

## Laboratorios virtuales como alternativa para el desarrollo de competencias profesionales

*Virtual labs as an alternative for skills development*

**Claudia Morales Castro**

Instituto Tecnológico de San Juan del Río

[claudiakatherine@yahoo.com](mailto:claudiakatherine@yahoo.com)

**Rocío Guadalupe Zozaya Salas**

Instituto Tecnológico de San Juan del Río

**Ariopajita Rojo López**

Instituto Tecnológico de San Juan del Río

**Amauri Torres Balcázar**

Instituto Tecnológico de San Juan del Río

### Resumen

El objetivo de la presente investigación fue elaborar una propuesta de un Laboratorio Virtual (LV) para el desarrollo de prácticas vía internet, que fomente el desarrollo de competencias atendiendo a la problemática de falta de infraestructura y equipo físico en instituciones de educación superior.

La investigación se realizó en base a la metodología Sistémica, la información se obtuvo de diversas fuentes, como libros, tesis y sitios web. Para la obtención de datos se realizó una encuesta a docentes y alumnos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación (ITIC) del Instituto Tecnológico de San Juan del Río (ITSJR), con la finalidad de tener una percepción del impacto que tendrá la implementación de un LV, se diseñó una propuesta de un sitio web para el acceso al LV integrando algunos ejemplos de prácticas que fomentarán entre los estudiantes el desarrollo de competencias.

## Abstract

The research was aimed to develop a proposal for a Virtual Laboratory (VL) for the development of practices via the Internet, to encourage the development of skills in response to the problems of lack of infrastructure and hardware in higher education institutions.

The research was conducted on the basis of systemic methodology, information was obtained from various sources such as books, theses and websites. For data collection a survey was held to teachers and students of information technologies and communications career, in order to have a perception of the impact that the implementation of a LV represents. A proposal for a website to access the LV integrating some examples of practices that foster among students skills development was designed.

**Palabras clave / key words:** Laboratorio Virtual, competencias, práctica virtual, aprender haciendo 7 Virtual Laboratory, contests, virtual practice, learning by doing.

---

## Introducción

El trabajo de Laboratorio es característico en algunas materias que cursan los alumnos de Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México (TecNM).

El laboratorio es un escenario consustancial, permite la demostración, experimentación y el contacto con realidades tangibles [1] imprescindibles en algunos cursos durante la formación profesional de los estudiantes, los cuales desarrollan además mediante las prácticas, competencias acorde a su perfil profesional.

De acuerdo a Wenger (2005), “la práctica es el proceso mediante el cual podemos experimentar el mundo y nuestro compromiso con él como algo significativo”.

Por ello, cabe destacar, que es evidente en los Institutos Tecnológicos pertenecientes al TecNM, la carencia de Laboratorios dotados del equipo y materiales necesarios, para que los alumnos, mediante la interacción directa durante la realización de prácticas de las asignaturas de los planes de estudio vigentes que así lo establezcan, vivan una experiencia que es difícil de igualar dado que utilizan sus cinco sentidos.

Lo anterior repercute directamente en la calidad de la educación que se ofrece en algunos Institutos, puesto que se forman Ingenieros con poca experiencia práctica y como consecuencia escasas oportunidades de manipular, configurar, instalar y en ocasiones dar mantenimiento a máquinas y equipo similares a las que utilizarán en su desempeño profesional, por ello, algunos estudiantes no desarrollan habilidades profesionales, se sienten desmotivados puesto que no se cumplen sus expectativas, optando algunos por la deserción escolar.

Sin embargo, una alternativa que está siendo considerada, es la implementación de Laboratorios Virtuales (LV), que introducen a los estudiantes en la experimentación, resolución de problemas, deducción de resultados e interpretación mediante la interacción a través de aplicaciones desarrolladas para este propósito y en ocasiones vía Internet utilizando cualquier navegador disponible. Es importante mencionar que estos laboratorios permiten simular prácticas de algunas asignaturas, las cuales son realizadas por el estudiante siguiendo un procedimiento similar al de un Laboratorio Convencional, manipulando instrumentos y objetos dinámicos, programados utilizando software como Easy Java Simulations.

Algunas ventajas que destaca Sierra (2000), de los LV son:

- Es posible recrear fenómenos cuya reproducción sería poco probable en un ambiente escolar.
- El alumno pone a prueba sus ideas previas acerca del fenómeno simulado mediante la emisión de hipótesis propias, lo cual redundaría en una mayor autonomía del proceso de aprendizaje.

Otro aspecto relevante como consecuencia del uso de LV es la adopción de un nuevo perfil del profesor, García y Gil (2006) establecen que el profesor asume un rol de

orientador y facilitador y está consiente además que el alumno debe ser el protagonista del proceso de aprendizaje.

Considerando lo anterior, aunado a la carencia de infraestructura y equipo físico de laboratorio como se enfatizó previamente, se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo principal fue elaborar una propuesta de un sitio WEB para el acceso remoto a prácticas mediante las cuales los estudiantes desarrollen competencias profesionales.

### **I. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se llevó a cabo una investigación documental con el propósito de comparar opiniones de varios autores sobre el tema.

Además se diseñó una encuesta con una serie de preguntas cerradas y abiertas que fue utilizada para la recolección de los datos, la población seleccionada incluyó a todos los alumnos inscritos en el Instituto, se seleccionó una muestra de 30 alumnos de 7º semestre en adelante de la carrera de ITIC y 3 docentes que han impartido la materia de Tecnologías Verdes, seleccionada para este estudio, por ser parte del módulo de especialidad y además no cuenta con un laboratorio destinado para realizar las prácticas necesarias.

Se entrevistó personalmente a los alumnos y docentes, posteriormente, los datos obtenidos se analizaron y graficaron utilizando el software Minitab.

Los pasos que fueron llevados a cabo para realizar la propuesta del LV tuvieron como base la metodología Sistémica [8], en la cual se establece la importancia de una mentalidad sistémica, mentalidad que está acostumbrada a “mirar el bosque a través de los árboles” y no a “mirar el árbol sin darse cuenta del bosque”, esto si se desea realmente que dicha metodología cumpla su misión.

Es importante mencionar que se descargó la versión más actual de Easy Java Simulation (Ejs), junto con el JDK Runtime Environment, el cual fue utilizado para la

construcción de la primera versión de algunas prácticas que se incluyen en la propuesta del LV.

## II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Como se observa en la figura 1, 25 de los 30 encuestados consideran que se desarrollarían más competencias practicando de manera virtual, ya que esto lo podrán hacer siempre que lo deseen sin estar sujetos a los horarios disponibles de un laboratorio y a la existencia de equipos físicos necesarios.

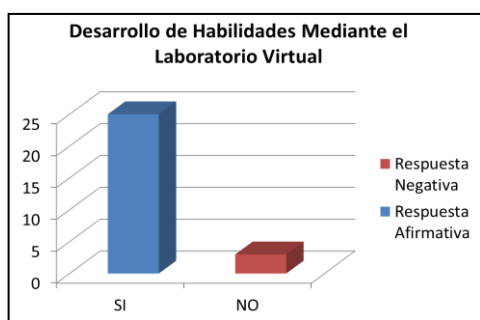


Figura 1. Opiniones de los encuestados

- En la figura 2, se describe el funcionamiento del Laboratorio Virtual, el alumno tendrá la posibilidad de ingresar al sitio web a través de internet y utilizando una PC, Lap Top, celular o cualquier dispositivo móvil, de esta manera podrá realizar las prácticas que seleccione de manera virtual cuantas veces lo considere necesario.



Figura 2. Propuesta del Laboratorio Virtual

- Se diseñaron tres prácticas relacionadas con la materia de Tecnologías Verdes para la carrera de ITIC, se muestra un ejemplo de la interfaz en las figuras 3 y 4.



Figura 3. Control de temperatura de un SITE

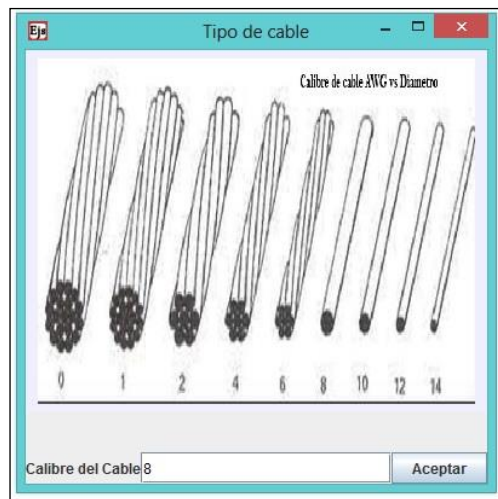


Figura 4. Control de sobrecarga en una línea

- En la figura 4, se muestra la pantalla principal de la propuesta del Sitio WEB para el LV.



Figura 1. Sitio Web “Laboratorio Virtual”

- En la tabla 1 se enlistan algunas de las competencias que pueden ser desarrolladas por los estudiantes que utilicen el LV.

Tabla 1. Competencias que se desarrollarán

COMPETENCIA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad para organizar y planificar.</li><li>• Habilidades de comunicación</li><li>• Destrezas en manejo de tecnología</li><li>• Habilidades en investigación</li><li>• Solución de problemas.</li><li>• Toma de decisiones.</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Responsabilidad</li><li>• Aprendizaje colaborativo</li><li>• Intercambio de ideas</li></ul>

- Es importante mencionar que se aplica el constructivismo ya que el alumno “aprende haciendo” al integrar el conocimiento teórico con la práctica, además vincula el aprendizaje con situaciones reales que se le presentarán en el ambiente laboral.

### III. CONCLUSIÓN

Los Laboratorios virtuales son una herramienta de apoyo y complemento para el profesor, le permite innovar en la enseñanza tradicional, es importante destacar que no sustituyen a los laboratorios reales.

Entre sus ventajas se puede destacar que es posible repetir la práctica a petición de los alumnos en un tiempo razonable sin afectar alguna otra programación de un laboratorio, logrando contribuir en la formación de profesionistas con calidad y competencias acorde a su perfil de egreso, además los estudiantes utilizan herramientas tecnológicas actuales y se disminuye el uso incorrecto de los equipos físicos.

Es importante destacar, que los laboratorios virtuales se constituyen como un recurso didáctico que puede ser integrado junto a otros recursos dentro de plataformas de educación virtual o en sitios web disponibles para los estudiantes.

Con la utilización de esta nueva tecnología como método de aprendizaje para la realización de prácticas de laboratorio virtual, aumenta las posibilidades de que los alumnos aprendan no solo en cuanto a la teoría sino también en la práctica.

Así mismo, los alumnos como los docentes podrán acceder a este laboratorio virtual mediante una página web mediante diferentes dispositivos, sin estar sujetos a los horarios de laboratorio, a la infraestructura y el equipo del instituto.

El utilizar un Laboratorio Virtual contribuye además a hacer un uso más eficiente de los recursos y a disminuir el impacto ambiental por el uso continuo del equipo físico.

La utilización de los LV permite realizar prácticas de alguna asignatura ampliando la disponibilidad de los laboratorios así como formar a los alumnos en el uso de las TIC.

Los LV promueven el uso del constructivismo, lo cual se manifiesta en el aprendizaje autónomo que llevan a cabo los estudiantes, el aprendizaje basado en el análisis de casos así como el pensamiento crítico.

Los LV promueven el desarrollo de competencias como genéricas, interpersonales y sistémicas.

## Bibliografía

- [1] Díaz, M., Alfro, I., (2014). Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias Madrid. Alianza Editorial.
- [2] García, A, Gil, M. (2006). Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 N°2. Recuperado de: [http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART6\\_Vol5\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART6_Vol5_N2.pdf), el 10 septiembre 2015.
- [3] Guevara Duran, L. E., Hermida Saba G., Hernández Silva, J., Lorandi Medina, P. A. (2011). Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería.
- [4] Lorenzo, M. (2013). el uso de laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje de ciencias de la naturaleza en 2º de la eso, trabajo de maestría, Universidad Internaional de la Rioja, disponible en: <http://reunir.unir.net/handle/123456789/1485>.
- [5] Luengas, L.; Guevara, J.; y Sánchez G. (2009). ¿Cómo desarrollar un laboratorio virtual? Metodología de diseño en J.Sanchez de Chile. Disponible en: [http://www.tise.cl/2009/tise\\_2009/pdf/20.pdf](http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/20.pdf) (consultado: 5de octubre 2015)
- [6] Manual para la Difusión del Modelo de Educación Basada en Competencias del Subsistema de Universidades Tecnológicas
- [7] Método Sistémico, consultado 25 agosto 2015 de: <http://www.esfap.fap.mil.pe/jetpo/docsPDF/MetodoSistemico.pdf>
- [8] Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Primera edición: diciembre 2012.
- [9] Molina, J. (2012). "Herramientas Virtuales: laboratorios virtuales para ciencias experimentales-una experiencia con la herramienta VCL", trabajo presentado en X Jornadas de xarxes d'investigación en docencia universitaria. Disponible en: <http://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/245405.pdf> (consultado: 5 de septiembre del 2013)
- [10] Muñoz Giner, J., Rojas Rincón, Y. (Noviembre 2010). Nuevas tendencias en tecnologías verdes -Green IT para la Gestión en Organizaciones.pdf



- [11] Sierra, E. (2012, 28 de Abril). Simuladores de la realidad virtual, de <http://es.slideshare.net/eldasoriano/simuladores-12736473>
- [12] Revista de Artes y Humanidades UNICA, (Septiembre-Diciembre 2008), Relación Teoría-Practica, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170118864008>.