



*Aseorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898473*

RFC: AT1120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

Año: VI

Número: Edición Especial.

Artículo no.:21

Período: Junio, 2019.

TÍTULO: Laboratorios virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje en Ecuador.

AUTORES:

1. Máster. Andrea Raquel Zúñiga Paredes.
2. Máster. Edmundo José Jalón Arias.
3. Máster. Luis Orlando Albarracín Zambrano.

RESUMEN: En la actualidad, existen profesores, investigadores y científicos desarrollando recursos basados en nuevas tecnologías para apoyar en el proceso enseñanza-aprendizaje de carreras técnicas; las herramientas tecnológicas simulan una situación real y mejoran la perspectiva de muchos estudiantes antes de ingresar al mundo laboral dándole la experiencia para su desempeño. La virtualización se destaca por impacto visual y características de animación, donde simulan una práctica real. El presente trabajo analiza las instituciones en Ecuador que aplican laboratorios virtuales como actividad complementaria en asignaturas teórico-prácticas. Como resultado del análisis se muestra las instituciones y herramientas virtuales que propician el auto-aprendizaje y trabajo colaborativo.

PALABRAS CLAVES: nuevas tecnologías, virtualización de escritorio, trabajo colaborativo.

TITLE: Virtual laboratories in the teaching-learning process in Ecuador.

AUTHORS:

1. Máster. Andrea Raquel Zúñiga Paredes.
2. Máster. Edmundo José Jalón Arias.
3. Máster. Luis Orlando Albarracín Zambrano.

ABSTRACT: In the current times, there are many professors, researchers and scientists developing resources based on new technologies to support the teaching-learning process of technical careers; these technological tools simulate a real situation and improve the perspective of many students before entering the working world giving them the experience they need for their performance. In education, many professionals add technological tools for educational purposes in their teaching methodology. Virtual laboratories stand out for their visual impact and animation characteristics, which simulate a real. In the present work, the institutions in Ecuador that apply virtual laboratories as a complementary activity in the theoretical-practical subjects are analysed. As a result of this analysis, the virtual institutions and tools that foster self-learning and collaborative work are shown.

KEY WORDS: new technologies, virtual laboratories, collaborative work.

INTRODUCCIÓN.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) del Ecuador, en los actuales momentos, se encaminan a la excelencia con la calidad en todos sus ámbitos, en busca de nuevos paradigmas que se sustentan en cuatro pilares fundamentales de la educación siglo XXI, declarados por la UNESCO, para lograr una educación técnica y científica: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, junto con los estándares de competencia en TIC para docentes basada en el conocimiento (Delors, 1997).

Para preparar a las personas a vivir en una sociedad informatizada, se requiere conocer, interactuar y generar recursos en base a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC). La transición de una sociedad industrial a una sociedad de la Información y de Conocimiento depende de la forma en que sean usados los recursos tecnológicos; los “portales educativos” son elementos informáticos considerados en la educación del futuro, los modelos pedagógicos que conforman el nuevo paradigma educativo los llaman laboratorios digitales. Existen países como Argentina, Uruguay, Chile, Brasil y Ecuador que manejan recursos educativos en sus portales con contenido multimedia en educación a distancia como la Universidad Nacional de Educación a Distancia, y Universidad Online a Distancia de España.

En la era de la tecnología y la información, los teóricos se afanan en revisar y desarrollar las teorías tradicionales de la enseñanza en las nuevas condiciones, pero llegado un punto, los cambios han sido tan importantes que es necesario aproximarse de forma completamente nueva a la cuestión. Surgen multitud de preguntas relacionadas con las teorías del aprendizaje y el impacto de la tecnología y de nuevas ciencias. El intento de dar respuesta a dichas preguntas va perfilando los principios del conectivismo o "una teoría de aprendizaje para la era digital" llevando un enfoque constructivista orientando la educación hacia la mejora de los procesos “aprender a aprender”.

La formación en las universidades debe tener un alto contenido de preparación científica, aplicando técnicas de solución que suelen ser implementadas en ambientes reales con el uso de los principios del conectivismo. Hoy en día los laboratorios pueden ser la perspectiva de la formación de ingenieros centrada alrededor de los problemas que dan origen a las carreras de Ingeniería, para responder a las necesidades sociales de formar profesionales integrales dotándolos de competencias necesarias y en muchos casos económicas, para participar en ambientes de trabajo diversos; por tal razón, las carreras técnicas deberán estar a la vanguardia de la ciencia y tecnología.

DEVELOPMENT.

Metodología.

La información que se presenta concierne a datos de varios autores que han aportado sobre la evolución de laboratorios virtuales en la educación universitaria, el estudio se centra en una revisión macro de las TIC's en clases prácticas virtuales interactivas de cualquier unidad de aprendizaje, apoyándonos en la investigación documental realizando una síntesis de la cronología, tendencias, salas virtuales en artículos de investigación, contrastando con una Investigación de campo sobre aplicaciones usadas en universidades en el Ecuador y casos de estudios en este ámbito.

La investigación se desarrolló con el uso del método científico realizando un conjunto de procedimientos por los cuales se pudo plantear problemas, la hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo.

En el tipo de investigación se utilizó la metodología cuasi-experimental para medir el comportamiento de varias instituciones al introducir una nueva metodología de enseñanza.

Además, se utilizó como técnica de investigación la observación, la cual se aplicó a los usuarios que desconocen de herramientas orientadas a este tipo de tecnología.

Laboratorios virtuales.

La UNESCO (2000) definió el laboratorio virtual como: “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación” (págs. 10 - 12).

Otra definición más específica considera que un laboratorio virtual es una simulación de la realidad, es decir, un experimento de laboratorio, usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones, o leyes si se prefiere, son codificados por el procesador de un ordenador para que, mediante

algunas órdenes, éste nos brinde respuestas semejantes a lo que se podría obtener en la vida real (Sanz & Martínez, 2005, p.6).

En la actualidad, existen dispositivos más complejos, como por ejemplo pértigas, que accionando un enganche o pinza a distancia, permiten alcanzar objetos que se encuentran en estanterías o lugares de almacenamiento de difícil acceso, pero no sólo se han venido utilizando herramientas para aumentar la capacidad de manipulación en cuanto a distancia se refiere. El uso de otro tipo de herramientas ha sido frecuente desde hace mucho para transportar o manipular piezas candentes o peligrosas para el ser humano, como puede ser el caso de los materiales radiactivos.

En el presente trabajo se muestra el desarrollo de laboratorios virtuales, uso, beneficios en la educación, que conllevarían a un mejor desempeño de estudiantes a través de simulaciones virtuales basadas en casos reales lo cual ayudaría en la toma de decisiones en la vida profesional. Este tipo de herramienta no es un sustituyente de un laboratorio en sitio, pero debe ser tomado en cuenta en casos de presupuesto para lograr un mejor desempeño.

La educación virtual en el Ecuador.

En el Ecuador, el uso de las herramientas mencionadas se da; ya que el 12 de octubre de 2010 se dicta una nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), vigente hasta la actualidad, en cuya disposición general tercera se manifiesta que la oferta educativa de las instituciones de educación superior podrá ser ejecutada en modalidad de estudios presencial, semipresencial, a distancia, virtual, en línea y otros, debidamente autorizada y regulada por el Consejo de Educación Superior (CES). (Asamblea Nacional, 2010).

En base a lo aprobado, una de las tecnologías más utilizadas en las aulas virtuales lo proporciona la plataforma Moodle como medio que permite dinamizar los procesos de enseñanza aprendizaje. La metodología escogida se fundamenta en el nivel de organización, esta técnica promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.). Es apropiada para

el estudio en línea y para complementar el aprendizaje presencial, pero no cuenta con laboratorios presenciales virtuales y su interfaz de navegación es sencilla, ligera, aunque no cuenta con una iconografía que facilite la identificación de las opciones y el acceso a los recursos; los menús no son intuitivos; el layout es semejante a un blog normal. Y poca interactiva pero eficiente (Moodle, 2018). En el país, el 86.5% de universitarios acude al modelo presencial, un 9,9% se forma a distancia y el 3,6% lo hace en la modalidad semipresencial. Los datos los proporcionó Augusto Barrera, titular de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) (García & Redacción Guayaquil, 2018).

En el Ecuador existen muchas instituciones educativas públicas y privadas que han implementado entre sus metodologías la enseñanza con plataformas virtuales entre ellas: Universidad Técnica de Ambato, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Universidad Central del Ecuador, Técnica del Norte, Estatal de Milagro, Técnica de Manabí, Escuela politécnica del Ejército, Universidad Tecnológica Equinoccial, Universidad Regional Autónoma de los Andes entre otras.

En los actuales momentos, las instituciones mencionadas cuentan con últimos adelantos y las tendencias de los laboratorios virtuales, teniendo en cuenta la participación geográfica e institucional, así como las aplicaciones de las técnicas de aula virtual que requieren ancho de banda.

Herramientas digitales útiles para la realización de laboratorios virtuales.

En el mercado existen muchas herramientas que ayudan en el proceso de uso de laboratorios virtuales, se mencionan:

Virtual labs. Proporcionar un sistema de gestión de aprendizaje completo en los laboratorios virtuales en el que los alumnos puedan utilizar las diversas herramientas de estudio, incluidos recursos web adicionales, videoconferencias, demostraciones animadas y autoevaluación.

Virtual laboratory. Este programa se enfoca en la resolución de problemas, la recopilación de datos y la interpretación científica al principio de sus carreras, tal vez como estudiantes de último año de secundaria o universitarios.

Curso Interactivo de Física en Internet. Es un curso de Física General que trata desde conceptos simples como el movimiento rectilíneo hasta otros más complejos como las bandas de energía de los sólidos. La interactividad se logra mediante los 646 applets insertados en sus páginas webs que son simulaciones de sistemas físicos, prácticas de laboratorio, experiencias de gran relevancia histórica, problemas interactivos, problemas-juego, etc. Física con ordenador (Franco, 2018).

Gaseq. programa de equilibrio químico para Windows.

Chemcollective. Simulación en línea de un laboratorio de química. Está diseñado para ayudar a los estudiantes a vincular los cálculos químicos con la química auténtica. **Chemcollective** permite a los estudiantes seleccionar entre cientos de reactivos estándar (acuosos) y manipularlos de una manera similar a un laboratorio real.

Chemistry experiments and exercises. Laboratorios virtuales de química y fisicoquímica.

EJS (Easy Java Simulation). Una herramienta especialmente diseñada para estudiantes y educadores de ciencia. Proporciona una estructura conceptual adaptada, así como herramientas simplificadas, para la programación en Java. Esto permite concentrar esfuerzos en la descripción del modelo para el fenómeno que se quiere simular.

Webex. Herramienta de Cisco que permite generar una sala de reuniones, reuniones en línea, videoconferencias, crear cursos y dar soporte remoto.

Adobe Connect. Aplicación que maneja contenido, cursos, programas y clases virtuales tipos de archivos: PPT, PPTX, FLV, SWF, PDF, GIF, JPG, PNG, MP3, HTML, MP4, F4V o ZIP. Además, el contenido HTML5 que se crea con Adobe Captivate 9 o Adobe Presenter 11 se puede compartir y

consumir con la aplicación para escritorio Adobe Connect. La ilustración 1 y 2 muestra la diversidad de aplicaciones que puede ofrecer.

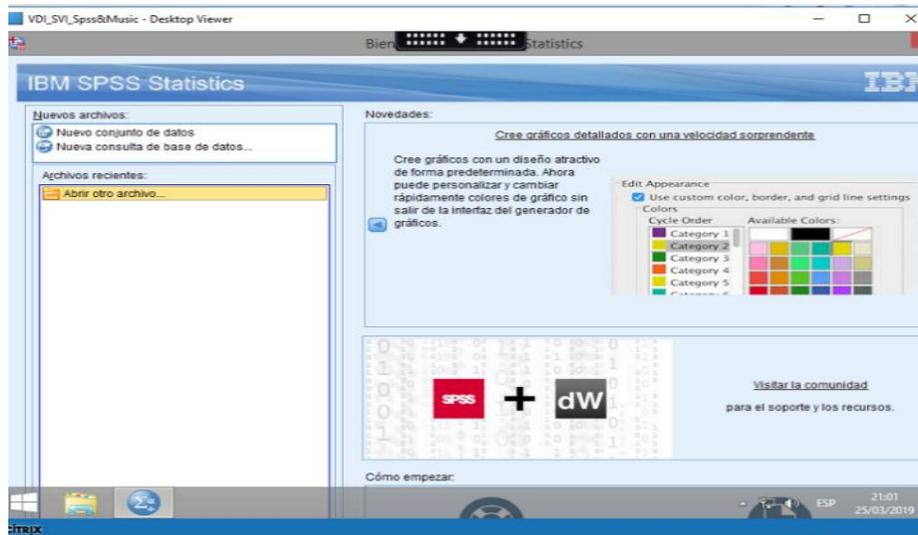


Ilustración 1: Laboratorio Virtual UNIR-SPSS

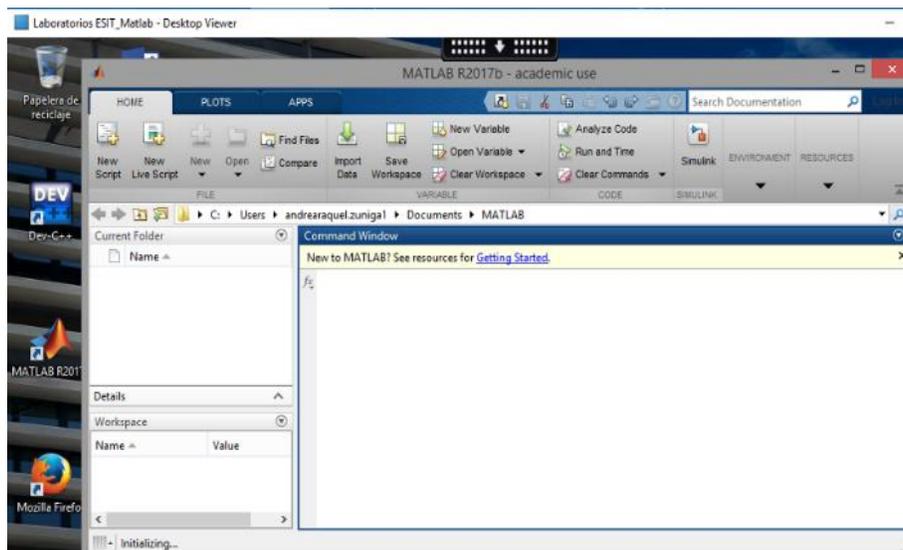


Ilustración 2: Laboratorio Virtual UNIR-Matlab

Blakboard. Sistema de gestión de aprendizaje en línea, representa un ambiente de integración entre tutor y participante, ofrece flexibilidad y deja en el estudiante manejar su estilo y ritmo de trabajo.

Infraestructura en laboratorios.

Para la infraestructura de un laboratorio destinado para alguna actividad científico-técnica debe tomarse en cuenta la tipología del mismo, por la diversidad que se puede encontrar. Así, por su campo de actividad, los laboratorios pueden clasificarse en médicos, químicos, farmacéuticos, geológicos, ingenieriles, etc.; y dentro de estos, y en función del enfoque que se le dé al trabajo, se pueden clasificar en laboratorios de investigación, de análisis, de control, etc. En su diseño se debe considerar la ubicación, el dimensionado y la distribución interior. (Rodríguez Méndez, M, & Cárcel Carrasco, F. 2013).

Dependiendo del tipo de laboratorio, irían los costos de los mismos.

Laboratorio virtual vs laboratorio en sitio.

Laboratorio en sitio	Laboratorio virtual
Lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con los que se realizan experimentos, investigaciones y prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente (Lorandi, Hermida, Hernández & Ladrón de Guevara, 2011).	El laboratorio virtual pretende ambientarse en un laboratorio tradicional, donde los experimentos se realizan paso a paso, siguiendo un procedimiento en el que se visualizan herramientas y fenómenos por medio de entes dinámicos como imágenes o animaciones, obteniendo resultados numéricos y gráficos (Berrío, 2013).
Uso obligatorio de herramientas físicas o tecnológicas dependiendo el ámbito a desarrollar mecánico, eléctrico, químico, industrial, otros.	Uso de simuladores de los modelos mecánicos, eléctrico, químico, industrial, otros.
Espacio físico para instalación de equipamiento y herramientas, en educación se debe considerar la cantidad de herramientas para el uso de estudiantes	Espacio físico para el laboratorio virtual con infraestructura preponderante en red, y simuladores.
En laboratorios digitales además de infraestructura (cpu, red, proyectores), licencias para la cantidad de equipos instalados.	La infraestructura (cpu, red, proyectores) para laboratorios, licencias y simuladores para el equipo máster.
Normas de seguridad con respecto a seguridad ocupacional.	El estudiante accede con conexión.

Tabla 1: Características de laboratorio virtual VS laboratorio en sitio.

CONCLUSIONES.

Los adelantos en las comunicaciones electrónicas están revolucionando las formas de interacción, el flujo de la información, la creación de nuevos empleos. En la docencia pueden aportar muchas ventajas, pero con mayor énfasis, en asignaturas técnicas o prácticas; de un modo similar, la actividad científica y tecnológica, está evaluando el impacto que tiene esta nueva herramienta ya que se aplica el método científico.

El presente documento se enfocó en mostrar las nuevas tecnologías aplicadas en la educación en línea, el tipo de conexión que se utilizan, las comunicaciones llamadas también videoconferencia del tipo punto a multipunto que permite sesiones con varios participantes dependiendo la tecnología que se use, se puede lograr que un gran número de alumnos tenga acceso a un material caro o escaso situado en un laboratorio especializado, solucionando así este problema habitual en las prácticas de asignaturas de ingeniería que requieren un equipamiento específico mejorando el proceso enseñanza-aprendizaje (Candelas et al., 2001); además, el uso de este tipo de tecnología permite monitorizar el uso correcto de los equipos, evitando daños en los mismos debido a un mal uso por lo que aumenta el ciclo de vida.

Otras ventajas de estos sistemas para la realización de prácticas de forma remota, es que también posibilitan mecanismos de evaluación del conocimiento adquirido por los -estudiantes, así el docente puede obtener resultados de encuestas o evaluaciones online; este servicio lo realiza Cisco Webex, Adobe Connect, BigBlueButton, etc. (Pinos, 2014).

Otra forma de permitir el acceso a herramientas de laboratorio se llama cloud computing que ofrece servicios a través de la conectividad, según el Laboratorio de Tecnología de la información integrado en el National Institute of Estándar and Technology (NIST) y gran escala de Internet. La computación en la nube democratiza el acceso a recursos de software de nivel internacional.

La computación en la nube ofrece a los individuos y a las empresas de todos los tamaños la capacidad de un pool de recursos de computación compartido con buen mantenimiento, seguro, de fácil acceso y bajo demanda (como redes, servidores, almacenamiento de datos, solución de aplicaciones y servicios). Proporciona mayor flexibilidad en relación a sus datos e informaciones, que se pueden acceder en cualquier lugar y hora, siendo esencial para empresas con sedes alrededor del mundo o en distintos ambientes de trabajo. Con un mínimo de gestión, todos los elementos de software de la computación en la nube pueden ser dimensionados bajo demanda, el usuario necesita conexión a Internet.

La realidad virtual junto con las técnicas de modelado y simulación se ha convertido en una herramienta innovadora para el proceso enseñanza-aprendizaje, la tendencia del presente trabajo tiene una proyección con un sólido futuro, esta tecnología está revolucionando, diversificando las competencias en los estudiantes de diferentes instituciones. Reconocidas corporaciones como Apple, Google, han incorporado la realidad virtual en aplicaciones dirigidas a la educación, evidenciando el alto grado de avance tecnológico en países del primer mundo.

Para las instituciones, empresas, organizaciones, y medios del sector educativo está el reto y la tendencia está en aprovechar los distintos recursos de la era digital sin descuidar los contenidos. Los estudiantes de ahora requieren experimentar nuevas formas de interacción docente - estudiante. Indiscutiblemente que la educación virtual se puede calificar como fortaleza que logra una interacción entre: sujeto-objeto virtual –tiempo real (Cataldi, Chiarenza, Dominighini, & Lage, 2011).

En el presente trabajo se realizó una revisión a través de Internet y se observó gran cantidad de sitios en la web que se presentan como aulas virtuales: **StudyRoomLab** (aulas virtuales multidisciplinarias), laboratorio virtual de Ingeniería Sísmica idea de la UTPL, la Universidad Central del Ecuador Laboratorio Virtual de Física todos ellos cumplen con las características básicas y se han enmarcado dentro de proyectos de investigación.

En Ecuador es notable el reconocimiento que está teniendo la enseñanza virtual, por lo mostrado en diferentes herramientas que ya se encuentran disponibles para diferentes usuarios, sin embargo, es poco aplicada, algunas universidades la están impulsando con proyectos en curso, incursionando en este ámbito con un futuro prometedor (Cierco, 2011).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Asamblea Nacional (2010) Ley Orgánica de la Educación Superior. <http://akacdn.uce.edu.ec/ares/tmp/Elecciones/2%20LOES.pdf>
2. Rodríguez Méndez, M, & Cárcel Carrasco, F. (2013). The design of laboratories, (July), 17–19. Internacional Congress on Project Management and Engineering. https://www.aepro.com/files/congresos/2013logronio/CIDIP2013_0059_0070.3941.pdf
3. Berrío Pérez, J.S. (2013) Laboratorio Virtual Para la Enseñanza de Modelado y Análisis Sistemas Dinámicos LTI. Univeridad Autónoma del Caribe, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: <https://www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/55/13>
4. Candelas, F. A., Torres, F., Gil, P., Ortiz, F., Puente, S., & Pomares, J. (2001). Laboratorio Virtual Remoto Para Robótica Y Evaluación De Su Impacto En La Docencia. Universidad de Alicante. Alicante, España.
5. Cataldi, Z., Chiarenza, D., Dominighini, C., & Lage, F.J. (2011). Clasificación de laboratorios virtuales de química y propuesta de evaluación heurística. XIII Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación. Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires, Argentina. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19937>
6. Cierco, D. (2011). Cloud computing retos y oportunidades. Madrid: Fundacion ideas. Recuperado de: https://www.gutierrez-rubi.es/wp-content/uploads/2011/05/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf

7. Delors, J. (1997). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Santillana.
8. García, A. & Redacción Guayaquil. (6 de junio de 2018). Cinco universidades del Ecuador abren 10 carreras virtuales. Obtenido de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/universidades-ecuador-carreras-virtuales-educacionsuperior.html>
9. Franco García, A.(2018). El curso Interactivo de Física en Internet ha cumplido 20 años. Universidad del País Vasco.
10. Lorandi Medina, A. P., Hermida Saba, G., Hernández Silva, J. & Ladron de Guevara Durán, E.(2011). Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería, vol 4, 24–31.Revista Internacional de Educación en Ingeniería. Recuperado de: http://bibliografia.eovirtual.com/LorandiA_2011_Laboratorios.pdf
11. Moodle (2018) Características generales de la Plataforma Educativa Moodle. Recuperado de https://docs.moodle.org/all/es/Caracter%C3%ADsticas_de_Moodle_3.4
12. Pinos, L. F. (2014). Análisis comparativo sobre alternativas para sistemas de videoconferencia interactiva en Internet. Caso de estudio Universidad Católica de Cuenca. Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11942/Tesis%20de%20la%20Maestria%20Final%20Luis%20Pinos.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
13. Sanz Pardo, A. y Martínez Vázquez J.L. (2005). El Uso De Los Laboratorios Virtuales En La Asignatura Bioquímica Como Alternativa Para La Aplicación De Las Tecnologías De La Información Y Comunicación. Tecnología Química, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. vol. XXV, núm.1 pp. 5-17 Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/4455/445543746001.pdf>

14. UNESCO. (2000). Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales. Organizada por el Instituto Internacional de Física Teórica y Aplicada. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000119102_spa

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Andrea Raquel Zúñiga Paredes.** Ingeniero en Sistemas Computacionales, Máster en gerencia educativa e innovaciones. Docente titular auxiliar, UNIANDES – QUEVEDO. Email. andyzpr@gmail.com
2. **Edmundo José Jalón Arias.** Ingeniero en Sistemas, Máster en Informática Empresarial. Docente titular auxiliar, UNIANDES – QUEVEDO. Email: uq.edmunjal@yahoo.com
3. **Luis Orlando Albarracín Zambrano.** Licenciado en Informática y Ciencias Computacionales, y Máster en Informática Empresarial. Docente Investigador de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Uniandes, Extensión Quevedo. Email: licluisalbarracin76@hotmail.com

RECIBIDO: 3 de mayo del 2019.

APROBADO: 17 de mayo del 2019.