

INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LAS TIC ARTICULADA CON LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN UNA UNIVERSIDAD ANGOLANA

INTEGRATING ICT INTO THE CURRICULUM ARTICULATED WITH FORMATIVE RESEARCH IN AN ANGOLAN UNIVERSITY

Autores:

Dr. C. Amaury Pérez Torres, amauryp@uho.edu.cu, Universidad de Holguín, Cuba.

M. Sc. Dilma González Arbella, dgonzalez@uho.edu.cu, Universidad de Holguín, Cuba.

Resumen

La integración curricular de las TIC implica su uso armónico y funcional para un propósito de aprender específico en un dominio de una disciplina curricular. Sin embargo, durante el periodo de colaboración en una universidad angolana (2018-2022), se identificaron varias insuficiencias en el aprendizaje y en la utilización de las TIC en la carrera de Ingeniería Informática. Teniendo en cuenta que la investigación formativa se concibe como la preparación de los estudiantes para investigar desde las propias actividades investigativas, se decidió articular la orientación de trabajos de fin de grado con la integración de las TIC en varias asignaturas, como una alternativa de solución a las insuficiencias identificadas. La orientación de los trabajos se realizó con rigor desde el punto de vista científico y de ingeniería, exigiéndose una adecuada fundamentación de los problemas, el estudio de antecedentes, estudios comparativos, la utilización de metodologías de desarrollo de *software*, la validación de los resultados, entre otros aspectos. Como principales resultados se logró el desarrollo de cuatro sitios web educativos, validados mediante pruebas de aceptación; la elaboración de la propuesta de integración de cuatro herramientas de software profesionales, de un software educativo y un lenguaje de programación, con sus respectivos sistemas de actividades para el aprovechamiento de los mismos, valoradas de positivas por estudiantes y docentes especialistas. Además, se desarrolló un *software* para apoyar la capacitación de los profesores en la producción de materiales didácticos digitales y un estudio de la percepción de estudiantes de Informática sobre el uso de la plataforma Moodle.

Palabras clave: Integración Curricular de las TIC, Educación Superior, Trabajo Final de Grado

Abstract

The ICT integration into the curriculum implies its harmonious and functional use for a specific learning purpose in a domain of a curricular discipline. However, during the period of collaboration in an Angolan university (2018-2022), several deficiencies in learning and in the use of ICT in the Computer Engineering career were identified. Taking into account that formative research is conceived as the preparation of students to investigate from their own research activities, it was decided to articulate the orientation of undergraduate thesis with the integration of ICT in various subjects, as an alternative solution to the insufficiencies identified. The orientation of the works was carried out with rigor from the

scientific and engineering point of view, demanding an adequate argumentation of the problems, the study of antecedents, comparative studies, the use of software development methodologies, the validation of the results, in other aspects. The main results were the development of four educational websites, validated through acceptance tests; the elaboration of the integration proposal of four professional software tools, of an educational software and a programming language, with their respective systems of activities for its use, valued as positive by students and specialist teachers. In addition, software was developed to support the training of teachers in the production of digital teaching materials and a study of the perception of Computer Science students about the use of the Moodle platform.

Keywords: ICT Integration into the Curriculum, Higher Education, Undergraduate Thesis

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen un papel protagónico en el proceso de formación en todos los niveles educativos, y la educación superior no es ajeno a esa transformación. Las TIC proporcionan una amplia variedad de recursos, que permiten a los estudiantes adquirir conocimientos de múltiples formas, en correspondencia con sus necesidades y estilos de aprendizaje.

El ejecutivo del gobierno de Angola reconoce que la modernización del sistema de enseñanza constituye un factor central en el desarrollo del país. Para materializar la iniciativa de promover a todos los niveles la formación profesional apuesta por un modelo de enseñanza sustentado en las TIC (República de Angola, 2019).

El Instituto Superior Politécnico de Huambo es una institución de enseñanza superior angolana adscrita a la Universidad José Eduardo dos Santos. En el mencionado instituto se vienen ejecutando acciones para la integración de las TIC en el proceso de formación de los profesionales. En ese sentido la plataforma Moodle se utilizó como soporte de actividades a distancia en la modalidad semipresencial implementada durante el año lectivo 2020-2021, dando respuesta a las condiciones impuestas por la pandemia.

No obstante, durante el periodo de colaboración de este autor en la referida institución (2018-2022) fueron constatadas varias insuficiencias en el aprendizaje y en la integración de las TIC al proceso de formación de los ingenieros informáticos, dentro de las cuales se destacan:

- uso de software profesional con varias limitaciones como su complejidad, alto costo y algunos en versiones de prueba;
- escaso número de actividades prácticas en algunas asignaturas como es el caso de Sistemas de Información;
- dificultades de aprendizaje en las asignaturas introductorias de programación, Computación Gráfica, y en otras;
- insuficiente preparación de los docentes en el uso de herramientas digitales en la creación de materiales didácticos digitales;
- bajo nivel de desarrollo de las habilidades investigativas en los estudiantes que ya debían enfrentar el Trabajo Final de Grado, dentro de otras.

El mejoramiento de integración de las TIC en las diversas asignaturas de la carrera se convirtió en una alternativa para mitigar las insuficiencias de aprendizaje identificadas en las mismas. Conforme (Sánchez, 2003), la integración curricular de las TIC es el proceso

de hacerlas completamente parte del currículo, permeándolas con los principios educativos y didácticos que conforman el compromiso de aprender. Implica un uso armónico y funcional para un propósito de aprender específico en un dominio o una disciplina curricular.

Independientemente del nivel de educación, el docente debe el principal responsable del proceso de integración de las TIC en sus respectivas asignaturas. No obstante, ello puede suponer una elevada carga si los docentes intentan llevar a cabo este proceso de manera aislada. Específicamente, en la educación superior, los profesores se pueden apoyar en los trabajos investigativos realizados por los estudiantes que culminan estudios.

La investigación formativa se concibe como la preparación de los estudiantes para investigar desde las propias actividades investigativas. Los trabajos de diploma son oportunidad para hacer investigación formativa, cuando el estudiante cuenta con un asesor exigente y riguroso (Restrepo, 2003).

En la comprensión del proceso didáctico de la formación en investigación, la investigación formativa se instituye como una evidencia de logro educativo, traducida en estudiantes competentes, provistos de capacidades investigativas y con evidente interés por la investigación científica. Tales hechos revelan aspectos significativos de su carácter trascendente en la formación en investigación y de investigadores, y como expresión de los resultados de un quehacer pedagógico oportuno y eficiente implementado (Turpo, Mango, Cuadros y Gonzales, 2020).

Por lo tanto, se optó por aprovechar la posibilidad de apoyar la integración de las TIC en varias asignaturas, mediante la articulación de tal proceso con la orientación de trabajos de fin de grado dirigidos a solucionar las insuficiencias identificadas.

Consecuentemente, el objetivo del presente trabajo es exponer las experiencias en la integración de las TIC en la carrera de Ingeniería Informática en una universidad angolana, articulada con la investigación formativa, sustentada esta última en preparación y orientación de estudiantes para la realización de los trabajos de fin de grado.

DESARROLLO

Metodología

La primera fase consistió en identificación, mediante la observación participante en la práctica profesional, de las insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes y en la integración de las TIC en varias asignaturas de la carrera de Ingeniería Informática.

En una segunda fase se realizó la propuesta de temas a estudiantes de Ingeniería Informática que cursaban el año de culminación de estudios. Inmediatamente se orientó a los alumnos la fundamentación de los problemas de investigación, de una manera rigurosa, acudiendo las diversas fuentes de justificación y con el auxilio de métodos empíricos tales como encuestas, entrevistas, y otros.

La justificación del tema, junto a otros elementos del diseño de investigación tales como la formulación del problema, el objeto y el campo de investigación, los objetivos generales y específicos, la metodología de la investigación a utilizar, la estructura del trabajo y el marco conceptual, conforman un documento denominado “Anteproyecto del Trabajo de Fin de Curso”. El mismo debía ser aprobado por una comisión científica.

La tercera fase consistió en la orientación de todo el Trabajo Final de Grado (denominado en Agola como Trabajo de Fin de Curso), en la cual se tomaron en cuenta también las recomendaciones realizadas en el anteproyecto por la comisión científica.

La orientación de los trabajos de fin de grado estuvo dirigida en tres direcciones:

1. Desarrollo de *software* educativo en soporte web.

Teniendo en cuenta que los estudiantes se forman como ingenieros informáticos, se orientó utilizar metodologías de desarrollo de *software*, principalmente metodologías ágiles tales como Extreme Programming (XP), Ingeniería Web, entre otras. Tomando en consideración que el *software* producido está dirigido a apoyar procesos de enseñanza aprendizaje, también se orientó a los estudiantes considerar metodologías y elementos propios del desarrollo de *software* educativo.

Una propuesta metodológica interesante, que sustentó varios de los trabajos, es la realizada por Orjuela e Rojas (2008), quienes basándose en metodologías ágiles proponen etapas y orientaciones para el desarrollo de *software* educativo. De esa propuesta, principalmente se tomaron en cuenta los componentes del diseño educativo y comunicacional de los sitios web desarrollados.

Para la validación del *software* desarrollado en cada Trabajo Final de Grado se orientó usar las etapas correspondientes de las propias metodologías de desarrollo, principalmente mediante las pruebas de aceptación.

2. Propuestas de *software* (profesional o educativo) para su integración a diversas asignaturas.

Para aumentar el rigor de las propuestas *software* se orientó a los alumnos sustentar las mismas en estudios comparativos, en los cuales se usaron tanto criterios didácticos como los relacionados con las condiciones tecnológicas y financieras de la institución, entre otros.

Cada propuesta fue acompañada de un sistema de actividades para su aplicación en la práctica educativa. Para la valoración de ese tipo de resultado se orientó auxiliarse de los métodos de: Criterios de Usuarios y Criterio de Especialistas.

3. Apoyo a la integración de las TIC en la institución. Ese tipo de trabajo no estaba dirigido a asignaturas específicas, sino a temas de interés del instituto tales como: la capacitación de los docentes en la producción de materiales didácticos digitales y las opiniones de los alumnos sobre el uso de la plataforma Moodle.

Cabe destacar que en la carrera de Ingeniería Informática del mencionado instituto y en el periodo de colaboración (2018-2022) no eran suficientes las asignaturas en la malla curricular para preparar a los estudiantes en investigación científica. Solo existía una asignatura de introducción a la investigación científica en el primer año de la carrera.

Por tanto, se optó por diseñar y ejecutar un programa de temas de metodología de la investigación científica, con temas y contenidos que respondían a las necesidades de preparación de los estudiantes del quinto año para la realización del Trabajo Final de Grado.

Conjuntamente con el programa, se elaboraron materiales didácticos ampliamente detallados y ejemplificados. También se crearon modelos para el anteproyecto y para el informe final de la investigación, con la estructura orientada y orientaciones en cada parte de la misma.

Resultados en la dirección de desarrollo de *software* educativo en soporte web

En esta dirección se logró el desarrollo de cuatro sitios web educativos para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en las siguientes asignaturas: Introducción a la

Informática (Somacuenjeem, 2018); Computación Gráfica (Sousa, 2018); Sistemas de Información (Cassoma, 2019); Temas de Metodología de la Investigación Científica (Tchipuapua, 2019), este último como apoyo a la preparación de los estudiantes de la carrera de Informática para la realización del Trabajo Final de Grado.

Las principales características de los sitios web educativos desarrollados por los estudiantes como resultados de los trabajos de fin de grado se exponen a continuación:

- Integran los recursos didácticos de las asignaturas en un único sitio, estableciendo interrelaciones entre los mismos mediante tecnología hipertexto, para que los alumnos puedan acceder con mayor facilidad a los contenidos de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje.
- Proporcionan un conjunto de actividades y recursos amplio, variado y actualizado, que permite a los estudiantes diversas formas de aproximación al conocimiento: información textual, ejemplos, imágenes, vídeos, ejercicios interactivos de autoevaluación, glosario, materiales básicos y complementarios, entre otros.
- Organizan de forma centralizada los enlaces a sitios de Internet relacionados con las asignaturas mencionadas, para estimular a los estudiantes a explorar y profundizar en los conocimientos de las mismas.
- Los sitios cuentan con una interfaz consistente, fácil de usar, clara en su manera de navegar y funcional, ya que con apenas pocos clics se llega a la información buscada. Los usuarios siempre pueden estar bien orientados, o sea, conocen donde están y para donde pueden navegar. Puede alcanzarse un elevado nivel de interactividad mediante los ejercicios interactivos de autoevaluación.

La Figura 1 muestra un ejemplo de página principal de un sitio web desarrollado, en este caso para la disciplina de Computación Gráfica.



Figura 1. Ejemplo de ventana de un sitio web educativo. Fuente: Chamila (2019).

Resultados en la dirección de propuestas de **software** (profesional o educativo)

En esta dirección se logró realizar la propuesta de integración de cuatro herramientas de **software** profesionales, un **software** educativo y un lenguaje de programación, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en varias asignaturas. A continuación, se mencionan las herramientas de **software** propuestas y las asignaturas correspondientes:

- Editor de algoritmos PSeInt, para facilitar el aprendizaje del tema de diseño de algoritmos en la asignatura de Introducción a la Informática (Pindali, 2018).
- El sistema de colaboraçã BSCW (Basic Support for Cooperative Work - Suporte Básico para o Trabalho Cooperativo), para Sistemas de Informação (Jamba, 2022).
- El software de modelado gráfico 3D Blender en sustitución del sistema AutoCAD 2010, para la asignatura de Computación Gráfica (António, 2018).
- El Kit de Desarrollo de Software JMonkey, también para Computación Gráfica (Silvério, 2019).
- Sistema de Inteligencia de Negocios (BI, del inglés Business Intelligence) Microsoft Power BI Desktop para la asignatura de Sistemas de Información (Hulilapi, 2022).
- Lenguaje de programación Scratch, para mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje en asignaturas introductorias a la programación (Monteiro, 2022).

Se orientó realizar una fundamentación rigurosa de cada *software* propuesto, basadas en diversos criterios. Por ejemplo, para justificar o *software* Blender como una mejor alternativa que AutoCAD 2010, para la asignatura Computación Gráfica en la referida institución, se realizó una comparación entre ambos sistemas basada en criterios relacionados con las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje, las condiciones del laboratorio de Informática del instituto, así como otros derivados del análisis de la literatura, concernientes a aquellas características que se reiteran y son bien valoradas en los *software* de modelado gráfico 3D. A partir de ese análisis la comparación se realizó basada en los siguientes criterios:

- El software debía permitir aplicar de forma práctica los conceptos fundamentales que se estudian en la asignatura de Computación Gráfica de la carrera de Ingeniería Informática: modelado geométrico 3D con las técnicas más comunes; primitivas gráficas, sistemas de coordenadas, transformaciones geométricas, proyecciones geométricas más usadas (ortográfica e perspectiva), simulación de realismo (renderización), materiales, texturas, iluminación, y otros.
- El tipo de licencia: la licencia debía ser una licencia para *software* libre gratuita, lo que también permite usar el programa sin incurrir en ilegalidades, aprovechándose también otras ventajas como como la existencia en Internet de comunidades de intercambio y ayuda, dentro de otras.
- Requisitos de *hardware* y del sistema operativo: este criterio especifica los requisitos mínimos a nivel de *hardware* y/o *software* que se necesitan para la instalación y desempeño del programa. Para la selección del *software* debían tenerse en cuenta las características del *hardware* de las computadoras y el sistema operativo instalado en el laboratorio de Informática del instituto. Dentro de esos requisitos se establecieron como los fundamentales los siguientes: Procesador, memoria RAM, la tarjeta gráfica, el sistema operativo instalado y las características del *mouse*.
- Facilidad de instalación: este criterio determina la facilidad en el proceso de instalación, determinando la complejidad y si se requiere de algún tipo de habilidad especial para hacer la instalación del programa.
- Facilidad de uso para el aprendizaje de los conceptos fundamentales que se estudian en la disciplina de Computación Gráfica del curso de Ingeniería Informática. Los aspectos que se tuvieron en cuenta bajo este criterio fueron: posibilidad de configurar el idioma de la interfaz en portugués, facilidad para activar los comandos, posibilidades de visualización de los objetos, facilidad para ejecutar los procedimientos básicos en

el modelaje geométrico de los objetos, y la satisfacción de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos y técnicas de Computación Gráfica con el *software* propuesto.

Un criterio importante en la selección de las propuestas del *software* profesional, fue la utilización de los mismos en el mundo empresarial. Por ejemplo, para proponer la plataforma de Inteligencia de Negocios Microsoft Power BI Desktop para la asignatura de Sistemas de Información, se tuvo en cuenta que la misma ha sido colocada como líder en el mercado de ese tipo de plataformas desde el año 2015 en el Cuadrante Mágico de Gartner (Figura 2).



Figura 2. Cuadrante Mágico de Gartner (2021) para plataformas de BI, utilizado por Hulilapi (2022) como uno de los criterios para fundamentar su propuesta de sistema.

Gartner es el instituto de investigación en tecnología más importante del mundo. El hecho que Microsoft Power BI sea colocado por esa institución como líder durante muchos años garantiza que los estudiantes se preparen en el uso de uno de los sistemas de *Business Intelligence* líderes en el mercado y que es ampliamente usado por las empresas internacionalmente. Eso eleva la motivación de los alumnos y ayuda a que los futuros Ingenieros en Informática impulsen su implantación en las organizaciones angolanas. Otro de los aspectos a destacar es que, en los trabajos desarrollados cada propuesta de *software* está acompañada de guías con actividades prácticas para facilitar su integración en las asignaturas. En la Figura 3 se muestra parte de una guía para resolver un problema

con el sistema Microsoft Power BI Desktop. Los problemas abordados en las guías estaban relacionados con las instituciones del municipio, con el fin de hacerlos más significativos para los estudiantes. Por ejemplo, el problema que se ilustra en la Figura 3 consiste en el análisis de un conjunto de datos relativos a varios proyectos que se estaban desarrollando en el municipio de Huambo.

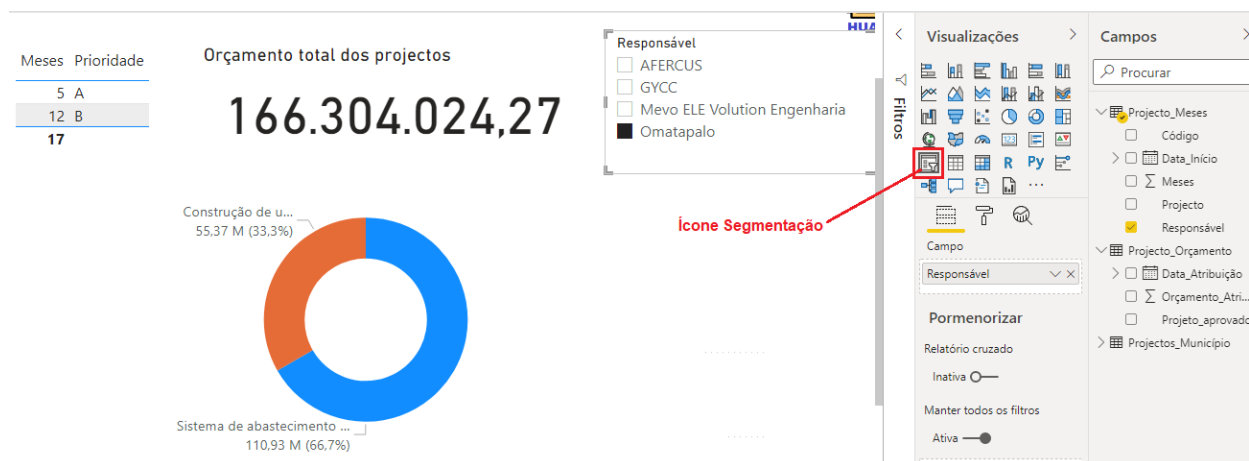


Figura 3. Parte de una guía que explica cómo resolver un problema con el sistema Microsoft Power BI Desktop propuesto para la asignatura de Sistemas de Información. Fuente: Hulilapi, 2022.

Resultados en la dirección de apoyo a la integración de las TIC en la institución

En esta dirección se orientaron dos trabajos que, aunque no están dirigidos a asignaturas específicas, contribuyen a apoyar el proceso de integración curricular de las TIC en la institución.

- Un tutorial para facilitar la utilización, por parte de los profesores, de la herramienta Opale en la producción de material didáctico digital (Culivela, 2021).

La Figura 4 muestra el tutorial desarrollado ejecutándose como un módulo SCORM en la plataforma Moodle del Instituto Superior Politécnico de Huambo.

- Un estudio de la percepción de los estudiantes de Ingeniería Informática sobre el uso de la plataforma Moodle en el Instituto Superior Politécnico de Huambo (Sunuali, 2022).

Dentro de los principales resultados de ese trabajo se constató que varios estudiantes reconocen como positivo que el trabajo en Moodle facilitó su estudio fuera del ambiente del aula, aprendieron nuevos contenidos sobre tecnología y la disponibilidad de materiales de distintas asignaturas.

Sin embargo, los alumnos hicieron valiosas sugerencias tales como: utilizar en mayor medida las herramientas de comunicación, mayor presencia de los docentes en la plataforma, y la publicación de las notas en todas las asignaturas. Se concluyó que el trabajo en la plataforma estuvo enfocado principalmente en la publicación y descarga de materiales. Los resultados obtenidos en ese trabajo son una contribución para mejorar la utilización de esa plataforma virtual por parte de profesores y alumnos.

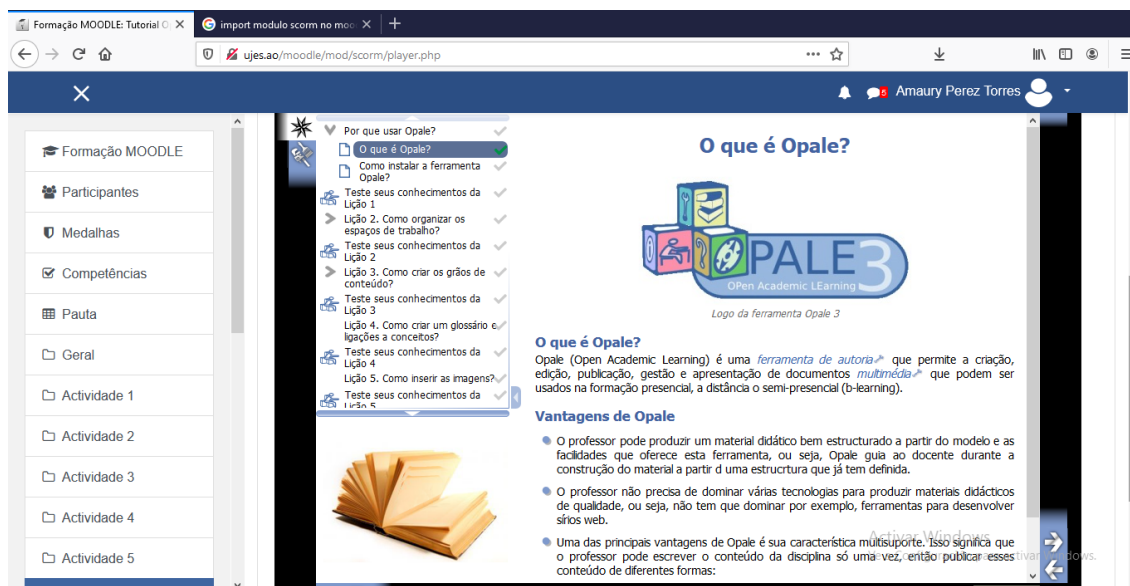


Figura 4. El tutorial de Opale ejecutándose como un módulo SCORM en la plataforma Moodle del Instituto Superior Politécnico de Huambo. Fuente: Culivela, 2021.

CONCLUSIONES

La valoración de los resultados de los trabajos orientados fue realizada por usuarios (estudiantes y profesores) y docentes especialistas (escogidos por su alta calificación y experiencias en las respectivas asignaturas). La mayoría de las funcionalidades, características y beneficios de los *software* desarrollados o propuestos fueron valorados positivamente.

Simultáneamente a lo anterior, a partir del rigor exigido durante la orientación de los trabajos, se logró el mejoramiento de la formación investigativa de los estudiantes. Todo lo anterior evidencia lo positivo que puede ser la adecuada articulación de la integración curricular de las TIC con la investigación formativa, en este caso mediante la orientación de los trabajos de fin de grado de estudiantes de Ingeniería Informática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- António, H. (2019). Proposta de um aplicativo gráfico 3D para a disciplina de Computação Gráfica do curso de Engenharia Informática e Computadores. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Cassoma, E. (2019). Desenvolvimento de um sítio web para a disciplina de Sistemas de Informação do curso de Engenharia Informática e Computadores. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Chamila, B. (2019). Migração a tecnologia web do software educativo para a disciplina de Computação Gráfica do curso de Engenharia Informática e Computadores. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Culivela, Á. (2021). Desenvolvimento de um tutorial para facilitar a produção de material didático digital com Opale no Instituto Superior Politécnico do Huambo. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.

- Gartner (2021). Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. <https://b2bsalescafe.files.wordpress.com/2021/11/gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence-platforms-feb-2021.pdf>.
- Hulilapi, O. (2022). Proposta de um sistema de inteligência de negócios para a disciplina de Sistemas de Informação do Instituto Superior Politécnico do Huambo. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Jamba, G. (2022). Proposta de um sistema de colaboração para a disciplina de Sistemas de Informação do Instituto Superior Politécnico do Huambo. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Monteiro, D. (2022). Proposta da linguagem de programação Scratch para melhoramento do ensino da programação no curso de Informática no Instituto Politécnico do Huambo da UJES. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Orjuela, A. y Rojas, M. (2008). Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 5(2). <https://www.redalyc.org/pdf/1331/133115027022.pdf>.
- Pindali, L. (2018). Estudo comparativo para facilitar a integração de um software de apoio a aprendizagem de algoritmos na disciplina Introdução à Informática. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- República de Angola (2019). Livro Branco das Tecnologias de Informação e Comunicação 2019 – 2022. Estratégia para a Transformação Digital.
- Restrepo, B. (2003). Conceptos y Aplicaciones de la Investigación Formativa, y Criterios para Evaluar la Investigación científica en sentido estricto. <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/03/Investigaci%C3%B3n-Formativa-Colombia.pdf>.
- Sánchez, J. (2003). Integración Curricular de TIC. Concepto y Modelos. *Revista Enfoques Educativos*, 5 (1), pp. 51-65.
- Silvério, C. (2019). Proposta de um kit de desenvolvimento de software 3D para a disciplina de Computação Gráfica do curso de Engenharia Informática e Computadores. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Somacuenjeem, F. (2018). Desenvolvimento de um software educativo para a disciplina de Introdução à Informática do curso de Engenharia Informática e Computadores. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Sunuali, L. (2022). Percepção dos estudantes de Engenharia Informática sobre o uso da plataforma Moodle no Instituto Superior Politécnico do Huambo. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Tchipuapua, A. (2019). Desenvolvimento de um sítio web para apoiar a aprendizagem da metodologia da investigação no curso de Engenharia Informática e Computadores. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Superior Politécnico do Huambo.
- Turpo, O., Mango, P., Cuadros, L. y Gonzales, M. (2020). La investigación formativa en la universidad: sentidos asignados por el profesorado de una Facultad de Educación. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, 46. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634202046215876>.