. Igualdad. <http://educacion.gob.ar/conectar-igualdad>. 2017.
- [2] N. Lima, C. Viegas, G. Alves e F. J. García-Peñalvo "VISIR's Usage as an Educational Resource: a Review of the Empirical Research", *Proceedings TEEM2016 - Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (TEEM'16), pp. 893-301, 2016.
- [3] Educar. *La Educación y las Nuevas Tecnologías de la Información*. <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/tedesco.pdf>, 2017.
- [4] I. Gustavsson, K. Nilsson, J. Zackrisson, J. García-Zubía, U. Hernández-Jayo, A. Nafalski, Z. Nedic, Ö. Göl, J. Machotka, M. I. Pettersson, T. Lagö and L. Håkansson, "On objectives of instructional laboratories, individual assessment, and use of collaborative remote laboratories", *IEEE Transactions on Learning Technologies*, pp. 263-274, 2009.
- [5] S. Marchisio, F. Lerro. 2015. El Laboratorio Remoto FCEIA-UNR: "Integración de recursos y trabajo en redes colaborativas para la enseñanza de la Ingeniería". *Quinta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL 2015 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración*, 2015.
- [6] E. Sancristobal, A. Pesquera, P. Orduña, E. Ruiz Larrocha, R. Gil, S. Martín, G. Díaz, M.J. Albert, A. Colmenar, R. Meier y M. Castro. "Virtual and Remote Industrial Lab Integration in Learning Management Systems". *IEEE Industrial Electronics Magazine*. Vol. 8, pp. 45-58, 2014.
- [7] M. Tawfik, E. Sancristobal, S. Martín, G. Díaz, J. Peire y M. Castro. "Expanding the Boundaries of the Classroom. Implementation of

- Remote Laboratories for Industrial Electronics Disciplines". *IEEE Industrial Electronics Magazine*. Vol. 7, pp. 41-49, 2013.
- [8] J. Yuni y G. Urbano, *Técnicas de Estudio*. Vol. 1. 2da Edición. Córdoba: Editorial Brujas. 2006.
- [9] J. Yuni y G. Urbano, *Técnicas de Estudio*. Vol. 2. 2da Edición. Córdoba: Editorial Brujas. 2006.
- [10] A. Medina Rivilla y F. S. Mata. "Didáctica General". 2da Edición. Editorial Pearson Educación. 2009.