

**Universidad Abierta Para Adultos
(UAPA)**



**ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA
PROYECTO DE TESIS**

MODELO DIDÁCTICO BASADO EN LABORATORIOS VIRTUALES PARA EL
DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS FUNDAMENTALES DE LAS
CIENCIAS DE LA NATURALEZA.

Experiencia realizada en el Liceo Profesora Mercedes Peña.
Año escolar 2017-2018.

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAGISTER EN GESTIÓN DE LA
TECNOLOGÍA EDUCATIVA.**

SUSTENTADO POR:

Alondra Izamar Rodríguez Rodríguez.
Yorleny Rodríguez Rodríguez.

Santiago de Los Caballeros, República Dominicana.
Febrero 2018.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	i
Introducción	ii

CAPÍTULO I

ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN

1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1 <i>Objetivo general.</i>	6
1.3.2 <i>Objetivos específicos.</i>	6
1.4 Justificación del problema	6
1.5 Hipótesis de acción	9
1.6 Factibilidad del estudio	9
1.7 Contexto del Centro Educativo o del área de Mejora	10
1.8 Constitución del equipo de investigación	11
1.8.1 <i>Perfil de los sujetos del estudio.</i>	12
1.8.2 <i>Descripción de los objetos de investigación.</i>	13

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Competencias	14
2.2 Competencias Fundamentales	15
2.2.1 <i>Competencia de Pensamiento Lógico, Creativo y Crítico.</i>	17
2.2.2 <i>Competencia de Resolución de problemas.</i>	18
2.2.3 <i>Competencia Científica y Tecnológica.</i>	18
2.2.4 <i>Competencia Ambiental y de la Salud.</i>	20
2.3 Modelo Didáctico	24
2.3.1 <i>Tipos de modelos didácticos</i>	25
2.4 Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza	27
2.5 Importancia del trabajo práctico en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.	35
2.6 Las TIC en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza	36
2.7 Laboratorios virtuales como estrategia educativa	38
2.8 LMS como herramienta colaborativa en educación	40
2.8.1 <i>Concepto de LMS.</i>	40
2.8.2 <i>Características de las LMS.</i>	41
2.8.3 <i>Ventajas de utilizar una LMS.</i>	43
2.8.4 <i>Plataformas LMS.</i>	43

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación Acción	45
3.2 Modelo de investigación Acción.....	46
3.3 Técnicas de recogida de información	47
3.4 Validación de las técnicas de recogida de información.	48

3.5 Procedimiento de recolección de la información	48
3.6 Descripción del procedimiento del análisis de la información	49
3.7 Cronograma de actividades del proceso de investigación	51

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN

4.1 Fase de planificación	52
4.1.1 <i>Diagnóstico</i>	52
4.1.2 <i>Plan de acción</i>	54
4.2 Fase de acción	68
4.3 Fase de observación	78
4.4 Fase de reflexión	86
4.4.1 <i>Unidades de análisis</i>	89
4.4.2 <i>Triangulación de las unidades de análisis</i>	90

CAPÍTULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Resultados de mejora o de innovación	95
5.3 Resultados vinculados a la institución	98
5.4 Valoración del impacto desde el punto de vista interno (equipo) y externo (beneficiario).....	98
5.5 Conclusiones	99
5.6 Recomendaciones (Propuesta de cambio)	103

Bibliografía	105
---------------------------	------------

Anexos	108
---------------------	------------

Anexo#1: Carta enviada por la dirección del centro educativo donde se evidencia el impacto que tuvo el proyecto a nivel institucional

Anexo #2 : Registro de una nota de campo

Fotografías por orden de intervención

Anexo # 3: Intervención 1

Anexo # 4: Intervenciones 2 y 3

Anexo # 5: Intervenciones 4 y 5

Anexo # 6: Intervenciones 6 y 7

Anexo # 7: Intervenciones 8 y 9

Recursos didácticos utilizados en el proceso de intervención

Anexo #8 Portada del curso Virtual Anexo #9: Tema 1: El

Microscopio

Anexo #10: Tema 2: Sistema Cardiovascular

Anexo #11: Tema 3: El pH

Anexo #12: Tema 4: Higiene Bucal

Resumen

En los últimos años, la sociedad ha sido impactada por la ciencia y la tecnología, lo que conlleva a cambios importantes en el sistema educativo y en el trabajo escolar, por lo que en esta investigación se presenta un modelo didáctico basado en laboratorios virtuales que tiene como objetivo el desarrollo de las competencias fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza. La implementación de estos laboratorios como estrategia de enseñanza permite desarrollar en los estudiantes las competencias fundamentales de dicha área: la científica y tecnológica, resolución de problemas, pensamiento lógico, crítico y creativo y ambiental y de la salud.

Para la elaboración de esta investigación, se escogió el método de investigación-acción, ya que permite estudiar el contexto educativo, detectar problemas, reflexionar sobre los mismos y dar soluciones de mejora.

Para implementar dicho método se escogió el Liceo Profesora Mercedes Peña de Licey al Medio y se seleccionó una población de 26 estudiantes de la sección C de 4to grado de secundaria, pertenecientes al grupo de ciencia y tecnología que establece el nuevo currículum como salidas optativas para 4to grado del nivel secundario.

Al culminar la investigación se concluyó que el uso de herramientas tecnológicas como los laboratorios virtuales, representan un avance tanto para el centro educativo, Liceo Profesora Mercedes Peña, como para todos los actores implicados, además, le sirve de modelo a todos los maestros tanto del área de Ciencias de la Naturaleza como a los de otras áreas, ya que este puede ser adaptable a cualquier área del saber.

CONCLUSIONES

La recopilación de datos, el análisis de la información y las diferentes reflexiones realizadas durante el proceso, han arrojado las siguientes conclusiones:

Con la utilización del laboratorio virtual del microscopio se pudo fortalecer la competencia científica. Fue la primera experiencia de los estudiantes observando a través de un microscopio virtual, por lo que este generó entusiasmo. Un 73%, 19 de 26 de los estudiantes logró colocar las muestras correctamente y observar a través de él.

La criticidad de los estudiantes se puso de manifiesto durante el uso del laboratorio virtual de cirugía del corazón, donde tuvieron la oportunidad de detectar un problema, buscar las causas del mismo y darle una solución. En este laboratorio un 73%, 19 estudiantes de 26, lograron realizar la cirugía de manera correcta y desarrollaron la habilidad de trabajar bajo presión, por lo que la agilidad para actuar ante determinadas situaciones y la toma de decisiones durante situaciones adversas se vio fortalecida.

El fortalecimiento de la competencia ambiental y de la salud se puso de manifiesto durante el uso del laboratorio virtual del pH. Con la utilización de este laboratorio se concientizó al estudiante sobre los daños que provocaban ciertas sustancias a la salud y al medio ambiente. Un 20% de los estudiantes, equivalente a 5 participantes, expresaron que luego de conocer los daños que algunas sustancias ocasionan en sus organismo y en los ecosistemas terrestres y acuáticos mejorarían ciertos hábitos de alimentación y de cuidado del ambiente. Esta competencia es la que menos fortalecida se ha visto, ya que depende de cambiar hábitos y costumbres de los estudiantes.

Para estimular la competencia de resolución de problemas se utilizó el laboratorio virtual de un implante dental, el cual permitió que los estudiantes buscaran soluciones a una problemática planteada y propusieran acciones de mejora. Esto se evidenció en la participación de ellos en los diferentes estudios de casos, donde un 62%, 16 de 26 estudiantes, dieron soluciones atinadas a las diferentes situaciones planteadas.

El uso de las TIC como vía para desarrollar estas competencias, impacta de una manera positiva las habilidades tecnológicas de los estudiantes, ya que les permite construir conocimientos actualizados y les proporciona una fuente de entusiasmo para romper con la metodología tradicional de enseñanza. Esto quedó evidenciado en el entusiasmo mostrado por los estudiantes mediante su asistencia y realización de las diferentes asignaciones. El 92% de los estudiantes, es decir, 24 de 26 participantes, que formaron parte de esta investigación tuvo una participación activa en las diferentes actividades asignadas y en la realización de los diferentes laboratorios virtuales.

Cuando se decide usar laboratorios virtuales para desarrollar las competencias fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, es necesario saber la disponibilidad de tiempo del alumnado para la realización de las asignaciones y del laboratorio de informática para las visitas, puesto que el tiempo es un factor fundamental para poder lograr exitosamente el desarrollo de una competencia. En 2 ocasiones se tuvo que tomar tiempo adicional para la realización de las asignaciones, ya que una hora de clase no es suficiente.

Al momento de usar estos laboratorios, el docente debe seleccionar adecuadamente el laboratorio que va a utilizar y crear actividades acordes a las competencias que quiere desarrollar, por lo que debe poseer ciertas habilidades tecnológicas que le permitan la elaboración de las mismas.

Los laboratorios virtuales nunca sustituirán al laboratorio tradicional de ciencias, pero sirven como medio alternativo de enseñanza, fomentando así la competencia científica y tecnológica en los estudiantes. Estas competencias quedaron de manifiesto en cada uno de los laboratorios virtuales que realizaron.

En sus inicios se mostraban inseguros y con muchas dudas, pero al pasar de los días mejoraron en un 67% sus habilidades tecnológicas y paralelamente se iba fortaleciendo la científica, es decir, solo en las primeras 3 intervenciones de las 9 realizadas mostraron ciertas debilidades tecnológicas.

Los laboratorios virtuales permiten el ahorro de espacio, utensilios y disminuyen posibles riesgos de accidentes de laboratorio, pero la efectividad que ambos arrojan siempre será distinta en lo que concierne a la adquisición de conocimientos.

Cuando los estudiantes van a utilizar la tecnología con fines educativos, no muestran el rendimiento esperado, ya que suelen utilizarla netamente por motivos recreativos, por lo que el docente debe tener la capacidad necesaria para manejar esta situación sin que se vea afectada la motivación del estudiante.

Para que las visitas al laboratorio, el uso de las computadoras y de los diferentes laboratorios virtuales arrojen resultados positivos, es necesario que el docente antes de empezar las clases, revise que cada uno de los equipos y softwares seleccionados funcionen correctamente y que cuenten con las actualizaciones necesarias para su utilización.

La utilización del espacio virtual cienciasinteractivas1 fue un medio que permitió la organización y el control de los contenidos y asignaciones. Los estudiantes en todo momento expresaban que se sentían muy entusiasmados y cómodos con el uso de este espacio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baquero, J. et al. (2013). Fundamentación conceptual. Área de Ciencias Naturales. Bogotá.

Becerra, D., García, J., Sánchez, R. y Mora, C. (2016). Laboratorio virtual como herramienta en la enseñanza del tiro parabólico en estudiantes de ingenierías de la Universidad Antonio Nariño. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(4), pp.4305-1-4305-5.

Bustamante, H. (2013). Uso de las TICS, para el aprendizaje de las Ciencias Naturales (tesis de grado). Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago, Chile. Recuperado de:
<http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/1784/tpeb859.pdf;sequence=1>

Clarenc, C. et al. (2013). Analizamos 19 plataformas de eLearning: Investigación colaborativa sobre LMS. Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Sitio web: www.congresoelearning.org

Contreras, P. y Polanco, N. (2011). Evaluación de la integración de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Naturaleza, en el Primer Grado de Media en el Instituto Politécnico Angeles Custodios, Períodos 2010-2011 (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo.

Cosano, F. (2012). La plataforma de aprendizaje Moodle como instrumento para el trabajo social en el contexto del espacio europeo de educación superior. *Acciones e investigaciones sociales*, 367.

Durango Usaga, P. (2015). las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Escudero, S. et al. (2014). Implementación de un Repositorio de Laboratorios Virtuales para la Enseñanza de las Ciencias. IX Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología, Buenos Aires, Argentina.

Fernández, I. (2010). Las Tic en el ámbito educativo. EDUCREA:
<https://educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>.

Infante, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 917-937.

Latorre, A. (2007). *La investigación-acción*. Barcelona, España: Graó.

Mayorga, J. e. a. (2012). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación. *Tendencias Pedagógicas*, 1(15), 1-21.

Miller, F. (2016). Ventajas de una Plataforma Educativa. *Educacion Digital*, 1-2.

MINERD. (2017). Ciencia y Tecnología. In *Diseño Curricular Nivel Secundario Salidas Optativas Modalidad Académica Segundo ciclo 4to, 5to y 6to.* (pp. 1-280). Santo Domingo, D.N.

MINERD. (2017). Competencias. In *Diseño Curricular Nivel Secundario Modalidad Académica Segundo ciclo 4to, 5to y 6to* (pp. 1-619). Santo Domingo, D.N.

Ministerio de Educación de Chile, [MINEDUC] (2013). *Ciencias Naturales. In Programa de Estudio, Segundo Año Básico, Unidad de Currículum y Evaluación* (Primera ed., pp. 1-198). Santiago.

Ministerio de Educación Nacional, [MEN] (2014). *Estándares Básicos de competencia de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.* Colombia.

Ministerio de Educación Nacional, [MEN] (2013). *Evaluación de competencias para el ascenso o reubicación de nivel salarial en el escalafón docente de los docentes y directivos docentes regidos por el Decreto Ley 1278 de 2002. Evaluación de Competencias* (pp. 1-60). Bogotá D.C.

Monge, J. et al. (2005). "El potencial de los laboratorios virtuales en la educación a distancia: lecciones aprendidas tras 10 años de implementación", San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Moro, L. y Massa, S. (2016). Portal Educativo de las Américas. Recuperado de URL: <http://recursos.portaleducoas.org/publicaciones/aprendizaje-de-ciencias-naturales-mediado-con-tic-estudio-de-caso-de-una-experiencia>.

Ortega, F. (2011). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.

Perumalla, C. et al. (2011). "Integrating web applications to provide an effective distance online learning environment for students", *Procedia Computer Science*, vol. 3, p. 770-784.

Pineda, P. y Castañeda, A. (2013). Los LMS como herramienta colaborativa en educación Un análisis comparativo de las grandes plataformas a nivel mundial. *Actas V Congreso Internacional Latina de Comunicación Social V CILCS*, Universidad de La Laguna, España.

Quintana, J. et al. (2012). Las Competencias Básicas en el área de las ciencias. *Cuadernos de Educación*, (pp.1-70).

Requenses, E. et al. (2012). Una revisión de los modelos didácticos y su relevancia en la enseñanza de la ecología. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, 7(1), 1-10.

Reyes, M. (2012). Moodle, una plataforma formativa con gran proyección en los nuevos modelos de enseñanza. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 2-14.

Romero, M., & Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 101-115.

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F, México: Mc Graw Hill.

Secretaría de Educación Pública (2016). Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria (pp. 1-376). México.

Soto, L. y Reyes, M. (2012). Uso del laboratorio de ciencias como estrategia para adquirir aprendizajes significativos en el Nivel Básico (tesis de maestría). Universidad Católica Tecnológica del Cibao (UCATECI), Sánchez Ramírez.

UNESCO. (2000). *Informe de la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales*, París: UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102s.pdf>

Velasco, A.; Arellano, J.; Martínez, J. y Velasco, S. (2013). "Laboratorios virtuales: alternativa en la educación", *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*, 26(2), p.1-4.

Villarruel, M. (2014). Modelos Educativos: Didáctica para la enseñanza de las ciencias. *REDHECS*, 18,294-314.

INSTRUCCIONES PARA LA CONSULTA DEL TEXTO COMPLETO:

Para consultar el texto completo de esta tesis debe dirigirse a la Sala Digital del Departamento de Biblioteca de la Universidad Abierta para Adultos, UAPA.

También puede solicitar acceso al texto completo a través del siguiente formulario.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdDFeX4mPPWn1xeQMzF8NS_P0BdrY35eEHDKzOHQ-KVw78kyQ/viewform

Dirección

Biblioteca de la Sede – Santiago

Av. Hispanoamericana #100, Thomén, Santiago, República Dominicana
809-724-0266, ext. 276; biblioteca@uapa.edu.do

Biblioteca del Recinto Santo Domingo Oriental

Calle 5-W Esq. 2W, Urbanización Lucerna, Santo Domingo Este, República Dominicana. Tel.: 809-483-0100, ext. 245. biblioteca@uapa.edu.do

Biblioteca del Recinto Cibao Oriental, Nagua

Calle 1ra, Urb Alfonso Alonso, Nagua, República Dominicana.
809-584-7021, ext. 230. biblioteca@uapa.edu.do