

- Locke, E. A. & Latham, G. P. (2004). What should we do about motivation theory? Six recommendations for the twenty-first century. *Academy of Management Review*, 29 (3), 388- 403.
- Medina, R., y Sánchez, B. (2018). Gamificación una estrategia para la adquisición de vocabulario del idioma inglés nivel pre-intermedio. *Quito: Pontifica Universidad católica. Digital EducationReview*, 1-8. Obtenido de <https://n9.cl/f1mu3>.
- Moser, F. (2008). O Uso de Desafios: Motivação e Criatividade nas Aulas de Matemática. *Ministério da Educação de Brasil*.
- Mato M. D., De la Torre E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII*, 285-300. SEIEM.
- Mato, M. D., Espiñeira, Eva., Chao, Rocío., (2014). Dimensión afectiva hacia517a matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 57-72.
- Pérez, P. (2012), La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras, (*Tesis Doctoral inédita*) , *Universidad de Granada, España*.
- Raquel Vera Velázquez, R., Zúñiga, K., Holguín, W., y Tamayo, P. (2020) Motivación de los estudiantes hacia el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Sinapsis*. (1, N^{ro} 16), junio de 2020, ISSN 1390 – 9770.
- Stott, A.; Neustaedter, C. (, 2013). Analysis of gamification in education. *Surrey: Connections Lab: Simon Fraser University*.
- Vanzin, T., Batista, R., y Lopes da Silva, R. (2013). Contribuições da criatividade em diferentes áreas do conhecimento. Rio de Janeiro: pimenta Cultural. Obtenido de <https://n9.cl/uy89>.
- Yunyongying, P. (2014). Gamification: implications for curricular design. *Journal of Graduate Medical Education, Polonia*, (6, n.3), p. 410-412.

VIRTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA II PARA LOS INGENIEROS INFORMÁTICOS

Autores: Alfredo Fundora Rolo²¹, Walfredo González Hernández,²².

²¹ Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba. Licenciado en Matemática, Máster en Matemática Numérica. alfredo.fundora@umcc.cu <https://orcid.org/0000-0001-8744-0604>

²² Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba. Licenciado en Matemática y Computación, Máster en Didáctica, mención Didáctica de la Matemática. Doctor en Ciencias Pedagógicaswalfredo.gonzalez@umcc.cu. <https://orcid.org/0000-0003-4028-4266>.

RESUMEN

En el artículo se hace un análisis de los procesos de implementación de un curso en la plataforma Moodle de apoyo al aprendizaje combinado. Posteriormente se determina una de las metodologías actuales para lograrlo y por último se presenta el caso de la asignatura Matemática II en la Universidad de Matanzas.

Palabras Clave: aprendizaje combinado, enseñanza de las matemáticas, curso virtual.

ABSTRACTS

In the article the author analyzes the processes of implementation of a course in the platform Moodle to hold the combined learning. At a later time one of the present-day methodologies to achieve it is determined and II in the University of Matanzas finally presents the case of the Mathematical subject of study itself.

Keywords: blended learning, mathematics teach, virtual course.

RÉSUMÉ

L'article analyse les processus de mise en œuvre d'un cours sur la plate-forme Moodle pour prendre en charge l'apprentissage mixte. Par la suite, l'une des méthodologies actuelles pour y parvenir est déterminée et enfin le cas de la matière Mathématiques II à l'Université de Matanzas est présenté.

Mots clés: apprentissage mixte, enseignement des mathématiques, cours virtuel.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías en la actualidad han sido introducidas a todas las ramas del saber humano y la educación no escapa a esta problemática. La tecnología en la educación puede ser introducida desde varias perspectivas, siendo el medio de enseñanza más estudiado en la actualidad. Otra de las aristas para la introducción de las tecnologías es como objeto de estudio, cuestión esta que lleva a la introducción en la escuela de los diferentes sistemas encargados de la obtención, procesamiento, transmisión y conservación de la información. Por último, están los sistemas de soporte del proceso de enseñanza – aprendizaje, entre los cuales se encuentran los Espacios Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA).

El desarrollo de los EVEA ha traído consigo tendencias en su producción que se dividen principalmente en dos: software libre y propietario. La propuesta de introducción de EVEAs de software libre es una alternativa interesante hoy para el desarrollo de cursos abiertos en línea (Al-Rahmi et al., 2019) que sustenten la formación continua de diversas asignaturas, fundamentalmente en la educación superior. Sin embargo, en la actualidad las problemáticas relacionadas con la implementación de los cursos en estas plataformas poseen diversas

alternativas (Medina Chicaiza & González Hernández, 2019). La selección de una de estas alternativas suele depender en gran medida de dos factores: las características que posea el EVEA seleccionado por la institución educativa y las particularidades del saber humano que ha sido seleccionado para enseñar. Utilizar el software libre como alternativa puede plantear la tarea de implementar modificaciones al EVEA por necesidades de la asignatura como plantea el estudio de (Llerena-Ocaña & Hernández, 2020).

La Matemática ha sido una de las asignaturas más complejas en el currículo escolar y posee características únicas que les resulta difícil a los estudiantes (Pino Ceballos, 2012). Una de ellas es la necesidad del desarrollo del pensamiento abstracto al mismo tiempo que otras formas de pensamiento complejas como el geométrico espacial. A ello se le une la utilización de un lenguaje propio de esta asignatura caracterizado por su rigurosidad y brevedad, cuestiones que les resulta extraño a muchos estudiantes en la actualidad y puede generar obstáculos en su aprendizaje (Jiménez-Espinosa & Sánchez-Bareño, 2019). Por otro lado, la utilización del principio de visualización (Villarraga Baquero et al., 2017) como formas de representación que no debe ser confundido con la regla heurística de construir una figura de análisis pues la trasciende en el análisis matemático y la geometría.

También es necesario tener en cuenta las características de los estudiantes a los cuales está dirigido el curso. Los estudiantes de la educación superior están en un estadio de desarrollo donde la formación profesional ocupa un lugar importante. Por tanto, colocar la Matemática en función de su futura profesión garantizaría una formación sólida y acorde a los modos de actuación del profesional. Es por ello que el objetivo de este trabajo es implementar un curso de Matemática Superior en la Universidad de Matanzas.

DESARROLLO

La Educación Superior cubana ha apostado por integrar las tecnologías en los procesos educativos y para ello ha dotado a las universidades de equipamiento y recursos para este fin. En todas las universidades existen organizaciones dedicadas al desarrollo de objetos de aprendizaje que permitan integrarlos a los EVEA que cada una de ellas tiene y que permitan el acceso de los estudiantes a sus contenidos digitales. Esta forma de organización del proceso se ha denominado en la literatura de diferentes maneras, siendo la más común Blended Learning o aprendizaje combinado (Alammary, 2019; Vanslambrouck et al., 2019). Para los autores consultados el aprendizaje combinado es la integración de actividades presenciales y no presenciales en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Sin embargo, es necesario que se convierta en política de la institución su uso generalizado en las

instituciones educativas. Las actividades no presenciales transcurren en los EVEA que garantizan los niveles de comunicación y acceso a los recursos didácticos digitales que son necesarios para la apropiación del conocimiento del curso. Por tanto, estos recursos didácticos digitales (Hernández Alfonso, 2017) deben ser el resultado de un cuidadoso desarrollo por parte de los profesores y el personal de apoyo que haya designado la institución educativa para su soporte y mantenimiento.

La implementación es una de las fases del desarrollo de cualquier producto informático y los que están relacionados con la educación también (Carlos José, 2016; Castillo Jumbo & Jiménez González, 2020). Diversas son las metodologías que permiten implementar recursos educativos digitales que pueden ser utilizados como medios de enseñanza en los procesos educativos. Una de las metodologías representativas es la propuesta por Cataldi (2000, p. 30) que establece en la etapa de implementación realizar "... el diseño arquitectónico, analizar el flujo de información, diseñar la base de datos, diseñar las interfaces, desarrollar los algoritmos, realizar el diseño detallado". Sin embargo, este proceder no es posible en los EVEA pues no hay base de datos a diseñar ni algoritmos que desarrollar, aunque se asume de la autora los flujos de información, interfaz y el diseño detallado donde se muestra la ubicación en pantalla y los elementos iconográficos a utilizar.

Otra de las propuestas metodológicas orientadas a los cursos virtuales (Bucarey & Álvarez, 2006) aborda la problemática desde los objetos de aprendizaje que deben ser insertados y su construcción para el estudio específico de una temática médica. En estos autores no se indican acciones a ejecutar que pudieran ser generalizables a cualquier otro objeto de aprendizaje, lo que imposibilita su uso en esta investigación.

La propuesta por los autores Medina Chicaiza and González Hernández (2019) se basa en el diseño instruccional como vía fundamental para lograr la implementación de un curso virtual. Esta metodología propone 8 etapas que se describen a continuación y se plantean las acciones para la implementación del curso Matemática II:

A. Diagnóstico de la situación actual para la implementación del aprendizaje combinado. El objetivo fundamental es eslabonar un sistema de acciones que permitan diagnosticar el estado inicial de todos los elementos que se involucran en el proceso de implementación. En el caso de la asignatura Matemática II no es necesario diagnosticar el nivel de preparación de los involucrados puesto que el Departamento de Recursos para el Aprendizaje (DREA) de la Universidad de Matanzas posee experiencia en el

mantenimiento de la plataforma y el profesor encargado de implementar el curso ha diseñado varios cursos.

B. Etapa Segunda: Preparación de las condiciones iniciales para la implementación de los cursos virtuales que sustente el aprendizaje combinado.

En esta etapa se organizan las condiciones iniciales teniendo en cuenta los flujos de trabajo establecidos en la institución educativa. Para ello se solicitó al DREA el acceso a la plataforma de la Universidad de Matanzas y la administradora envió una contraseña inicial que después fue modificada por el profesor. Parte de esta etapa, según lo propuesto por los autores, es el análisis de las potencialidades de la asignatura para integrarse al resto de las asignaturas del año a través de un trabajo interdisciplinario que se evidencia en el diseño de ejercicios integradores en el EVEA. En este caso el colectivo de profesores del año establece sesiones de trabajo metodológico que permita el acercamiento de las asignaturas hacia la Matemática y viceversa.

Se analizan los contenidos de la asignatura y se verifica la existencia en el FTP de la Universidad de Matanzas de Software Matemáticos para las simulaciones de los ejercicios contenidos en la asignatura. Al mismo tiempo, se coordina con el DREA la existencia de software que permitan la generación automática de otros ejercicios en formato web para ser incluida en el curso.

C. Etapa Tercera: Implementación de los cursos virtuales que sustenten el aprendizaje combinado en el bachillerato unificado.

Para el desarrollo de los objetos de aprendizaje de los contenidos del curso se utilizan los procesadores de texto y de presentaciones electrónicas establecidas por la Universidad de Matanzas. Aquellos recursos propios de la Matemática que no sean posible desplegar en estos sistemas, se desarrollan utilizando las potencialidades de MatLab. Otros de los objetos de aprendizaje utilizados en el curso como los ejercicios se utiliza Opale como sistema generador de paquetes scorm que pueden ser incorporados en el EVEA utilizado en la institución.

Para la elaboración de cada recurso de aprendizaje que sea implementado por los profesores es importante tener en cuenta estas etapas definidas por Hernández Alfonso (2017) y adecuadas a los requerimientos de esta investigación: 1. Fase Preparatoria; 2. Formulación del tema y verificación de su relevancia; 3. Conformación del equipo de producción; 4. Formulación tentativa de los objetivos; 5. Investigación temática y pre alimentación; 6. Elaboración de la estructura y determinación de las especificidades; 7. Fase de elaboración.

Especial importancia tiene en estas fases en la elaboración el tipo de preguntas y su estructura en los procesos evaluativos que se diseñen no presencial. Las preguntas deben ser claras y atómicas, de tal manera que los estudiantes puedan comprender lo que se les pregunta y que los errores no sean producto a la redacción confusa de ellas. Debe utilizarse la mayor cantidad de recursos disponible por el EVEA para este fin, de tal manera que provea al profesor de una valoración real del aprendizaje de los estudiantes.

En esta etapa definida por los autores Medina Chicaiza and González Hernández (2019) se preveía el análisis de la necesidad de introducir un sistema de cursos virtuales. Esto no es necesario puesto que en el caso propuesto se trata de una única asignatura.

D. Etapa Cuarta: Aseguramiento de la calidad de los cursos virtuales que sustente el aprendizaje combinado.

Los análisis de calidad de los cursos en los entornos virtuales actualmente es objeto de grandes polémicas en la comunidad científica actual (Chen et al., 2019; Holl & Elberzhager, 2019; Stracke, 2019). Los criterios para evaluar la calidad son muy diversos y cada institución educativa plantean diversos en dependencia de su concepción de la educación con tecnologías. La Universidad de Matanzas ha creado un sistema que permite la evaluación con los estándares que ella a implementado y es tarea del DREA verificar que se cumplan. Para ello se utiliza el procedimiento implementado y el profesor recibe las recomendaciones en un plazo de dos días después de haber concluido la etapa C.

E. Etapa Quinta: Aseguramiento del soporte a los cursos virtuales implementados que sustente el aprendizaje combinado. La Universidad de Matanzas ha delegado esta tarea en el DREA en coordinación con la Dirección de Informatización. Estas dos organizaciones están encargadas del mantenimiento de la infraestructura adecuada para continuar con el acceso y el uso de los cursos por parte de los estudiantes. Es por ello que el profesor no tiene acciones a ejecutar.

Las etapas Sexta: Mantenimiento o reciclaje de cursos virtuales implementados que sustente el aprendizaje combinado en el bachillerato unificado y Etapa Séptima: Retiro de los cursos virtuales que sustente el aprendizaje combinado en el bachillerato unificado no han sido necesarias pues no se han establecido modificaciones curriculares que lleven a su ejecución. Los resultados de cada una de la ejecución de las etapas descritas hasta el momento se muestran en las siguientes imágenes:

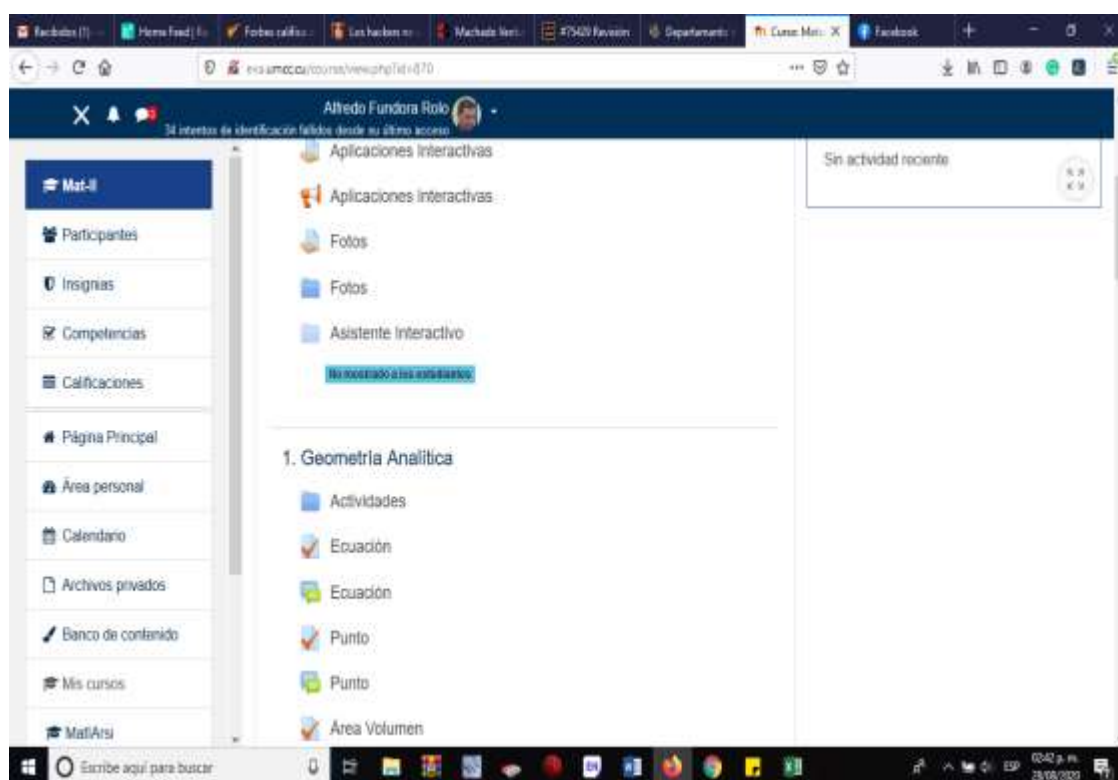


Figura 1. Fragmento de la pantalla inicial del curso Matemática II. Fuente: Elaboración del autor.

En esta primera pantalla se observa la estructura seguida por el tema Geometría Analítica. Se declaran cada una de las figuras geométricas a estudiar y se añade actividades colaborativas entre los estudiantes que permitan aclarar dudas, opiniones y las soluciones a los ejercicios planteados por el profesor.



Figura 2 Actividades Propuestas. Fuente: Elaboración del autor.

En esta figura se muestra cada una de las actividades prácticas que los estudiantes poseen en la plataforma que pueden ser descargadas. En este caso se colocan en documentos Word para facilitar el acceso a cada uno de los ejercicios propuestos por el profesor para minimizar el tiempo de conexión del estudiante cuando se encuentra fuera de la institución educativa. Al mismo tiempo, este formato permite que pueda descargarlo en la institución y pueda solucionarlo en la casa para compartir en un período corto las soluciones encontradas con el resto del grupo y el profesor.

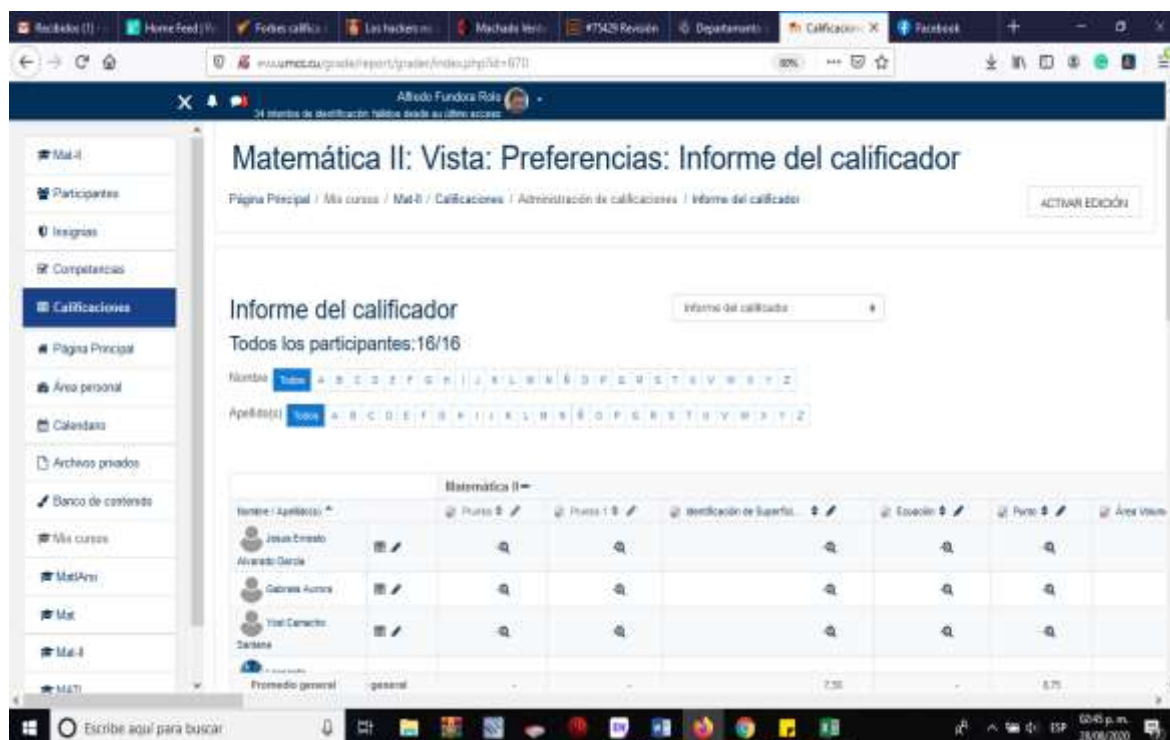


Figura 3. Informes de calificación de las actividades. Fuente: Elaboración del autor.

Como se muestra en la figura tres, el EVEA permite al profesor colocar las calificaciones de las actividades entregadas por los estudiantes. La distribución de las pruebas parciales y otras evaluaciones permiten establecer la trazabilidad de las calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes lo que permite al profesor una mejor valoración de la marcha del proceso docente. Al mismo tiempo, los estudiantes obtienen una primera valoración del cumplimiento de los objetivos propuestos que será comentada con mayor amplitud en las actividades presenciales.



Figura 4 Ejemplo de cuestionario para ecuación. Fuente: Elaboración del autor.

Esta figura muestra un ejemplo de cuestionario online en el cual se le colocan a los estudiantes 8 preguntas. Este es el cuestionario implementado para la preparación a la clase práctica a continuación de la conferencia. Por ello predominan, fundamentalmente, preguntas de carácter reproductivo lo que va eliminándose posteriormente.

CONCLUSIONES

La implementación de cursos virtuales de apoyo al aprendizaje combinado es una de las alternativas de la educación superior contemporáneas para la formación del estudiante que continúa más allá de la sala de aulas. Este proceso transita por varias fases en dependencia de la metodología seleccionada y su cumplimiento genera un producto que puede ser utilizado en el proceso de enseñanza – aprendizaje. La aplicación de cada una de las acciones de la metodología seleccionada permitió implementar el curso de Matemática II en el EVEA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Rahmi, W., Aldraiweesh, A., Yahaya, N., Bin Kamin, Y., & Zeki, A. M. (2019). Data Article Massive Open Online Courses (MOOCs): Data on higher education. Data in Brief, 22, 118-125. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.11.139>
- Alammary, A. (2019). Blended learning models for introductory programming courses: A systematic review. PLoS One, 14(9), e0221765. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221765>

- Bucarey, S., & Álvarez, L. (2006). Metodología de construcción de objetos de aprendizaje para la enseñanza de Anatomía Humana en Cursos Integrados. *Int. J. Morphol*, 24(3).
- Carlos José, A. (2016). Implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje durante la enseñanza de la geometría analítica en la carrera de matemática del instituto superior de ciencias de la educación de sumbe Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.
- Castillo Jumbo, N., & Jiménez González, J. (2020). Implementación de material educativo gamificado para la enseñanza-aprendizaje de la matemática en alumnos con Síndrome de Down. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*(8), 1-13. <https://doi.org/10.6018/riite.397741>
- Cataldi, Z. (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo
- Chen, R., Wang, Q., & Xu, W. (2019). Mining user requirements to facilitate mobile app quality upgrades with big data. *Electronic Commerce Research and Applications*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100889>
- Hernández, R. (2017). Material Didáctico Digital para contribuir al aprendizaje de la asignatura Análisis de Datos en los estudiantes de segundo año del curso por encuentros de Licenciatura en Cultura Física Universidad de Matanzas]. Matanzas.
- Holl, K., & Elberzhager, F. (2019). Mobile Application Quality Assurance. In (pp. 1-77). <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2017.12.001>
- Jiménez-Espinosa, A., & Sánchez-Bareño, D. M. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas. *Revista Investigación, desarrollo e innovación*, 9(2), 333-346. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9179>
- Llerena-Ocaña, L. A., & Hernández, W. G. (2020). Formación de la competencia «desarrollar sistemas web en los espacios virtuales de aprendizaje». *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000100016
- Medina, R. P., & González, W. (2019). Metodología para el desarrollo de cursos virtuales de apoyo al aprendizaje combinado en el Bachillerato Unificado del Ecuador. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 6(12), 13-24. <https://doi.org/10.21017/rimci.2019.v6.n12.a63>
- Pino, J. A. (2012). Concepciones y prácticas de los estudiantes de Pedagogía Media en Matemáticas con respecto a la Resolución de Problemas y, diseño e implementación de un curso para aprender a enseñar a resolver problemas Universidad de Extremadura]. Badajoz-España.

- Stracke, C. M. (2019). Quality Frameworks and Learning Design for Open Education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(2), 181-243.
- Vanslambrouck, S., Zhu, C., Pynoo, B., Thomas, V., Lombaerts, K., & Tondeur, J. (2019). An in-depth analysis of adult students in blended environments: Do they regulate their learning in an 'old school' way? *Computers & Education*, 128, 75-87. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.008>
- Villarraga Baquero, B. A., Sigarreta Almira, J., & Rojas Velázquez, O. (2017). Modelo didáctico para la formación del concepto de función de variable compleja mediante la resolución de problemas. *Acta Simposio de Matemáticas y Educación Matemática*, 4(2), 31-40.

LOS PROBLEMAS FÍSICO-DOCENTES EXPERIMENTALES A PARTIR DE SIMULADORES

Autor: Manuel Guillermo Pino Batista²³.

RESUMEN

En el presente trabajo se conceptualiza problemas físico-docente experimentales a partir de un análisis de definiciones dadas por otros autores y se precisa la importancia de la utilización de estos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. También se valora el uso de las TIC en la educación, y como son un aliado para la continuación del proceso en estos tiempos de pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19). Se pondera dentro de los recursos informáticos en el laboratorio de Física la utilización de los simuladores, como una vía para estimular la motivación por la asignatura, se analiza la posibilidad que brindan algunos para la manipulación de las variables, así como su medición, al final se muestra a los profesores como ellos pueden ser utilizados para la elaboración de este tipo de problemas.

Palabras clave: Simuladores; problemas físico-docentes experimentales

ABSTRACT

Presently work is conceptualized experimental physical-educational problems starting from an analysis of definitions given by other authors and he/she is necessary the importance of the use of these in the process of teaching learning of the Physics. The use of the TIC is also

²³ Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular del Departamento de Física de la Universidad de Matanzas.

Cuba. manuelpinobatista@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-9312-5499> Teléfono: 005358665750