



LA CAÍDA (2009)

Pintura sobre Muro / 5 x 3 mts
San Nicolás de los Garza

<https://doi.org/10.29105/pu8.16-10>

LOS LABORATORIOS VIRTUALES MEDIANTE EL USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES COMO ESTRATEGIA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

*VIRTUAL LABORATORIES THROUGH THE USE OF MOBILE DEVICES
AS A STRATEGY FOR THE TEACHING-LEARNING PROCESS*

KAREN IVON MARTÍNEZ VÁZQUEZ

<https://orcid.org/0000-0002-9361-4014>

LUIS ALONSO HERNÁNDEZ PACHECO

<https://orcid.org/0000-0002-1151-6171>

RESUMEN

Los dispositivos móviles han evolucionado vertiginosamente que ha sido complicado entender las posibilidades en el ámbito formador. Actualmente, sus aplicaciones se multiplican en corto tiempo y uno de los ámbitos de cambio es el uso en propuestas innovadoras, que posibilite su utilización en el campo educativo. En este trabajo se presenta una propuesta de los laboratorios virtuales del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Los laboratorios virtuales son herramientas informáticas que aportan las TICs y simulan un laboratorio de ensayos químicos desde un entorno virtual de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE:

Laboratorio, Estrategia, Virtual, Proceso, Dispositivo, Motivación

ABSTRACT

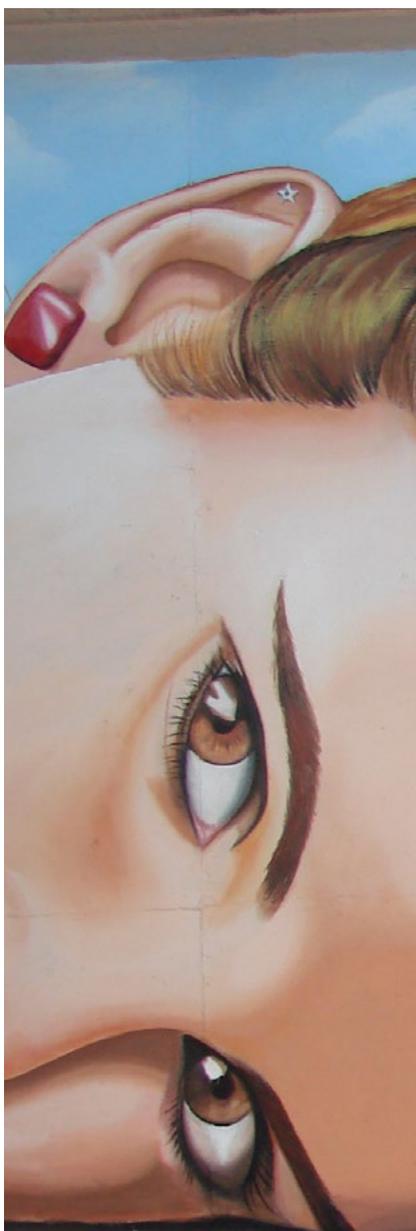
Mobile devices have evolved so vertiginously that it has been difficult to understand the possibilities in the training field. Currently, its applications are multiplying in a short time and one of the areas of change is the use in innovative proposals, which allows its use in the educational field. This paper presents a proposal for the virtual laboratories of the College of Sciences and Humanities of the Universidad Juárez del Estado de Durango. Virtual laboratories are computer tools that provide ICTs and simulate a chemical testing laboratory from a virtual learning environment.

KEYWORDS:

Laboratory, Strategy, Virtual, Process, Device, Motivation

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de tamaño pequeño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales. De acuerdo con esta definición existen multitud de dispositivos móviles, desde los reproductores de audio portátiles hasta los navegadores GPS, pasando por los teléfonos móviles, los PDAs o los tablet PCs (Fombona, 2008).

La evolución de los dispositivos móviles ha sido veloz y universal, pero apenas ha permitido reflexionar sobre las posibilidades en el ámbito educativo. Actualmente estos recursos multiplican sus aplicaciones y uno de los ámbitos de desarrollo es el uso en propuestas innovadoras bajo la tecnología de la realidad aumentada, que posibilita relacionar las imágenes en tiempo real y la posición geográfica del usuario, con metadatos asociados y almacenados en un equipo informático. El desarrollo de esta tecnología abre múltiples posibilidades en el ámbito educativo, también favorece



acciones socializantes e inclusivas en personas con necesidades especiales (Ramírez, Muñoz y Delgado, 2008).

El ámbito educativo debe adaptarse a estas nuevas demandas donde el incremento de actividad virtual telemática propicia el intercambio de datos en la mayoría de las ocasiones con un fuerte componente narrativo audiovisual. La sociedad está experimentando cambios y transformaciones profundas, que deben favorecer la aparición de nuevas formas de inclusión, para todas aquellas personas que, por diferentes motivos, no acceden a determinados recursos, quedando al margen de las posibilidades que las tecnologías permiten. Los dispositivos móviles son elementos socializantes, aún por intereses del mercado, pero que pueden favorecer las condiciones de vida, el aprendizaje y la formación (Pérez, 2002).

En este proyecto con la ayuda de los dispositivos móviles se involucran los laboratorios virtuales en el área de ciencias experimentales enfocándose en la materia de Química de primer semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Los laboratorios virtuales son herramientas informáticas que aportan las TICs y simulan un laboratorio de ensayos químicos desde un entorno virtual de aprendizaje.

Si bien se encuentran limitados en la enseñanza de aspectos relacionados con la práctica experimental de la Química, ofrecen más plasticidad en la enseñanza que un laboratorio real. Estos programas informáticos se pueden complementar con laboratorios reales para mejorar la enseñanza

Los dispositivos móviles son elementos socializantes, aún por intereses del mercado, pero que pueden favorecer las condiciones de vida, el aprendizaje y la formación. (Pérez, 2002)

de la Química. Pueden tener diversos usos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y son una alternativa complementaria válida; algunas ventajas que brindan son las siguientes:

1. Posibilidad de trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación protegido y seguro.
2. Realizar un trabajo tanto individual como grupal y colaborativo con los estudiantes.
3. Ofrecer a los estudiantes, prácticas a menor costo.
4. Poder reproducir los experimentos un número elevado de veces.
5. Extender el concepto de laboratorio al aula e inclusive al domicilio de cada estudiante, a través del uso de un dispositivo móvil.

Por su parte, algunas ventajas que ofrecen los laboratorios virtuales son las siguientes:

- Brindan al estudiante una serie de elementos adicionales, como bloc de notas, calculadoras científicas y otros para resolver sus tareas.
- Permite grabar los procesos seguidos durante la realización de la práctica y obtener sus registros a fin de observarlos cuantas veces se requiera.
- Requiere una menor inversión de tiempo para la preparación de las experiencias y la recogida de los materiales.

Los laboratorios virtuales también permiten incrementar la motivación de los estudiantes debido a 2 causas:

1. Las actitudes positivas que muestran hacia entornos tecnológicos.
2. La habilidad que inicialmente tienen en el manejo de simuladores e instrumentos informáticos.

Los estudiantes se encuentran totalmente capacitados para desarrollar-

Los laboratorios virtuales también permiten incrementar la motivación de los estudiantes se encuentran totalmente capacitados para desenvolverse rápida y fácilmente en este tipo de entornos tecnológicos.

(Cataldi, Donnamaría & Lage, 2008)



se rápida y fácilmente en este tipo de entornos tecnológicos (Cataldi, Donnamaría & Lage, 2008).

El Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Juárez del Estado de Durango en la búsqueda de la implementación del uso de las TIC's como herramientas dentro de un proceso de aprendizaje, busca romper paradigmas en la forma de adquirir conocimientos, habilidades y destrezas para poder gestionar información que permita analizar, comparar y relacionar con los presaberes y, de esta forma, darle paso a la fase de crear e innovar (construir el conocimiento) usando la tecnología principalmente el uso de dispositivos móviles.

Diseñar la implementación de laboratorios virtuales que se pongan en práctica en algún dispositivo móvil ya sea tablet, celular, laptop, entre otros, con el fin de mejorar el desarrollo académico de los alumnos, en la materia de química de primer semestre, además de facilitar el aprendizaje desde cualquier parte del mundo sin necesidad de estar físicamente en un salón de clases o laboratorio. Además, se busca ampliar el panorama del trabajo

Se busca ampliar el panorama del trabajo práctico, profundizar en el análisis del problema estudiado y utilizar herramientas didácticas virtuales disponibles en la red para simular situaciones reales en un entorno controlado.

práctico, profundizar en el análisis del problema estudiado y utilizar herramientas didácticas virtuales disponibles en la red para simular situaciones reales en un entorno controlado; de igual forma el alcance de la propuesta incluye generar motivación para explorar otros aspectos relacionados con el experimento y resaltar la comunicación entre grupos como parte fundamental del trabajo cooperativo.

Las competencias genéricas aplicadas son las siguientes:

- Se expresa y se comunica.
- Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

Piensa crítica y reflexivamente.

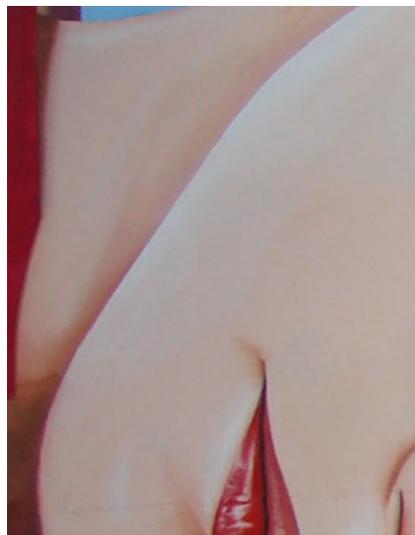
- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno

de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

- Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas



de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

Aprende de forma autónoma.

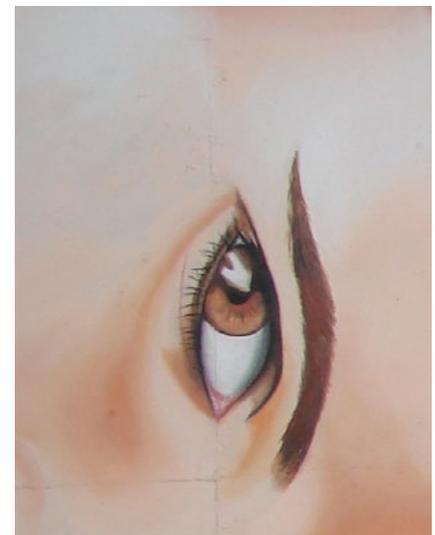
- Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

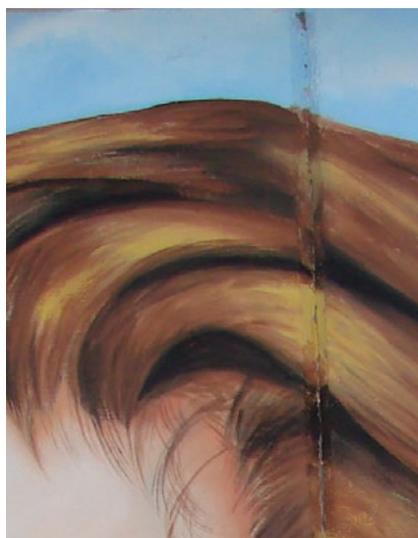
Trabaja en forma colaborativa

- Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Las competencias disciplinares a desarrollar son las siguientes:

- **CE1.** Establece la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
- **CE3.** Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico





- y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
- **CE4.** Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- **CE5.** Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
- **CE7.** Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
- **CE9.** Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
- **CE14.** Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Los contenidos conceptuales son los siguientes:

- Concepto de Dispositivo Móvil.
- Características.
- Ventajas de Uso de Dispositivo Móvil.

- Potencialidad de su implementación.
- Aplicaciones (Laboratorios Virtuales).

Los contenidos procedimentales son los siguientes:

- Observación y simulación de los laboratorios virtuales.

Los contenidos actitudinales son los siguientes:

- Adopción de actitudes preventivas para la manipulación de sustancias químicas que pueden representar algún peligro para la salud.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Se utilizarán los dispositivos móviles para instalar los laboratorios virtuales tanto para Android como para iOS de acuerdo al dispositivo móvil con que se cuenta y trabajar a la vez en la plataforma *Schoology* para entregar evidencias de los reportes de laboratorio y realización de actividades de reforzamiento para los alumnos.

Conocimientos previos:

- Uso básico de los dispositivos móviles.
- Manejo básico de la tecnología.

Primeramente, se aplicará una encuesta realizada por un formulario en Google Drive para saber cuántos alumnos no cuentan con un dispositivo móvil, y qué tanto saben sobre el manejo de los dispositivos móviles en el ámbito educativo, así mismo a los docentes de la materia de Química I de primer semestre para después analizar los resultados.

Se gestionará con la institución el préstamo de los 38 iPads con que cuenta la escuela para aquellos alumnos y docentes que no cuenten con dicha herramienta para que aprendan a

Se aplicará una encuesta realizada por un formulario en Google Drive para saber cuántos alumnos no cuentan con un dispositivo móvil, y qué tanto saben sobre el manejo de los dispositivos móviles en el ámbito educativo.

manejar dichos dispositivos y trabajar en los laboratorios virtuales.

Se realizará un video mediante *Powtoon* donde se explique paso a paso la descarga y el manejo de dichos laboratorios virtuales tanto para Android como para iOS en los dispositivos móviles como celulares y tablets, ya que las aplicaciones de *BRU Virtual Lab* y *Chemist by Thix* (Figura 1 y 2), se encuentran gratuitas tanto para Android como para iOS.

Se manipulará el laboratorio *Bru Virtual Lab* el cual utiliza tecnología de realidad aumentada (AR) que permite ingresar a un laboratorio científico en *The Medical City* (TMC) Filipinas. La aplicación *BRU* revoluciona la forma en que se puede recorrer el laboratorio y explorar equipos que cambian el juego, incluidos una impresora 3D, una bioimpresora, un espectrómetro de masas y un microscopio 3D.

CARACTERÍSTICAS FAVORITAS

Se puede utilizar la cámara de un dispositivo y apuntar al logotipo de BRU (se proporciona una copia digital que puede mostrarse en una pantalla secundaria o imprimirse en papel).



Figura 1. Laboratorio BRU Virtual Lab



Figura 2. Laboratorio Chemist by Thix



Se elaborará una planeación de la materia de Química de primer semestre donde se integren actividades para trabajar de manera virtual en algunas de las plataformas educativas como la de la propia universidad o la plataforma Schoology en donde se coloque actividades, tareas, exámenes, presentaciones entre otros. Se agregarán los videos para la descarga de los laboratorios virtuales y manipulación de los mismos complementándolo con videollamadas en Zoom o Google Meet.

Se realizará un manual de prácticas compatible con los laboratorios virtuales. En cada unidad que contempla la materia se les pedirá a los alumnos realizar una práctica por semana con la utilización de los laboratorios virtuales, para que realicen el reporte de la práctica de manera digital y lo suban a dicha plataforma para ser calificado.

Schoology es una plataforma gratuita que pretende reinventar la forma en que la tecnología está siendo implementada en el aprendizaje y en los salones de clase. De una manera sencilla y fácil de usar. *Schoology* funciona como una red social de docentes

y estudiantes que permite crear foros de debate, grupos de alumnos, herramientas de evaluación, tablonas de anuncio, subir recursos propios e incluso incluir recursos alojados en plataformas externas como Google Drive, Khan Academy, Dropbox o Evernote (Figura 3 y 4).

La tecnología de la información implica la computación, comunicación, tecnologías de administración de datos y su convergencia y recursos móviles; dado que existen diferentes adecuaciones, algunas pueden estar enfocadas a apoyar los modelos de aprendizaje teórico específico mientras que otras apoyan de manera general en diversos modelos de aprendizaje.

La posibilidad de implementar celulares y tablets como recurso tecnológico para el desarrollo del aprendizaje por competencias desde los primeros semestres de la preparatoria, permite la capacidad y el potencial de ofrecer experiencias significativas construyendo y reconstruyendo el conocimiento; mediante intercambios, interacciones y acciones orientadas al logro de objetivos, así como metas planteadas en ambientes de aprendizaje con tecno-

Figura 3. Schoology en el celular y Tablets



Figura 4. Pantalla de trabajo en Schoology

logía en educación inicial, establecidos con un objetivo que promueva la participación e interacción del adolescente a través del aprendizaje activo.

El aprendizaje se define como una modificación más o menos permanente de la conducta, resultado de la experiencia entre el que aprende y el que enseña; y el medio ambiente que lo rodea, la experiencia en una interrelación entre todos los elementos y se logra mediante la actividad del que aprende y la cual debe ser espontánea y natural.

Emplear el material didáctico ayuda al docente a liberarse de los medios rutinarios y lo guía a buscar nuevos caminos en el proceso de la comunicación y de la organización didáctica. En el aprendizaje significativo, el estudiante capta no sólo el significado del objetivo de la explicación, una lectura o una nueva conducta, sino que, además, capta la relación estrecha de este contenido con su propio mundo de experiencias e intereses personales.

Su acto mismo de aprender está cargado de sentido, tiene significado, en el marco de su vida personal. Con la

ayuda de actividades mediante el uso de tablets como el iPad, tiene mayor grado de interés para los alumnos, haciendo que el aprendizaje sea más duradero; ofreciendo una experiencia real que estimula la actividad de los estudiantes.

El docente de hoy debe conocer los materiales y las tecnologías de enseñanza para utilizarlos adecuadamente, imprimiéndole vida y significación de tal manera que proporcione al estudiante una variedad de experiencias y le facilite la aplicación de su aprendizaje a la vida real.

En este sentido se va a aportar a la didáctica de la enseñanza de la Química del primer semestre una serie de actividades, empleando cualquier tablet o celular con la aplicación de un laboratorio virtual como apoyo para reforzar el conocimiento.

Se debe revisar la problemática encontrada dentro del área de química ya que los beneficiados serán los alumnos, maestros y por ende la institución, ya que mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje, cambia la visión y el aprovechamiento del alum-

Una de las principales ventajas que ofrece el trabajo práctico en el laboratorio es su interactividad, puesto que permite al estudiante el contacto con los elementos, su manipulación y sus transformaciones.

no, elevando el nivel académico de la preparatoria y más por las circunstancias actuales de la pandemia que no permite que los alumnos ingresen de manera presencial a los laboratorios.

La relevancia tecnológica se presenta dentro de los procedimientos o métodos, técnicas, instrumentos y medios, derivados del conocimiento científico, organizados sistemáticamente en un proceso, para el logro de los objetivos educativos, surge en los últimos años como opción científica para abordar el quehacer educativo con el apoyo de actividades con el uso de tablets o celular ofreciendo de este modo una

posible solución a algunas de las deficiencias existentes.

Una de las principales ventajas que ofrece el trabajo práctico en el laboratorio es su interactividad, puesto que permite al estudiante el contacto con los elementos, su manipulación y sus transformaciones. Al poder observar lo que sucede en los experimentos, el alumno desarrolla habilidades cognitivas y destrezas prácticas, que le facilitan el planteamiento de problemas y la aplicación de sus conocimientos acerca del mundo que le rodea, entrenando en la ejecución del método científico en el mundo real. Sin embargo, a pesar de ser un lugar ideal para la experimentación, este espacio también presenta inconvenientes, entre los que podemos destacar el costo inicial, el mantenimiento, el consumo de energía y las restricciones de espacio debido al incremento en la matrícula, propia de la explosión demográfica (Lorandi et al., 2011).

La realización de experimentos con plantas reales suele ser costosa en términos de tiempo, dinero y energía, ya que requiere la puesta a punto de infraestructuras normalmente caras y



difíciles de sostener en buenas condiciones. Además, es frecuente que una vez que se les dé el mantenimiento necesario, permanezcan infrautilizadas debido, fundamentalmente, al escaso tiempo que los alumnos pueden emplearlas y suele tratarse de infraestructuras sensibles a usos indebidos que ellos les puedan dar, dificultando la realización de las prácticas necesarias con equipos reales (Calvo et al., 2008).

Las prácticas reales necesitan supervisión por parte de los profesores o los encargados de los laboratorios, por lo que se limita de manera natural el número de estudiantes que pueden ser atendidos, llegando muchas veces a ser recursos subutilizados, además de que obliga a la presencia física del alumno (Lorandi et al., 2011).

Los enfoques actuales para mejorar la educación se apoyan en la disponibilidad de tecnología multimedia e interactiva. Este cambio en el paradigma se debe, en parte, a la demanda intrínseca de la integración de las tecnologías de la información con los instrumentos pedagógicos clásicos (lo que se conoce como blended learning



o b-learning) (Dinov, Sánchez y Christou, 2008).

Los ambientes de aprendizaje basados en la web se han hecho muy populares en educación superior; uno de los recursos pedagógicos más importantes es el laboratorio virtual, el cual permite que el estudiante acceda con facilidad a una gran variedad de herramientas a través de una interfaz interactiva. Las exigencias de incorporación de la tecnología a los programas educativos a nivel mundial han llevado a la formulación de estándares como el reportado en el documento de la UNESCO (2008), el cual considera que

las prácticas educativas tradicionales, ya no proveen a los docentes las habilidades para enseñar a sus estudiantes a sobrevivir económicamente en los espacios laborales actuales.

MOTIVACIÓN PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES

El fácil acceso a Internet, tanto por la rapidez como por el bajo costo del servicio, ha impulsado el uso de herramientas virtuales en los procesos de aprendizaje. Los desarrollos en los entornos gráficos han aumentado la motivación para incorporarlas a la educación en todos los niveles (Cartwright y Valentine, 2002).

Las áreas que se benefician del uso de esta herramienta son varias:

1. **Salud Ocupacional.** Suprime la exposición a sustancias nocivas que existe en los laboratorios de química, elimina el riesgo biológico al cual se expone el personal que trabaja en los laboratorios de biología, microbiología, bioquímica y en general en ciencias de la vida, además evita el contacto con equipo peligroso en los laboratorios de ingeniería. La fabricación de herramientas au-

Las prácticas educativas tradicionales, ya no proveen a los docentes las habilidades para enseñar a sus estudiantes a sobrevivir económicamente en los espacios laborales actuales.

Los laboratorios virtuales representan una opción creativa, moderna y económica para instituciones universitarias, tanto a distancia como presenciales, que requieran de estos espacios dentro de sus procesos de formación.

tomáticas (Ong y Mannan, 2004), el control de procesos (Fabregas et al., 2011) y los laboratorios de proteómica (Ray et al., 2012) son ejemplos de experiencias virtuales que minimizan el riesgo de accidentes de trabajo.

2. **Medio Ambiente.** No genera residuos, al bajar la frecuencia de las actividades presenciales en el laboratorio disminuye el vertido de sustancias tóxicas a los cuerpos de agua. La simulación molecular evita el contacto con sustancias químicas nocivas (Kofke y Mihačič, 2002).
3. **Economía.** Se disminuyen los costos de reactivos y materiales. Los cursos prácticos son los más costosos en los programas de ciencias básicas y aplicadas (Lorandi et al., 2011).
4. **Educación a Distancia.** Permite una profundización en los temas, con el consiguiente mejoramiento de los cursos a distancia. Flexibiliza el currículo de los programas presenciales (Monge, Méndez y Rivas, 2005).
5. **Aprendizaje Colaborativo.** Al estar disponible el mismo recurso para todos, propicia el inter-



cambio de ideas y el trabajo en equipo. El estudiante aprende a su propio ritmo. Un ejemplo de aplicación donde se comparten datos es el laboratorio virtual, que incluye la comunicación síncrona entre usuarios (Jara et al., 2009).

Los laboratorios virtuales representan una opción creativa, moderna y económica para instituciones universitarias, tanto a distancia como presenciales, que requieran de estos espacios dentro de sus procesos de formación. Con su aplicación se conseguirán simultáneamente dos objetivos didácticos: a) realizar prácticas relacionadas con la asignatura ampliando la disponibilidad de los laboratorios y b) formar a nuestros alumnos en el uso de las TIC (Calvo et al., 2008).

Una experiencia exitosa en el uso de laboratorios virtuales fue presentada por Monge, Méndez y Rivas (2005); en este estudio se elaboraron once laboratorios para resolver distintos problemas y se demostró que estas actividades eran efectivas al realizarlas tanto de manera presencial como a distancia. La estructura del laboratorio contenía un mapa conceptual, objetivos, ayuda, explicación teórica, actividades y cuestionario de evaluación.

RESULTADOS

Los laboratorios virtuales son una valiosa herramienta digital que complementa eficazmente la práctica de laboratorio, con las ventajas de estar siempre disponibles y accesibles.

La propuesta pedagógica para la inclusión del laboratorio virtual en el esquema tradicional comprende cinco etapas:

1. Experiencia Real

El laboratorio virtual puede aplicarse a cualquier nivel educativo, siempre y cuando su selección tenga en cuenta las competencias que se quieren construir.

2. Experiencia Virtual
3. Actividad de Simulación
4. Elaboración de Informe
5. Evaluación

El criterio del docente es crítico para la selección del laboratorio virtual que mejor se acople a los objetivos de la práctica de laboratorio. Una alternativa consiste en personalizar el ambiente virtual de aprendizaje para casos muy particulares lo cual, por supuesto, requiere un mayor esfuerzo y dedicación, pero garantiza óptimos resultados.

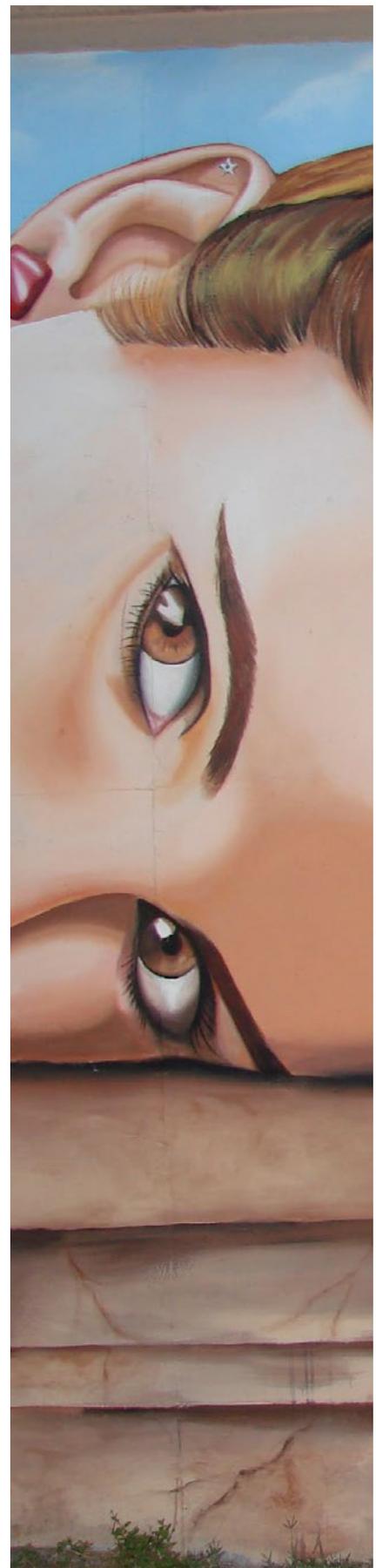
En principio el laboratorio virtual puede aplicarse a cualquier nivel educativo, siempre y cuando su selección tenga en cuenta las competencias que se quieren construir.

Uno de los principales retos que se presentan para facilitar la puesta en marcha de esta propuesta es crear un sistema de organización y estandarización de los laboratorios virtuales que favorezca su renovación y reutilización por parte del usuario.

Las potencialidades del laboratorio virtual no han sido explotadas en toda

su magnitud. El compromiso del docente como orientador del proceso de aprendizaje lo debe impulsar a utilizar este recurso ya sea bajo el enfoque de esta propuesta como tal o adaptándola a las condiciones de su entorno.

El uso del laboratorio virtual tiende a racionalizar el uso de los recursos, a disminuir el impacto negativo sobre el medio ambiente y a minimizar los riesgos que están asociados a la salud ocupacional.



REFERENCIAS

- Calvo, I.; Zulueta, E.; Gangoiti, U.; López, J.; Cartwright, H. y Valentine, K. (2008).** Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científicas, *Ikastorratza*, e-Revista de didáctica, vol. 3, pp. 1-21.
- Cartwright, H. y Valentine, K. (2002).** A spectrometer in the bedroom-the development and potential of internet-based experiments, *Computers & Education*, vol. 38, núms. 1-3, pp. 53-64.
- Cataldi, Z.; Donnamaría, C. y Lage, F. (2008).** Simuladores y laboratorios químicos virtuales: Educación para la acción en ambientes protegidos. *Quaderns Digitals* Número 55, diciembre. pp. 1-10
- Dinov, I.; Sánchez, J. y Christou, N. (2008).** Pedagogical utilization and assessment of the statistic online computational resource in introductory probability and statistics courses, *Computers & Education*, vol. 50, núm. 1, pp. 284-300.
- Fombona, J. (2008).** *Lectura de imágenes y contenidos. Competencias para el análisis de la forma y contenidos del audiovisual: Hacia una teoría de la composición.* Madrid: CEP.
- Jara, C.; Candelas, F.; Torres, F.; Dormido, S.; Esquembrec, F. y Reinoso, O. (2009).** Real-time collaboration of virtual laboratories through the Internet, *Computers & Education*, vol. 52, núm. 1, pp. 126-140.
- Kofke, D. y Mihalick, B. (2002).** Web-based technologies for teaching and using molecular simulation, *Fluid Phase Equilibria*, vol. 194, núm. 197, pp. 327-335.
- Lorandi, A.; Hermida, G.; Hernández, J. y Ladrón de Guevara, E. (2011).** Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería, *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, vol. 4, pp. 24-30.
- Pérez, A. (2002).** Elementos para el análisis de la interacción educativa en los nuevos entornos de aprendizaje. *Pixel-bit revista de medios y educación*, 19: 49-61.
- Ramírez, G., Muñoz, M., & Delgado, C. (2008).** Exploring touching learning environments. *International Federation for Information Processing* (pp. 93- 96). Milan: Springer, 28.
- UNESCO (2008).** ICT competency standards for teachers, París: UNESCO. Disponible en: <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/The%20Standards/ICTCST-Competency%20Standards%20Modules>. Consultado: 6 de octubre 2020.





**KAREN IVON
MARTÍNEZ VÁZQUEZ**

Es Química Farmacéutica Bióloga. Maestría en Educación y Administración Escolar. Colaboró en el Centro de Estudios Tecnológicos de Aguas Continentales. Ha impartido cursos y presentado ponencias en actualización docente y uso de plataformas virtuales. Actualmente es coordinadora de indicadores académicos, así como docente en el Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

Correo Electrónico:
karenivon_martinez@hotmail.com



**LUIS ALONSO
HERNÁNDEZ PACHECO**

Es licenciado en Educación Física egresado de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Maestría en Educación y Administración Escolar. Es docente en el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UJED. En el 2011 colaboró como coordinador de servicios escolares de dicha institución. Actualmente Secretario Administrativo del Colegio de Ciencias y Humanidades en la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED).

Correo Electrónico:
lapacheco@gmail.com



Fecha de Recepción: Octubre 2020
Fecha de Aprobación: Diciembre 2020



Carlos Enrique Robledo Moreno, 1981, Monterrey, Nuevo León

Artista egresado de la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. La mayor parte de su obra la realiza en murales por las principales avenidas del municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Coordina el programa de Arte Urbano en el Instituto Municipal para el Desarrollo Cultural (IMDEC) de San Nicolás de los Garza. Además, realiza su obra en lienzo y en el arte Madonnari (gis/pavimento). Ha expuesto y pintado de manera local, nacional e internacionalmente en países como Francia, Italia y Estados Unidos. Ha recibido importantes reconocimientos como en Nocera Superiore, Italia, 2013 (2do. lugar del público) y 2015 (1er lugar del público); y en Wilhelmshaven, Alemania, 2019 (3er Lugar Categoría Libre).



Como artista visual plasmo el retrato y figura humana realista, en conjunto con una simbología acorde a la temática de la obra. Me gusta ver mi obra como todo un proceso, el cual va desde la idea, el boceto, la elección del o la modelo, la toma de una fotografía o bien un dibujo, hasta la realización de la pintura. Generalmente utilizo el acrílico por la rapidez con la que puedo realizar obras en tonos vivos y cálidos. Pienso que en el discurso de la obra que realizo, trato hacer conciencia de lo caótico de la ciudad, del ser humano en sí y de la interacción del individuo con la naturaleza.

- Carlos Robledo