

Evento: XXV Jornada de Pesquisa  
ODS: 4 - Educação de qualidade

## EXPERIÊNCIAS CON LA UTILIZACION DEL LABORATORIO REMOTO VISIR EN 2018 Y 2020 <sup>1</sup>

EXPERIENCE WITH THE UTILIZATION OF THE REMOTE LABORATORY VISIR+ IN 2018 AND  
2020.

**Mattivi, Maria de los Rosarios<sup>2</sup>, Neumann, Miqueas Manuel, Fischer Gerardo Gabriel<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Proyecto de Investigación *Diseño y aplicación de estrategias para la mejora del rendimiento académico en la asignatura Física 2 a través de la autoevaluación en el aula virtual*

<sup>2</sup> Profesor Titular Asignatura Física 2 y Director del Proyecto de Investigación, mrmattivi@gmail.com.

<sup>3</sup> Becario de grado del proyecto de investigación, alumno de la carrera de Ingeniería Electromecánica. miqueasneumann@gmail.com

<sup>4</sup> Becario de grado del proyecto de investigación, alumno de la carrera de Ingeniería Electromecánica, fischerggabriel@gmail.com

### Resumen

La incorporación de un laboratorio remoto a la asignatura Física 2 para la experimentación de circuitos eléctricos por parte de los alumnos tuvo una influencia positiva, un gran porcentaje de estos afirman haber entendido mejor los conceptos dados en la teoría. Inconvenientes como el espacio físico y los horarios que poseen los laboratorios convencionales, pueden ser eliminados fácilmente mediante el uso de laboratorios remotos, ya que los alumnos pueden realizar los ensayos desde sus casas mediante una computadora y una conexión a internet. Esto se pudo comprobar con las cohortes 2018 y 2020.

**Palabras Clave** –Laboratorios remotos, VISIR+, Circuitos eléctricos, Formación experimental.

### Abstract:

The incorporation of a remote laboratory to the Physics 2 subject for the experimentation of electrical circuits by the students had a positive influence, a large percentage of the students claim to have better understood the concepts given in the theory. Disadvantages such as the physical space and the schedules that conventional laboratories have, can be easily eliminated through the use of remote laboratories, since the students can carry out the tests from their homes using a computer and an internet connection. This could be verified with the 2018 and 2020 cohorts.

### Keywords:

Remote laboratories, VISIR +, electrical circuits, experimental training.



## 1 INTRODUÇÃO

Día a día se hace más frecuente el uso de las nuevas tecnologías de la Información y la comunicación (TICS) en las aulas, lo que conlleva nuevas formas de aprender, y por ende, nuevas formas de enseñar. Los estudiantes universitarios actuales, nativos digitales, viven en la sociedad de la información, poseen destreza y soltura en el manejo de todos los elementos que la tecnología del brinda y que forman parte de su vida cotidiana.

Por otro lado, en las carreras de ingenierías se necesitan llevar a la práctica los conceptos aprendidos y esto se realiza mediante experiencias en laboratorios. En ocasiones esto se dificulta por costos de los mismos, accesibilidad, distancia, horario o por el peligro que representan para el usuario (García Guzman, et al, 2017)

Como respuesta a este problema surgieron los laboratorios virtuales, que, por medio de software, modelos matemáticos y físicos simulan el experimento. Sin embargo, no deja de ser simplemente teoría dado que no se lleva a cabo de manera real o física en algún lugar.

Con los avances tecnológicos surge un nuevo concepto, los laboratorios remotos (LR). En éstos la interacción entre “usuario-equipo de ensayo” se logra mediante un software, los experimentos se realizan realmente en un espacio físico y son controlados mediante una interfaz virtual. El LR cuenta con una serie de restricciones que imposibilitan al usuario dañar algún componente, por lo que puede “jugar” con el realizando distintas conexiones para poder ver como varían los diferentes parámetros y lograr un aprendizaje de una forma interactiva.<sup>3</sup>

Entre los LR existentes, el laboratorio VISIR (Virtual Instrument Systems in Reality) es considerado el de mayor difusión a nivel mundial y fue desarrollado por Instituto de Tecnología de Blekinge de Suecia. Básicamente puede ser entendido como una mesa de trabajo remota, equipada con instrumentos reales, para operar experimentalmente a distancia con circuitos eléctricos y electrónico (Marchicio, 2017).

En el año 2015, la convocatoria Erasmus+ 2015: Educación Superior – Desarrollo de la Capacidad Internacional, de la Comisión Europea, resultó ser una oportunidad para concretar la cooperación y el intercambio en el área de educación en Ingeniería. Un consorcio de siete universidades Latinoamericanas y cuatro Europeas, participaron en la convocatoria con el proyecto “Módulos Educativos para Circuitos Eléctricos y Electrónicos. Teoría y práctica siguiendo una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en la investigación y apoyada por VISIR+.” De Argentina, integraban el consorcio la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE). El proyecto fue aprobado y se desarrolló entre 2016-2018. (Concari, 2018)

El paralelo al desarrollo del proyecto, en abril de 2016 el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) realizó la invitación a las Facultades de Ingeniería de Argentina para extender la experiencia de la UNR y UNSE en el uso del LR VISIR+, designado al LR VISIR+ de la UNSE para que sea utilizado por las Universidades del NOA y NEA.

La Facultad de Ingeniería se sumó a esta invitación y como resultado de la misma, se firmó un convenio de colaboración entre Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (FI UNSE) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FI UNaM). Con este convenio, las asignaturas de la FI UNaM pueden utilizar el LR VISIR + de la UNSE y cuentan con la asistencia y capacitación para la implementación del uso del mismo.

Los docentes del Proyecto de Investigación de la FI *Diseño y aplicación de estrategias para la mejora del rendimiento académico en la asignatura Física 2 a través de la autoevaluación en el aula virtual UNaM* se sumaron a la propuesta, utilizando los ensayos de circuitos eléctricos del LR VISIR como herramienta para tratar de motivar a los alumnos de la asignatura y lograr mejorar la comprensión de los saberes conocer del tema. Como así también, trabajar sobre la capacitación en el uso de instrumental eléctrico, como amperímetros, voltímetros y osciloscopios.

En el año 2018, los docentes de la asignatura Física 2 se capacitaron con el grupo el grupo de docentes de la UNSE, responsables del LR VISIR, desarrollándose una primera experiencia en la formación experimental con esta nueva herramienta en los temas de la Unidad Temática 3. Circuitos eléctricos.

El primer semestre del año 2020, presentó una situación muy particular, la cuarentena debido a la Pandemia del Corona Virus COVID19, que motivo la declaración de emergencia sanitaria y epidemiológica decretada en la República Argentina y la medida de "aislamiento social, preventivo y obligatorio", enmarcada en el Decreto Nacional de Urgencia (DNU) 297/2020 dictado por el Poder Ejecutivo Nacional. A partir del DNU, las actividades presenciales de los centros de estudios incluida las Universidades fueron suspendidas, por ende, los alumnos no podrían desarrollar las actividades en los laboratorios de las instituciones educativas.

Debido a esto, la utilización del Laboratorio Remoto VISIR permitió a los estudiantes realizar sus prácticas de circuitos eléctricos de manera remota como si estuvieran en un laboratorio tradicional.

En este trabajo se indaga la opinión de los alumnos de la asignatura Física 2 con respecto al uso del Laboratorio Remoto VISIR, durante las cohortes 2018 y 2020.

## 2 METODOLOGIA

Luego de realizar el convenio para utilizar el laboratorio remoto VISIR+ de la FI UNSE se creó el curso “Física 2 UNaM”, que tenía una capacidad para un total de 100 usuarios de manera simultáneamente, sin ningún tipo de inconveniente.

Antes de realizar la experiencia con los alumnos, se analizó el uso del LR identificando los ensayos que se utilizarían de acuerdo a la temática de la Asignatura Física 2, las posibles complicaciones, errores en el uso y dificultades al conectar de distintas formas los circuitos y los pasos a seguir en secuencia del proceso de registro de la página del VISIR. Se decidió trabajar con ensayos de como así también circuitos de corriente continua, de carga y descarga de capacitores y de corriente alterna.

Durante el mes de junio del año 2018 se llevaron a cabo los experimentos sobre circuitos eléctricos realizados con el LR VISIR. Como primera actividad se realizó un taller de orientación con los alumnos de la asignatura Física 2 en el aula de informática de la FI UNaM (Figura 1), detallando: los procedimientos a seguir en la utilización del LR, forma de registrarse al mismo, las dificultades y errores que podrían surgir durante su funcionamiento, elementos del LR y ensayos que podrían realizar.

En las experiencias de los laboratorios se abordaron temas como mediciones resistencia equivalente mediante la utilización un multímetro; medición de corriente y tensión en resistencias y capacitores tanto en corriente continua, como en corriente alterna; utilización del osciloscopio en el análisis de los desfases de corriente y tensión en tensión alterna en circuitos RC.



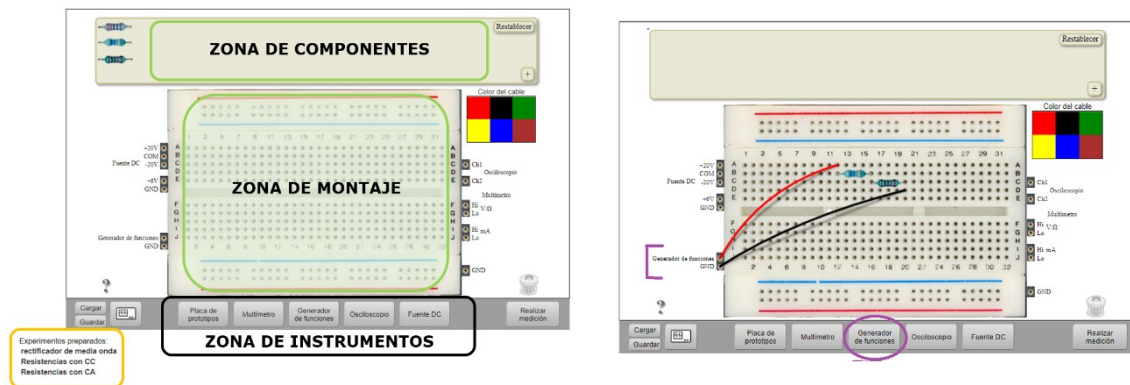
**Figura 1.** Alumnos participando del Taller de orientación sobre uso del Laboratorio Remoto VISIR+ cohorte 2018

Luego de esta actividad los alumnos podían replicar las actividades planteadas en la guía en sus casas con el manual que se realizó a tal fin.

Por último, se les pidió a los alumnos que contesten una encuesta para conocer las opiniones.

En el año 2020, debido a la pandemia del Coronavirus (COVID19) y la cuarentena obligatoria, era imposible realizar un laboratorio tradicional. Sin embargo, era necesario poner en práctica los conocimientos incorporados en las clases teóricas online. Por dicho motivo el laboratorio remoto VISIR tuvo que ser el encargado suplir dicha experiencia práctica tan valiosa a los alumnos.

Al no haber clases presenciales, se realizó un Manual de usuario que sea fácil comprensión y no muy extenso, en donde se utilizaron gran número de ilustraciones para explicar ¿Qué es el laboratorio remoto VISIR+? y ¿Cómo funciona?.



**Figura 2.** Imágenes utilizadas en el manual del usuario del LR VISIR.

Además, por las características de la generación de alumnos que cursan la asignatura, se realizaron videos explicativos conteniendo ejemplos de uso del LR. Esto permitía a que los alumnos puedan llevar a cabo los ensayos sin la ayuda presencial de los responsables de la asignatura. Además, se creó un foro en el aula virtual en donde los estudiantes podían realizar consultas sobre un posible error en el laboratorio. Se elaboraron 3 guías prácticas con diferentes experimentos para implementar en la asignatura Física 2. Separando los temas en: circuitos de corriente continua, carga y descarga de capacitores y circuitos de corriente alterna.

El inconveniente que se presentó, fue que debido a problemas de hardware laboratorio VISIR+ ubicado en Santiago del Estero dejó de funcionar y por la cuarentena declarada en las provincias de Argentina no existió la posibilidad de hacerlo funcionar. Sin embargo, este inconveniente mostro las ventajas de un LR, ya que se utilizó el laboratorio VISIR+ del Instituto de Tecnología de Blekinge (BTH). Se adecuaron las actividades a las experiencias disponibles en este último, sobre todo a los componentes activos.

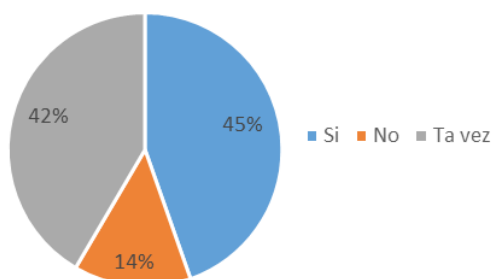
Por último, se pidió a los alumnos que respondan una encuesta para conocer sus opiniones.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

La propuesta del grupo de investigación de la FI UNaM consistía en motivar a los alumnos de la asignatura Física 2 en el uso del LR en forma autónoma. Para conocer la opinión de los estudiantes la misma, se realizó las encuestas de opinión.

En el año 2018, se pudo hacer un taller presencial con los alumnos sobre los laboratorios remotos en el aula de informática.

En el año 2018, cuando se pudo hacer el taller presencial con los alumnos sobre el uso del LR, se les pregunto a los alumnos si era posible de realizar el laboratorio sin explicación teórica presencial y sólo con el manual de usuario, como se muestra en la Figura 3.

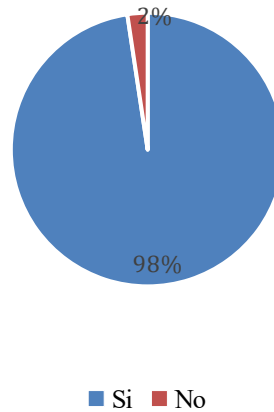


**Figura 3.** Pergunta ¿Podría utilizar el LR solamente con la ayuda de un manual? Cohorte 2018

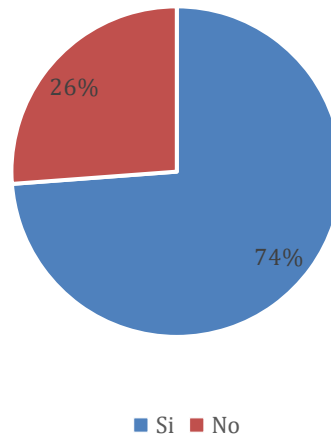
Se observa en la Figura 3, que el 45% de los estudiantes afirmaba que sí podían realizar solo los ensayos.

Al analizar los resultados de la encuesta en el 2018, se realiza un manual de usuario fácil de entender con ejemplos y posibles errores de conexión. Además, como herramientas complementarias se realizan videos explicativos y se coloca un foro de preguntas en el aula virtual.

Dichas medidas tuvieron un gran impacto en las encuestas del año 2020 ya que el 98% de un total de 42 alumnos que respondieron las encuestas, afirman que pudieron realizar los ensayos propuestos en el laboratorio remoto (Figura 4). Solamente un 26% tuvo que realizar consultas a los docentes o a otros compañeros porque no pudieron realizar por si mismos todos los ensayos en el laboratorio remoto (Figura 5).

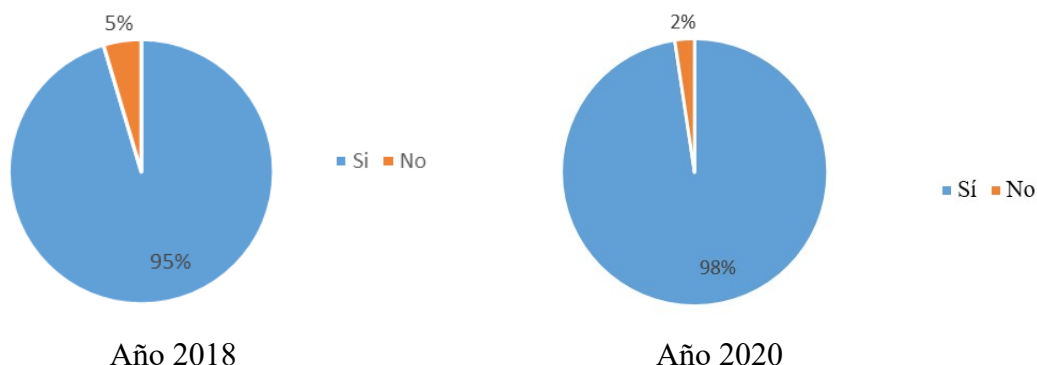


**Figura 4.** Pergunta ¿Pudo realizar los ensayos en el LR? Cohorte 2020



**Figura 5.** Pergunta ¿Pudo realizar las experiencias solamente con las herramientas provistas por la catedra?

Se preguntó a los alumnos si los ensayos en el laboratorio remoto realmente le sirvieron para fijar los temas desarrollados en la teoría (Figura 6) . Se puede observar que en el 2020 se tuvo más resultados positivos. Una posible explicación seria que los alumnos al no contar con otro experimento físico realmente valoraron el LR.



**Figura 6:** ¿Utilizar el LR le ayudó a fijar los conceptos desarrollados en clases teóricas?

Por último, en la encuesta realizada en el 2020 se pidió que justifiquen porque les ayudo el LR a fijar los conceptos teóricos. La mayoría de los estudiantes expresaron que el LR de alguna forma les acerco a lo que sería un experimento practico real. Ejemplos de dichas opiniones son:

*“Si, sirvió de ayuda, ya que es una manera muy didáctica de llevar a la práctica lo teórico, desde mi punto de vista, el desarrollar una actividad práctica refuerza lo teórico dado.”*

*“Fue como llevar a la práctica lo aprendido en clases por más que haya sido virtual, personalmente me ayudó mucho para terminar de comprender todo lo dado en las clases y sacarme dudas.”*

#### 4 CONSIDERACIONES FINALES

La utilización del laboratorio remoto VISIR en la asignatura Física 2 tuvo buenos resultados ya sea dando una clase presencial sobre estos o que los alumnos realicen los experimentos de forma individual en sus casas con la ayuda de manuales y videos. Se encontró el mejor aprovechamiento del LR de esta última manera.

Con las encuestas y opiniones se observan que es realmente aplicable el uso de los laboratorios remotos y se logra una gran aceptación de los alumnos en su experiencia con el mismo. Se puede concluir que implementar estas nuevas tecnologías de LR en el proceso de aprendizaje es importante porque promueve el estudio autónomo, un estudiante que no necesita el profesor guiándolo continuamente, permite que los alumnos puedan indagar sobre sus saberes desarrollados en clases.

#### REFERÊNCIAS

García Guzmán Jesús, Villa Lopez Farah H., Velez Enriquez Jorge A, García Mathey Luz A. y Ramirez Alfredo (2017). Remote Laboratories for teaching and training in





engineering. Universidad Veracruzana Xalapa, Mexico y Universidad Warwick de Reino Unido.

Isidro Calvo, Ekaitz Zulueta, Unai Gangoiti, José Manuel López. (2015). Laboratorios Remotos y Virtuales en enseñanzas técnicas y científicas. Recuperado de: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1673>

Roschelle, J., Jona, K., & Schank, P. (2017). CIRCL Primer: Remote Labs. In CIRCL Primer Series. Retrieved from <http://circlcenter.org/remote-labs>.

Proyecto Final de Ingeniería - Lerro, Federico G. – Protano, Mauro D. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - Universidad Nacional de Rosario.

S Marchisio et all (2016, Octubre). Uso compartido de módulos educativos para circuitos eléctricos y electrónicos del laboratorio remoto VISIR. Presentado 7mo Seminario Internacional de la RUEDA [Presencial]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/309397302\\_Uso\\_compartido\\_de\\_modulos\\_educativos\\_para\\_circuitos\\_electricos\\_y\\_electronicos\\_del\\_laboratorio\\_remoto\\_VISIR](https://www.researchgate.net/publication/309397302_Uso_compartido_de_modulos_educativos_para_circuitos_electricos_y_electronicos_del_laboratorio_remoto_VISIR)

S Concari, s Marchisio, “Redes de cooperación internacional en comunidades virtuales para la investigación, el desarrollo y la capacitación”, in Políticas Universitarias, Comunidades Virtuales y Experiencias Innovadoras en Educación, 1a ed. Rosario: Argentina. Laborde Libros Editor, 2018. Capítulo 4, pp 121-15