

Artículo original

Impacto de las herramientas web en la motivación de los estudiantes de Introducción a las Telecomunicaciones



Impact of web tools on the motivation of students in Introduction to Telecommunications

Impacto das ferramentas web na motivação dos estudantes de Introdução às Telecomunicações

Luis Rolando Roba Iviricu¹  0000-0003-2339-1254  luis.roba@upr.edu.cu

José Alexis Trujillo Sainz¹  0000-0002-1965-2063  alexis.trujillo@upr.edu.cu

Meivys Páez Paredes¹  0000-0001-5325-1004  meivys@upr.edu.cu

Taymí Breijo Worozs¹  0000-0002-9424-3278  taimi.breijo@upr.edu.cu

¹ Universidad de Pinar del Río "Hermandos Saíz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba.

Recibido: 13/05/2024

Aceptado: 8/01/2025

RESUMEN

El artículo presenta una investigación sobre el diseño de herramientas web con el objetivo de presentar su diseño para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, específicamente en la disciplina Electrónica y Sistemas de Radiocomunicaciones, con el fin de mejorar la calidad en la formación mediante la implementación de recursos educativos innovadores. Se llevó a cabo en la Universidad de Pinar del Río "Hermandos Saíz Montes de Oca", y el universo estuvo constituido por estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Se emplearon varios métodos: el análisis-síntesis, para identificar tendencias en el uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje; el hipotético-

deductivo, para orientar la investigación; y el histórico-lógico, para contextualizar el desarrollo y evolución de estas herramientas en el ámbito educativo. Durante el proceso de diagnóstico, se aplicaron encuestas a profesores y estudiantes, para precisar los contenidos a incluir. Usando métodos estadísticos descriptivos, como frecuencias y porcentajes, se resumió la información. Con Xara Web Designer y WordPress se diseñaron e implementaron dos herramientas web, sirviendo de guías para los estudiantes y familiarizándolos con conceptos esenciales. La aceptación de estas herramientas subraya la importancia de incluir recursos educativos innovadores en la formación de egresados en Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Las herramientas web mejoraron la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, impulsando su desarrollo académico y profesional.

Palabras clave: telecomunicaciones; proceso de enseñanza-aprendizaje; herramientas.

ABSTRACT

The article presents a research on the design of web tools with the objective of presenting its design for the teaching-learning process in the Telecommunications and Electronics Engineering career, specifically in the Electronics and Radiocommunications Systems discipline, in order to improve the quality of training through the implementation of innovative educational resources. It was carried out at the University of Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", and the universe was constituted by students and professors of the Telecommunications and Electronics Engineering career. Several methods were used: analysis-synthesis, to identify trends in the use of technological tools in learning; hypothetical-deductive, to guide the research; and historical-logical, to contextualize the development and evolution of these tools in the educational field. During the diagnostic process, surveys were applied to teachers and students to specify the contents to be included. Using descriptive statistical methods, such as frequencies and percentages, the information was summarized. Two web tools were designed and implemented with Xara Web Designer and WordPress, serving as guides for students and familiarizing them with essential concepts. The acceptance of these tools underscores the importance of including innovative educational resources in the training of graduates in Telecommunications and Electronic Engineering. The acceptance of these tools highlights the importance of including innovative educational resources in the training of graduates in Telecommunications and Electronics Engineering. The web tools improved the motivation and learning of the students, boosting their academic and professional development.

Keywords: telecommunications; teaching-learning process; tools.

RESUMO

O artigo apresenta uma pesquisa sobre o design de ferramentas web com o objetivo de apoiar o processo de ensino-aprendizagem no curso de Engenharia de Telecomunicações e Eletrônica, especificamente na Disciplina Eletrônica e Sistemas de Radiocomunicações, a fim de melhorar a qualidade da formação através da implementação de recursos educacionais inovadores. Foi realizado na Universidade de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, e o universo foi constituído por estudantes e professores do curso de Engenharia de Telecomunicações e Eletrônica. Diversos métodos foram empregados, incluindo análise-síntese para identificar tendências no uso de ferramentas tecnológicas na aprendizagem, o método hipotético-dedutivo para orientar a pesquisa, e o método histórico-lógico para contextualizar o desenvolvimento e a evolução dessas ferramentas no campo educacional. Durante o processo de diagnóstico, foram aplicados questionários a professores e estudantes para determinar os conteúdos a serem incluídos. Usando métodos estatísticos descritivos como frequências e porcentagens, as informações foram resumidas. Com Xara Web Designer e WordPress, foram projetadas e implementadas duas ferramentas web, servindo como guias para os estudantes e familiarizando-os com conceitos essenciais. A aceitação dessas ferramentas ressalta a importância de incluir recursos educacionais inovadores na formação de graduados em Engenharia de Telecomunicações e Eletrônica. As ferramentas web melhoraram a motivação e a aprendizagem dos estudantes, impulsionando seu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Palavras-chave: telecomunicações; proceso de ensino-aprendizagem; ferramentas.

INTRODUCCIÓN

En la era actual, considerada de abundancia de información, tecnologías y cambios significativos, la sociedad avanza a la par del desarrollo científico y comunicacional y se reinventa constantemente. El rápido ritmo al que evolucionan la tecnología y la humanidad es tan veloz que incluso supera la comprensión. Esta comprensión lleva a reconocer que el cambio es la única constante y resistirlo sería un obstáculo para el progreso humano y la creación de nuevos conocimientos.

Los autores Aras *et al.* (2017) y Fernández Cruz *et al.* (2018) enfatizan en la mejora continua de los planes de estudio universitarios como base fundamental de la Educación Superior, contribuyendo al desarrollo integral de los egresados, y de acuerdo con los lineamientos de la política económica y social del país, que sustentan la necesidad de actualizar los programas de formación e investigación universitaria en alineación con el desarrollo económico y social de Cuba y las nuevas tecnologías.

En el contexto cubano, durante el transcurso de una década, las dinámicas de una sociedad marcada por el necesario relevo profesional en diversas ramas debido al envejecimiento poblacional, las posibilidades que permite el auge de las tecnologías y las demandas crecientes de formación de profesionales para los sectores estatal y no estatal de la economía, se convirtieron en escenarios que condicionaron la urgencia de crear un nuevo modelo de profesional cubano. En el documento presentado por el MES de 2018, estas dinámicas se hicieron más evidentes, subrayando la necesidad de renovar y adaptar la formación profesional a los nuevos tiempos.

La Educación Superior cubana, según Tejada Fernández y Pozos Pérez (2018), debe alinearse continuamente con las necesidades de la sociedad y perfeccionar sus planes de estudio para contribuir a su evolución y desarrollo. El objetivo es formar profesionales competentes que puedan transformar las organizaciones en las que trabajen y ofrecer soluciones eficaces a los problemas que enfrenten. Los Planes de Estudios "E" representan este perfeccionamiento continuo.

Para alcanzar esta meta, se insiste en la importancia del proceso de formación continua de los profesionales cubanos, incrementando la calidad en la formación y enfrentando los retos de la educación continua en tres escenarios: la formación de pregrado en carreras de perfil amplio, la preparación para el empleo y la formación de postgrado. La propuesta de Tejada Fernández y Pozos Pérez (2018) subraya la necesidad de crear incentivos modernos que apoyen y motiven a los estudiantes de primer año de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, considerando los desafíos y el deterioro de la carrera, la falta de recursos y el impacto de la pandemia.

En resumen, la Educación Superior cubana está enfocada en adaptarse y mejorar continuamente para formar profesionales capaces de responder a las demandas actuales y futuras de la sociedad, a pesar de los desafíos presentes.

Desde el pregrado, los estudiantes son dotados de los conocimientos y herramientas necesarias que les permitirán desenvolverse en el eslabón base de su profesión y en otras esferas afines. Asimismo,

las habilidades adquiridas les posibilitan su especialización desde su puesto laboral, a través de un sistema de cursos de superación, maestrías y doctorados.

Echeverría Samanes y Martínez Clares (2018) refieren que no se trata de atiborrar al estudiante con otra biblioteca de libros, materiales y contenidos, ya que el pregrado no puede abarcar toda la cultura de una profesión en unos años; principalmente porque el conocimiento está envejeciendo muy rápido. En cambio, se está a la búsqueda de un nuevo método de autogestión del conocimiento que permita al estudiante avanzar por sí solo en la solución de problemas y que constituya una guía a la hora de desenvolverse en entornos laborales, buscando soluciones a los problemas que se presenten desde la ingeniería.

En este sentido, la enseñanza de la ingeniería reclama necesidades y exigencias para lograr que el proceso de formación responda a las exigencias del contexto, aspecto que demanda una organización del proceso docente educativo centrado en el estudiante, desarrollado de manera interactiva y colaborativa y que le permita adquirir un aprendizaje para toda la vida.

Un futuro ingeniero en telecomunicaciones, al cursar por la carrera, espera transitar por los siguientes campos de actuación: el diseño, la ejecución, la resolución de problemas prácticos con métodos científicos, la enseñanza basada en la relación teoría-práctica con profundas relaciones con la industria y la innovación técnica. Sin embargo, en el 2018, se observó que estos campos apenas eran visibles durante su formación universitaria.

Los autores De Brito Salazar *et al.* (2022); Tejada Fernández y Pozos Pérez (2018); Haleem *et al.* (2022); Putnik y Alves (2022); Echeverría Samanes y Martínez Clares (2018) subrayan la importancia de que los estudiantes apliquen sus conocimientos teóricos en la práctica. La universidad debe fomentar una conexión más estrecha con las empresas productivas, asignando los estudiantes a profesionales durante su período de prácticas, para orientarlos y hacerlos sentir parte del colectivo. Además, es esencial que las asignaturas sean relevantes y prácticas, y no impartidas en un tiempo demasiado corto. La investigación sobre los estudiantes de primer año y los obstáculos que enfrentan en su aprendizaje es un campo en desarrollo que busca consolidarse a escala teórica-metodológica, aplicando recursos tanto presenciales como virtuales. Dentro de los puntos esenciales destacados se tiene la importancia de aplicar conocimientos teóricos en la práctica, lograr la conexión estrecha entre universidad y empresas productivas, la asignación de profesionales a estudiantes durante prácticas, brindar la correspondiente relevancia y practicidad de las asignaturas, la investigación

sobre obstáculos en el aprendizaje de estudiantes de primer año y el uso de recursos presenciales y virtuales en la educación.

Por todo ello, el objetivo de este artículo es: presentar el diseño de una herramienta web para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, específicamente en las disciplinas Electrónica y Sistemas de Radiocomunicaciones, con el fin de mejorar la calidad en la formación mediante la implementación de recursos educativos innovadores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Histórico-lógico: este método permitió contextualizar el desarrollo y la evolución de las herramientas web en el ámbito educativo. Se analizaron estudios previos y se evaluaron las experiencias anteriores en la implementación de tecnologías similares, proporcionando una base sólida para el diseño de la investigación actual.

Análisis-síntesis: se utilizó para identificar las tendencias asociadas a la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el aprendizaje de las asignaturas que conforman las disciplinas Electrónica y Sistemas de Radiocomunicaciones. Se recopilaron y analizaron datos relevantes para determinar cómo estas herramientas tecnológicas pueden integrarse efectivamente en el proceso educativo.

Hipotético-deductivo: este enfoque orientó el proceso de investigación. A partir de las hipótesis específicas sobre el uso de herramientas web en la enseñanza de electrónica, se llevaron a cabo deducciones lógicas para prever los posibles resultados y se diseñaron experimentos para validar o refutar estas hipótesis.

Diseño e implementación: utilizando los softwares Xara Web Designer y WordPress, se diseñaron y aplicaron dos herramientas web específicas para las disciplinas Electrónica y Sistemas de Radiocomunicaciones. Estas herramientas se integraron en el currículo y se utilizaron como guías para los estudiantes, facilitando su familiarización con los conceptos esenciales y mejorando la calidad de la formación.

A través de estos métodos, se buscó no solo evaluar la efectividad de las herramientas web en la educación, sino también proporcionar una base sólida para futuras investigaciones y desarrollos en este campo.

El diagnóstico se realizó a través del instrumento de encuesta, con universo constituido por estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica; la muestra fue seleccionada al azar, donde se escogieron 10 profesores y 25 estudiantes de 1^{ro} a 5^{to} año de la carrera. Los resultados de estas permitieron obtener una visión integral de las necesidades y preferencias de los estudiantes y profesores.

RESULTADOS

Los resultados de la encuesta a profesores y estudiantes de 1^{ro} a 5^{to} año de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad de Pinar del Río se presentan en las tablas 1 a 6. La tabla 1 muestra cómo calificaron su experiencia general en la asignatura Introducción a las Telecomunicaciones.

Tabla 1. Calificación de la experiencia general en la asignatura Introducción a las Telecomunicaciones

Indicador	Criterios de medida	Profesores		Estudiantes	
		N. 10	%	N. 25	%
Experiencia general en la asignatura Introducción a las Telecomunicaciones	Muy buena	3	30	5	20
	Buena	5	50	10	40
	Regular	2	20	8	32
	Mala	0	0	2	8
	Muy mala	0	0	0	0

La tabla 2 identifica las principales dificultades que encontraron los profesores al impartir la asignatura.

Tabla 2. Dificultades encontradas por los profesores al impartir la asignatura

Indicador	Criterios de medida	Profesores	
		N. 10	%
Principales dificultades encontradas por los profesores al impartir la asignatura	Falta de recursos didácticos	7	70
	Dificultad en la comprensión de conceptos por parte de los estudiantes	5	50
	Falta de laboratorios prácticos	4	40
	Otras (especificar): falta de tiempo para preparar material adicional	2	20

La tabla 3 expone las principales dificultades que encontraron los estudiantes en la asignatura.

Tabla 3. Dificultades encontradas por los estudiantes al recibir la asignatura

Indicador	Criterios de medida	Estudiantes	
		N. 25	%
Principales dificultades encontradas por los estudiantes al recibir la asignatura	Falta de recursos didácticos	18	72
	Dificultad en la comprensión de conceptos	15	60
	Falta de laboratorios prácticos	14	56
	Otras (especificar): falta de tutorías	6	24

La tabla 4 muestra la opinión, tanto de profesores como estudiantes, en la implementación de una herramienta web para la asignatura.

Tabla 4. Opinión de profesores y estudiantes en la implementación de una herramienta web para la asignatura

Indicador	Criterios de medida	Profesores		Estudiantes	
		N. 10	%	N. 25	%
Consideraciones sobre la propuesta para implementación de una herramienta en apoyo a la asignatura Introducción a las Telecomunicaciones	Sí	10	100	23	92
	No	0	0	2	8

La tabla 5 muestra las sugerencias hechas por profesores y estudiantes acerca de los recursos que sugirieron incluir en la herramienta web.

Tabla 5. Recursos sugeridos para incluir en la herramienta web

Indicador	Criterios de medida	Profesores		Estudiantes	
		N. 10	%	N. 25	%
Recursos de interés que sugieren incluir en la herramienta web	Videos educativos	9	90	22	88
	Artículos de interés	8	80	20	80
	Clases prácticas	7	70	23	92
	Materiales extras	6	60	18	72
	Documentales	5	50	16	64
	Experimentos interactivos	8	80	21	84
	Foro de discusión	4	40	15	60
	Otras (especificar): tutoriales en línea	3	30	10	40

La tabla 6 muestra la opinión de profesores y estudiantes sobre si la implementación de una herramienta web mejoraría la motivación y el rendimiento académico y profesional.

Tabla 6. Opinión sobre el impacto de la herramienta web en la motivación y rendimiento

Indicador	Criterios de medida	Profesores		Estudiantes	
		N. 10	%	N. 25	%
Opinión sobre el impacto en la implementación de una herramienta web	Sí	9	90	22	88
	No	0	0	1	4
	Tal vez	1	10	2	8

En el análisis cualitativo que se realizó a partir de los datos, la mayoría de los profesores y estudiantes valoraron positivamente su experiencia en la asignatura Introducción a las Telecomunicaciones en las disciplinas Electrónica y Sistemas de Radiocomunicaciones. Sin embargo, identificaron varias dificultades, como la falta de recursos didácticos y laboratorios prácticos. Los encuestados destacaron la importancia de implementar una herramienta web con recursos como videos educativos, artículos de interés, clases prácticas, materiales extras, documentales y experimentos interactivos. Tanto profesores como estudiantes consideraron que la herramienta web contribuiría a mejorar la motivación y el rendimiento académico y profesional.

Por tanto, la implementación de una herramienta web fue vista como una medida positiva y necesaria por parte de profesores y estudiantes. La herramienta propuesta debía incluir una variedad de recursos educativos que abordaran las dificultades identificadas y apoyaran el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorando la calidad de la formación en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Finalmente, se llegó al diseño final de dos herramientas web, como se puede observar en la figura 1, la propuesta de las portadas iniciales para las disciplinas Electrónica y Sistemas de Radiocomunicaciones, que incluyeron los elementos necesarios y exigidos por cada una de ellas, indispensables en la formación de los egresados.



a)



El propósito de la asignatura es proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en el área de las telecomunicaciones y la electrónica. El curso está diseñado para proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en el área de las telecomunicaciones y la electrónica.

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

El curso está diseñado para proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en el área de las telecomunicaciones y la electrónica.

La asignatura tiene como objetivo proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en el área de las telecomunicaciones y la electrónica.

El curso está diseñado para proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo de su carrera profesional en el área de las telecomunicaciones y la electrónica.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Conceptos básicos de electrónica.

Conceptos básicos de electrónica.

b)

Figura 1. Vista general de los sitios webs diseñados para las disciplinas: a) Radiocomunicaciones y b) Electrónica

Para la realización de estos sitios web se utilizaron dos softwares: Xara Web Designer y WordPress. Como se puede observar en las figuras 2 y 3, se mostró el diseño y la propuesta final, así como el *dashboard* asociado a los softwares utilizados, que constituyó el ambiente de trabajo.

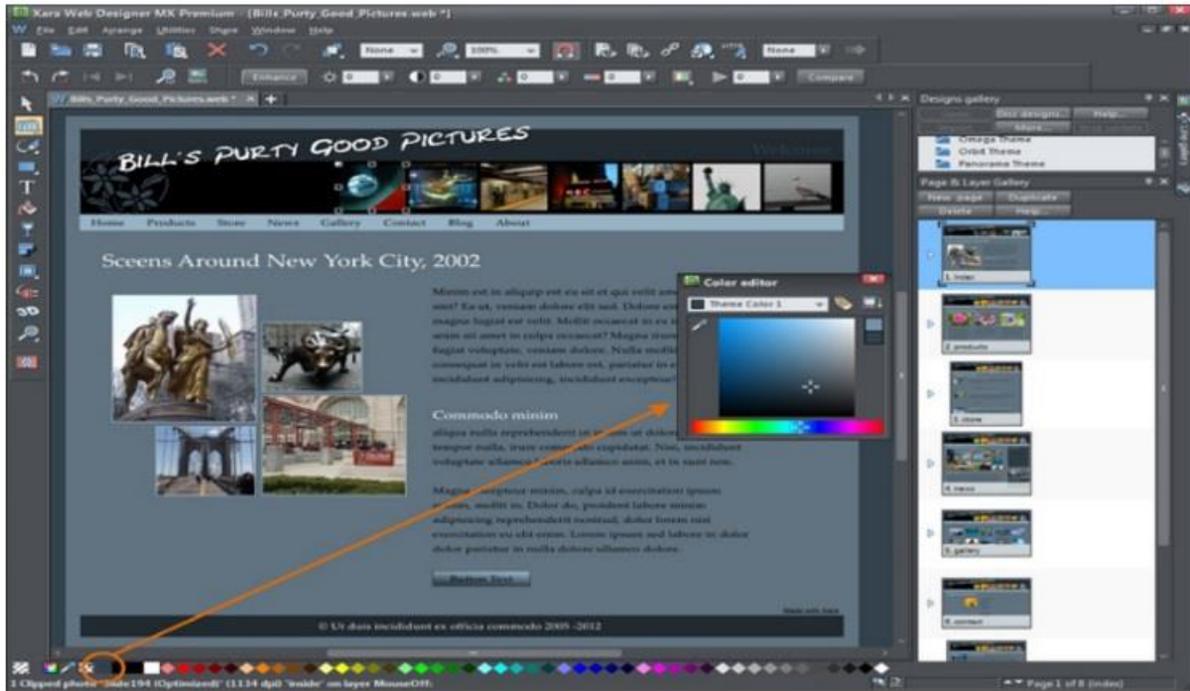


Figura 2. Captura de pantalla del software Xara Web Designer

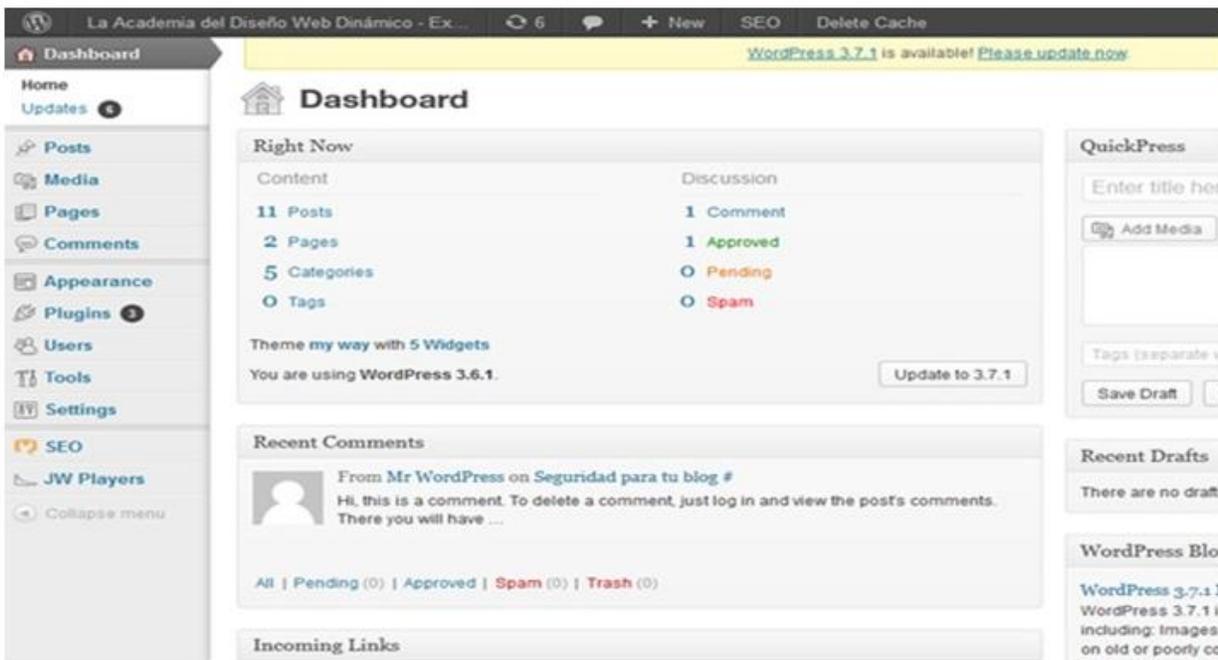


Figura 3. Interfaz principal de WordPress

Primera propuesta: disciplina Electrónica

Catálogo de imágenes del sitio web de apoyo. Como se observa en la figura 4 algunos elementos están incluidos en la propuesta con un resumen de la disciplina.



Figura 4. Visualización del inicio de la página web vista desde el navegador Mozilla Firefox

Continuando con esta propuesta, en la figura 5 se presentó una de las secciones creadas a partir de las encuestas a profesores y estudiantes, dedicada a materiales y componentes comunes de electrónica. Esta sección se relacionó con los conocimientos básicos exigidos en las diferentes asignaturas dentro de la disciplina, contribuyendo así a desarrollar las habilidades necesarias. Seguidamente, en la figura 6 se mostró el catálogo de los libros de consulta que serían utilizados por los estudiantes para el estudio y profundización de los contenidos, funcionando como una alternativa a un repositorio.



Figura 5. Página que muestra los materiales y componentes más comunes dentro de la electrónica



Figura 6. Página que muestra el catálogo de la bibliografía empleada en cada una de las asignaturas de la disciplina

La figura 7 muestra la sección de instrumentación electrónica, en la que se presentan algunos equipos de medición, aspectos generales de la asignatura y con videos de un laboratorio de electrónica; además de un video de medidas eléctricas. La figura 8 presenta la sección dedicada a electrónica digital.



Medición

El acto de la medición y el uso de los instrumentos ha acompañado al ser humano a lo largo de toda su evolución y a estado asociado primeramente a su actividad práctica y a su actividad cognoscitiva. A medida que el hombre se ha desarrollado, este se ha visto obligado a crear nuevos instrumentos y éstos se han ido perfeccionando constantemente paralelo al desarrollo social y de la ciencia y la tecnología.

Relaciones de la asignatura con el modelo del profesional y con la disciplina.

La asignatura se relaciona con el modelo del profesional y la disciplina a través de la totalidad de los campos de acción. Contribuye, en primer lugar, a formar la habilidad de seleccionar, operar instrumentos de medición y el procesamiento de datos a ellos asociados.

La asignatura tiene además carácter investigativo-laboral y utiliza como estrategias curriculares la informática, inglés, formación ambiental, económica, así como la historia de la ciencia.

Objetivos generales instructivos

Que el alumno sea capaz de:

- Resolver la selección y explotación de instrumentos eléctricos y electrónicos para realizar mediciones de magnitudes asociadas al desarrollo de la profesión.
- Evaluar los errores en los resultados de las mediciones.
- Conectar y operar instrumentos de medición basados en diferentes métodos y principios de funcionamiento.
- Operar adecuadamente los instrumentos básicos de medición para señales eléctricas y el procesamiento de datos a ellos asociados. Diseñar sistemas electrónicos básicos para la medición de señales eléctricas y magnitudes físicas fundamentales.

Sistema de conocimientos

- Funciones básicas de los elementos que componen el sistema de medición. Esquemas funcionales y ecuaciones de transferencia.
- Características estáticas y dinámicas de los elementos y del sistema de medición. Determinación de las variables y modelación del sistema.
- Nociones básicas sobre metrología, sistema internacional de unidades. Conservación y transmisión de las unidades.



Multímetros



Figura 7. Página correspondiente a la asignatura Instrumentación Electrónica



Electrónica digital

La electrónica digital es la rama de la electrónica más moderna y que evoluciona más rápidamente. Se encarga de sistemas electrónicos en los que la información está codificada en estados discretos, a diferencia de los sistemas analógicos donde la información toma un rango continuo de valores.

Al hablar de electrónica digital estamos en presencia del mayor avance en cuanto a ciencia electrónica se refiere. Al principio los mecanismos interactuaban entre sí por movimientos y secuencias preconcebidas para obtener un mismo resultado, la invención de las válvulas, luego los transistores, los chips y por último los microprocesadores así como los micro controladores han llevado a esta ciencia a posicionarse como una de las más precisas en lo que concierne a procesamiento de datos, imagen y videos. Los más comunes sistemas digitales, aplicados y útiles hoy en día son posiblemente gracias a la integración de los componentes, herramientas, equipos y subsistemas electrónicos, integrados y mejorados. En tiempos modernos es tan fácil tocar una pantalla con nuestras manos (pantalla táctil), ejecutar un comando de voz y cambiar un canal o abrir una ventana, apagar y encender una bombilla, todo gracias a la electrónica digital. Como un nombre lo indica ella se construye en su propio lenguaje, el lenguaje de código binario "1" y "0", se crean ciclos de palabras, passwords, secuencias de bit y byte y se hace realidad lo que nunca se pensó poder monitorear en tiempo real un proceso a miles de kilómetros de distancia. Todas las demás ciencias hoy en día se deben a la invención de los sistemas digitales, es difícil pensar en cocinar algo, llamar a un parente lejano o ir al cine sin dejar a un lado la electrónica digital.

Objetivos generales instructivos

- Caracterizar la Electrónica Digital dentro del campo general de la Electrónica.
- Presentar las características generales del diseño de circuitos y sistemas digitales en su desarrollo histórico, situación actual y sus perspectivas.
- Caracterizar las diferentes familias lógicas desde el punto de vista de su operación lógica, eléctrica y térmica.
- Aplicar las leyes, procedimientos y métodos de análisis y síntesis lógicas en circuitos combinatoriales con elementos de nivel de integración bajo, medio y alto.
- Utilizar el lenguaje de descripción de hardware VHDL, para el diseño de Circuitos y sistemas digitales.
- Utilizar documentación técnica, incluyendo manuales, relacionadas con la Electrónica Digital.
- Propiciar la consolidación y ampliación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes de los términos técnicos del sistema inglés, relacionados con la electrónica.

Compuertas Lógicas

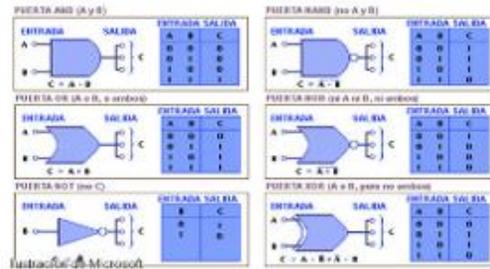


Figura 8. Página correspondiente a la asignatura Electrónica Digital

Otros recursos utilizados en la herramienta educativa

Se dotó al sitio web de una selección de videos educativos, los cuales lograron fundamentar muchos de los contenidos incluidos en el proyecto.

Videos incluidos:

- analógica.mp4
- analógica2.mp4
- componentes1.mp4
- componentesfunciones.mp4
- digital.mp4
- laboratorio.mp4
- matriz.mp4
- mediciones.mp4

Por el uso tan intensivo de dispositivos móviles por los estudiantes, en concreto tabletas y teléfonos con sistema operativo Android en sus diferentes versiones, se realizó una selección de algunas aplicaciones usadas en la enseñanza de la electrónica que pueden ser útiles en el desarrollo de sus habilidades.

Aplicaciones seleccionadas:

- basic-electrical-engineering-3-3.apk
- droid-tesla-6-21.apk
- electrodroid-5-1.apk
- electronics-toolbox.apk
- everycircuit-free-2-26.apk

Con el objetivo de facilitar el acceso a estos materiales, la página web cuenta con enlaces de descarga a cada uno de ellos.

Segunda propuesta: disciplina Radiocomunicaciones

Catálogo de imágenes del sitio web de apoyo a la disciplina Radiocomunicaciones, donde se incluyó en la figura 9 la portada de la herramienta en WordPress.



Figura 9. Portada inicial del recurso web dedicado a la disciplina Radiocomunicaciones

En la página de inicio, se puede observar un menú general que incluye: asignaturas, con los contenidos de cada materia; menú componente del departamento, donde se muestran todos los equipos que los estudiantes pueden estar utilizando, incluyendo una foto del laboratorio de radiocomunicaciones de la carrera; el menú de proyectos, etcétera. De igual manera se encuentra cada una de las asignaturas de la disciplina, como se muestra en la figura 10, que incluye fotos de sistemas de radiocomunicaciones, de componentes, de equipos que se utilizan en estos sistemas, y de los avances de las tecnologías a lo largo de los años.

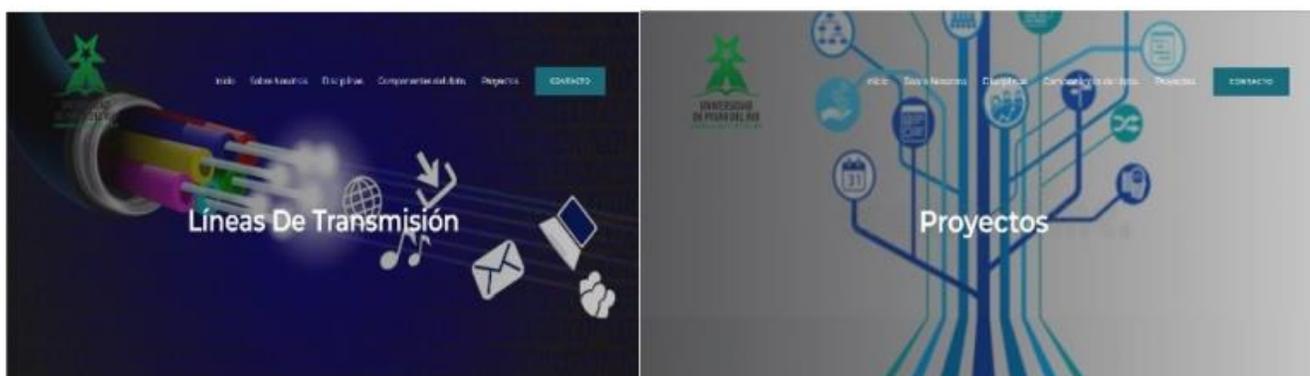


Figura 10. Otros vínculos incluidos en la propuesta web de la disciplina Radiocomunicaciones

Otros recursos utilizados en la herramienta educativa

Con el objetivo de lograr un mayor impacto del recurso educativo, se dotó al sitio web de una selección de videos educativos, los cuales fundamentaron muchos de los contenidos incluidos en el proyecto.

DISCUSIÓN

Después de consultar otros materiales, la idea principal se dirigió a los desafíos que supuso la integración de las herramientas tecnológicas en la docencia universitaria, por lo que se plantearon una serie de estrategias necesarias para adaptarse y transformarse, basadas en las necesidades y demandas del contexto actual.

Según Catal y Tekinerdogan (2019), Ellahi *et al.* (2019), Garcés y Peña (2020), Goldin *et al.* (2022) y Sonntag *et al.* (2019), se debieron adaptar y personalizar los programas educativos para abordar

las tecnologías emergentes y las necesidades de la industria actual, lo que implicó diseñar currículos basados en habilidades, integrar las tecnologías digitales de forma coherente y eficaz, y fomentar el aprendizaje a lo largo de la vida.

En segundo lugar, De Brito Salazar *et al.* (2022); Goldin *et al.* (2022); García Meneses *et al.* (2021) y Putnik y Alves (2022) refirieron la necesidad de crear entornos de aprendizaje exitosos donde los docentes actuaran como facilitadores, apoyadores y asesores. Esto incluyó adoptar metodologías activas, colaborativas e interdisciplinarias y promover la autonomía, la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes.

Se defendió la idea de evolucionar y adaptarse a los cambios tecnológicos, lo que implicó estar al día con las innovaciones y tendencias en el campo educativo, explorar y experimentar con nuevas herramientas y plataformas digitales, y evaluar su impacto y efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje (De Brito Salazar *et al.*, 2022; Goldin *et al.*, 2022; Tejada Fernández & Pozos Pérez, 2018; Nieto Taborda *et al.*, 2020).

Las herramientas tecnológicas, en este caso las basadas en web, fomentaron el aprendizaje activo y colaborativo, donde los estudiantes fueron protagonistas de su propio proceso. Dichos recursos potenciaron y reforzaron los procesos de aprendizaje y se ubicaron en materias clave, ajustándose a los contextos y características particulares de los espacios de intercambio.

Las herramientas digitales cobraron mayor importancia y relevancia a niveles globales. Sin embargo, muchos países en el mundo no habían formado docentes con competencias digitales ni estaban preparados para una educación mediada por tecnología, como argumentó la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación en el 2020. No obstante, estas brechas se fueron acortando sustancialmente debido al uso de herramientas digitales que facilitaron los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En Cuba, se desarrollaron investigaciones por autores como García Meneses *et al.* (2021), Hernández Garcés y Avilés Rodríguez (2019) y Echeverría Samanes y Martínez Clares (2018), entre otros, que destacaron la necesidad de utilizar determinadas herramientas informáticas y tecnologías de la información para el aprendizaje y la resolución de problemas, aunque no profundizaron en el estudio de la formación y desarrollo de habilidades tecnológicas en los educandos.

Se concluye que son evidentes las exigencias de nuevos requisitos de preparación que se requirieron actualmente, ante las extraordinarias transformaciones tecnológicas que revolucionaron la dinámica de la producción y los servicios, y un mercado laboral altamente competitivo y exigente. La incorporación de este tipo de herramientas web fomentó la formación de egresados capaces de aprender y desaprender en breve tiempo, con la suficiente preparación para interactuar con las tecnologías, potenciando sus habilidades de búsqueda y desarrollando las capacidades necesarias para resolver problemas en contextos cambiantes.

Además, es fundamental que las instituciones educativas inviertan en la capacitación continua de los docentes, asegurándose de que estén al tanto de las últimas tecnologías y metodologías pedagógicas. La colaboración entre universidades y la industria también se destacó como un factor crucial para asegurar que los programas educativos estén alineados con las necesidades del mercado laboral. Esta colaboración puede incluir la implementación de prácticas profesionales, proyectos conjuntos y programas de mentoría, donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en situaciones reales y adquirir habilidades prácticas que los preparen mejor para sus futuras carreras.

Finalmente, el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la realidad aumentada se identificó como una oportunidad para enriquecer el proceso educativo, proporcionando nuevas formas de interacción y aprendizaje personalizado que pueden adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante. La integración de estas tecnologías en el currículo puede transformar significativamente la experiencia educativa y preparar mejor a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aras, R. E. (2017). Los nuevos aprendizajes del sujeto digital. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (64), 107-121. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi64.1209>
- Catal, C., & Tekinerdogan, B. (2019). Aligning Education for the Life Sciences Domain to Support Digitalization and Industry 4.0. *Procedia Computer Science*, 158, 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.032>
- De Brito Salazar, C., Pardo Gómez, M. E., & Soler Rodríguez, R. (2022). Ecosistema digital de educación 4.0. Una propuesta de innovación para la formación universitaria. *REFCaIE*:

Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, 10(2), 187-200.

<http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3605>

Echeverría Samanes, B., & Martínez Clares, P. (2018). Revolution 4.0, Skills, Education and Guidance. *Revista Digital De Investigación en Docencia Universitaria*. 12(2), 4-34.

<https://doi.org/10.19083/ridu.2018.831>

Fernández Cruz, F. J., Fernández Díaz, M. J., & Rodríguez Mantilla, J. M. (2018). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos madrileños. *Educación XX1*, 21(2), 395-416. <https://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/17907>

Ellahi, R. M., Khan, M., & Shah, A. (2019). Redesigning Curriculum in line with Industry 4.0.

Procedia Computer Science, 151, 699-708. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.04.093>

García Meneses, M., Díaz de la Cruz, J., & Coloma Rodríguez, O. (2021). Estrategia para la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la formación inicial de docentes. *EduSol*, 21(75), 96-108.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912021000200096&lng=es&lng=es

Garcés, G., & Peña, C. (2020). Ajustar la Educación en Ingeniería a la Industria 4.0: Una visión desde el desarrollo curricular y el laboratorio. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19(40), 129-148. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201940garces7>

Goldin, T., Rauch, E., Pacher, C., & Woschank, M. (2022). Reference Architecture for an Integrated and Synergetic Use of Digital Tools in Education 4.0. *Procedia Computer Science*, 200, 407-417. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.239>

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285.

<https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>

Hernández Garcés, A., & Avilés Rodríguez, E. (2019). Desarrollo de habilidades informáticas en la disciplina Química Orgánica. *Opuntia Brava*, 18(5), 254-263.

<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1460>

Nieto Taborda, M. L., Vásquez-Rizo, F. E., Gabalán-Coello, J., & Castro-Peña, M. Y. (2020). La transformación digital en la formación universitaria: una postura desde la Educación 4.0. En Della Volpe, M., & Jaramillo-Gutiérrez, A. (Eds.), *Educación digital, inclusión, emprendimiento* (pp. 235-257). Universidad Católica de Pereira. Biblioteca Cardenal Darío Castrillón Hoyos. <https://doi.org/10.31908/eucp.62.c622>

Putnik, G., & Alves, C. (2022). Social Network-based Education and Education 3.0: Application for education on Design and teaching of Industry 4.0 concepts. *Procedia CIRP*, 109, 659-665. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.05.310>

Sonntag, D., Albuquerque, G., Magnor, M., & Bodensiek, O. (2019). Hybrid learning environments by data-driven augmented reality. *Procedia Manufacturing*, 31, 32-37. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.03.006>

Tejada Fernández, J., & Pozos Pérez, K. V. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(1), 25-51. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i1.9917>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Los autores participaron en el diseño y redacción del artículo, en la búsqueda y análisis de la información contenida en la bibliografía consultada.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional