



# RECURSO DIDÁCTICO DIGITAL PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS

## DIGITAL DIDACTIC RESOURCE FOR TEACHING LEARNING IN THE COURSE ROAD GEOMETRIC DESIGN

M.Sc. Lourdes Cabrera Piña

[lourdes.cabrera@reduc.edu.cu](mailto:lourdes.cabrera@reduc.edu.cu)

Universidad de Camagüey, Cuba

M.Sc. Ana María García Ondarza

[ana.ggarcia@reduc.edu.cu](mailto:ana.ggarcia@reduc.edu.cu)

Universidad de Camagüey, Cuba

### Resumen

El trabajo muestra los resultados de una investigación realizada con el objetivo de elaborar un recurso didáctico digital con la herramienta exelearning para la asignatura Diseño Geométrico de Carretera que se imparte en el 4to año del Curso por Encuentro (CPE) de la carrera Ingeniería Civil, en la modalidad semipresencial, que contribuya al perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la misma. Se emplearon diferentes métodos de investigación, entre los que resaltan: la revisión de documentos de la especialidad y de investigaciones nacionales e internacionales, las encuestas dirigidas a estudiantes y profesores y la observación a clases, a partir de los cuales se logró constatar la problemática existente. El resultado concreto es un recurso didáctico digital en forma de sitio Web elaborado con la herramienta exelearning, dirigido a estudiantes y profesores, para ser utilizado como medio de enseñanza y autoaprendizaje de la asignatura en el CPE de la carrera Ingeniería Civil.

**Palabras clave:** recurso didáctico digital, exeLearning, proceso de enseñanza - aprendizaje

### Abstract

The work shows the results of a research carried out with the objective of elaborating a digital didactic resource for the subject Geometric Design of Road that is imparted in the 4th year of the Course per Meeting (CPE) of the Civil Engineering course, in the blended mode, which contributes to the improvement of the teaching - learning process of the same. Different research methods were used, among which we highlight: the revision of documents of the specialty and of national and international investigations, the surveys directed to students and professors and the observation to classes, from which it was possible to verify the existing problematic. The concrete result is a digital didactic resource in the form of a web site developed with the exelearning tool, aimed at students and teachers, to be used as a means of teaching and self-learning of the subject in the CPE of the Civil Engineering career.

**Keywords:** digital didactic resource, exeLearning and the teaching-learning process

### 1. Introducción

En los últimos años se ha incrementado el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los diferentes niveles y sistemas educativos, lo cual ha tenido un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, fortaleciendo sus competencias y habilidades para la vida y el trabajo, lo que ha favorecido su inserción en la Sociedad del Conocimiento.

Con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es posible producir medios integrando texto, imagen, audio, animación, video, voz grabada y elementos de software, almacenarlos en computadores o llevarlos a Internet para ser leídos desde un

computador o un dispositivo móvil. A estos medios se les conoce como medios digitales por el hecho de estar representados en un lenguaje binario, compuesto por dígitos (0 y 1), propio de los computadores. (Zapata, 2012)

Estas tecnologías facilitan la organización de medios didácticos con propósitos específicos y plataformas interactivas, en los cuales se incluyen herramientas en diversos formatos y documentos en red que brindan además facilidades para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con interactividad entre profesores-estudiantes y estudiantes entre sí, lo cual permite que se puedan utilizar como apoyo a cursos presenciales, semipresenciales y a distancia.

En el plan de estudio D de la carrera de Ingeniería Civil, el modelo pedagógico diseñado para el CPE está concebido para que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle de forma semipresencial y por ello consta de dos fases: la fase presencial la fase no presencial, por lo que los estudiantes al integrarse a esta modalidad experimentan un cambio de rol, constituyendo esto un gran reto, pues deben apropiarse de los conocimientos a través del autoaprendizaje asumiendo activamente su propio proceso de formación, apoyándose adecuadamente en los medios de enseñanza.

Para ello debe ponerse a disposición de los estudiantes materiales bien diseñados académica y gráficamente, que resulten atractivos y faciliten el autoaprendizaje de las complejas materias que se imparten en una Carrera de Ciencias Técnicas como la de Ingeniería Civil.

En esta carrera en el actual plan de estudio "D" para la formación inicial del profesional, se favorece con la aplicación de las TIC, debido a que estos asumen dentro de sus estrategias curriculares, el empleo de

las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ya sea, como medio y recursos, principalmente para la ejecución del trabajo independiente.

Luego de aplicar los métodos de investigación y fundamentalmente realizar la valoración del programa de la asignatura Diseño Geométrico de Carretera que se imparte en el 4to año del CPE de la carrera de Ingeniería Civil, se determinó que:

- El uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura era limitado por lo que constituía una dificultad.
- Los materiales digitales donde se encuentra los contenidos de la asignatura para su impartición están muy dispersos.
- Debido al tipo de curso (CPE), existen limitantes para la implementación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con el empleo de la plataforma MOODLE que ayude al autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura.

Por las razones anteriores el objetivo de la presente investigación va dirigido a elaborar un recurso didáctico digital para la asignatura Diseño Geométrico de Carretera que se imparte en el 4to año del Curso por Encuentro (CPE) de la carrera Ingeniería Civil, en la modalidad semipresencial, que contribuya al perfeccionamiento del proceso de enseñanza y al autoaprendizaje de la misma por parte de los estudiantes.

## 2. Materiales y métodos

Durante el proceso de investigación se aplicaron diferentes métodos teóricos y empíricos. Dentro de

los métodos teóricos se aplicó el análisis histórico-lógico, que permitió caracterizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Diseño Geométrico de Carretera. Otros métodos como el de análisis y síntesis, para hacer generalizaciones a partir de la esencia de los fenómenos que se valoraron en la investigación y el de la inducción - deducción, permitió precisar los fundamentos teóricos que sustentan la elaboración del recurso didáctico digital

De igual forma se emplearon métodos del nivel empírico, tales como la observación a clases de la asignatura, la que permitió develar las deficiencias que presentaba en ese momento el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, aspecto este de gran importancia en el autoaprendizaje de los estudiantes; la encuesta a los docentes que han impartido la asignatura se utilizó,

para determinar cuáles eran las causas que originaban los problemas relacionados con el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y la encuesta a los estudiantes que recibían las asignaturas para triangular las deficiencias del proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto al empleo de la bibliografía en formato digital y las TIC en general. El análisis documental se utilizó en la revisión bibliográfica, la consulta de documentos rectores de la política del Ministerio de Educación Superior y de Educación, el modelo del profesional de la carrera en estudio, el plan de estudio "D" y la implementación de la estrategia curricular para el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

## 3. Resultados y discusión

### 3.1 Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Diseño Geométrico de Carreteras

Partiendo del análisis del programa de la asignatura Diseño Geométrico de Carretera, se realizó una caracterización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la misma, en el que se corroboró que la asignatura en el CPE cuenta con un total de 48 horas para su impartición, la misma se divide en 4 temas: Estudio del Trazado, Planta, Perfil e Intersecciones. El tipo de clases que se debe utilizar es la clase encuentro, al impartirse en la modalidad semipresencial. Cuenta con evaluaciones parciales y una prueba final. El contenido de la misma fundamentalmente en su totalidad es de diseño por lo que la cantidad de horas para su impartición resulta baja, debido a que históricamente es un contenido que presenta un alto grado de complejidad para ser comprendido por los estudiantes. Esta cuenta con una bibliografía muy dispersa, fundamentalmente en formato digital.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, además de los resultados alcanzados en los anteriores cursos



escolares y los criterios emitidos por docentes y estudiantes, se ha comprobado que los mismos presentan dificultades para la comprensión de los contenidos y ejercicios que forman parte de la asignatura. Se constató también con la aplicación de las encuestas a estudiantes y profesores, así como la observación a clase, que no ha existido un buen aprovechamiento de las potencialidades de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en función del aprendizaje de estos en los contenidos de la asignatura.

### 3.2 Recurso didáctico digital. Ventajas

Como vía de solución a las dificultades mencionadas anteriormente se elaboró un recurso didáctico digital para la asignatura, que se presenta a los estudiantes en forma de sitio Web, al que se le asignó el nombre "Curso de Diseño Geométrico de Carreteras".

Se entiende como recurso didáctico digital todo aquel contenido educativo en formato digital, que sirva como herramienta de sustento y soporte pedagógico para el aprendizaje en las modalidades a distancia y mixta, y que sea susceptible de utilizarse como apoyo para la enseñanza presencial (Zapata, 2012).

A estos también se le puede llamar recursos educativos digitales, denominándose así a los materiales digitales, cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, es decir se orientan al logro de un objetivo de aprendizaje y su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (Zapata, 2012)

Entre las ventajas de los recursos didácticos digitales se encuentran:

- Su potencial para motivar al estudiante a la lectura ofreciéndole nuevas formas de presentación multimedial, formatos animados y tutoriales para ilustrar procedimientos, videos y material audiovisual.
- Su capacidad para acercar al estudiante a la comprensión de procesos, mediante las simulaciones y laboratorios virtuales que representan situaciones reales o ficticias a las que no es posible tener acceso en el mundo real cercano. Las simulaciones son recursos digitales interactivos; son sistemas en los que el sujeto puede modificar con sus acciones la respuesta del emisor de información. Los sistemas interactivos le dan al estudiante un cierto grado de control sobre su proceso de aprendizaje.
- Facilitar el autoaprendizaje al ritmo del estudiante, dándole la oportunidad de acceder desde un

computador y volver sobre los materiales de lectura y ejercitación cuantas veces lo requiera.

El recurso didáctico digital que se presenta se elaboró con la herramienta eXelearning que:

*"es una herramienta de código abierto (open source) que facilita la creación de contenidos educativos sin necesidad de ser experto en HTML o XML. Se trata de una aplicación multiplataforma que permite la utilización de árboles de contenido, elementos multimedia, actividades interactivas de autoevaluación... facilitando la exportación del contenido generado a múltiples formatos: HTML, SCORM, IMS, etc".* (Tutorial, manual de eXeLearning, 2014, p.3).

Entonces, se trata de una herramienta de uso fácil que permite crear contenidos con un diseño web atractivo. Cabe señalar que es un recurso gratuito bajo licencia y que no es necesario mantenerse conectado a Internet para trabajar con ella.

Al recurso se le dio la forma de un curso, en el que se montó la preparación de la asignatura completa, tomando como base los diferentes temas de la asignatura, los que a su vez se ha dividido por clases

### 3.3 Estructura y diseño del sitio web

El sitio Web que se presenta tiene la siguiente estructura:

- Una primera página donde aparecen las autoras del sitio Web y el nombre del curso.
- Una segunda página que será la página principal del curso que, haciendo un clic sobre su nombre, aparecerá en el lado derecho la bienvenida al mismo. Además, aparece la importancia, estructura, objetivos y contenidos del curso, que haciendo un clic sobre ellos se presentan en una pestaña nueva, con en el despliegue en el lado izquierdo de todos los temas de la asignatura.
- Luego, haciendo clic en cada tema en el lado izquierdo, aparecen desplegadas todas las clases del mismo y haciendo un clic sobre ellas se presentarán en el lado derecho.
- En cada clase existen hipervínculos que los estudiantes tendrán que utilizar para acceder a la bibliografía, a la guía de estudio y a las actividades para su autoevaluación.
- Además, aparecen las tareas extraclases fundamentales que constituyen evaluaciones parciales.

### 3.4 Implementación del curso Diseño Geométrico de Carretera

El curso se implementó a partir del primer semestre del curso 2017 - 2018. Para comenzar con esta, las autoras de la presente investigación se apoyaron en



las indicaciones propuestas por los autores Nardín, Bueno y Basulto (s.f) en su investigación, por lo que siguieron los siguientes pasos:

1. No limitar la orientación a lo que propone el Recurso Didáctico Digital elaborado con la herramienta eXelearning, nunca subestimando el rol que juega el profesor.

Para esto al comienzo de la asignatura se entregó a los estudiantes el sitio Web en un dispositivo USB, pues al ser portable no se necesita estar conectado a internet, por lo que todos los estudiantes se lo podían llevar y abrir en cualquier equipo.

2. Luego se planificó una actividad inicial para que el estudiante se familiarizara con el Recurso didáctico digital, a partir de la explicación del profesor sobre su utilización y las ventajas para la obtención de buenos resultados en la asignatura y de esa forma contribuir a la motivación y el interés por emplearlo.

Luego en las clases el profesor se apoyó en el sitio, como medio de enseñanza para su impartición y la orientación del estudio independiente de los estudiantes, pues en ella aparece toda la bibliografía fundamental.

3. Para culminar con la implementación se incluyeron preguntas en las primeras evaluaciones sistemáticas y parciales donde se demostró que el uso de este recurso contribuyó a elevar la eficiencia académica de los estudiantes, pues en un solo recurso digital tuvieron acceso a toda la preparación de la asignatura, bibliografía, guía de estudio, metodologías de cálculo, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos, entre otros.

#### 4. Conclusiones

El uso limitado de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Diseño Geométrico de Carreteras, así como las limitantes en el CPE para la implementación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con el empleo de la plataforma moodle que ayude al autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura, constituye una problemática.

El recurso didáctico digital elaborado es portable y fue elaborado con la herramienta eXelearning que es una herramienta de código abierto lo que permite modificar y enriquecer el sitio, además de no necesitar la conexión a internet.

El recurso didáctico digital presentado en forma de sitio web "Curso de Diseño Geométrico de Carreteras" y elaborado para 4to año del CPE, contribuyó a mejorar la enseñanza y auto aprendizaje de los estudiantes con el empleo de las TIC.

#### 5. Referencias bibliográficas

- Cuaba Quirós Meneses, E. (2009) *Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea*. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.
- Cubero Torres, S. (2008) *Elaboración de contenidos con eXelearning*.
- García, A, Muñoz, V. y Repiso. (s/a) *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*. Universidad de Salamanca.
- Instituto Politécnico Nacional. (2009) *Clasificación de recursos didácticos digitales*. Recuperado de. [https://www.isc.escom.ipn.mx/docs/.../UTEYC-V-UPEV\\_clasificacionRecursosDidacticos](https://www.isc.escom.ipn.mx/docs/.../UTEYC-V-UPEV_clasificacionRecursosDidacticos)
- Morales, J.C, Vallina, M. E, y Cabrera, G. (2016). *Aplicación de la tecnología educativa en la enseñanza de circuitos eléctricos*. I Congreso Nacional de Tecnología Educativa
- Nardín, A, Bueno, S y Basulto, C.(s/f) *Los objetos en exe-learning en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas para la Ingeniería Química e Ingeniería Industrial*. Universidad de Camagüey. Ignacio Agramonte. Camagüey.
- Zapata, M. (2012) *Programa Integración de Tecnologías a la Docencia*. Universidad de Antioquia.

**Fecha de recepción:** 4 de noviembre de 2018

**Fecha de aceptación:** 29 de noviembre de 2018

