

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14909>

Repositorio de recursos audiovisuales para la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras

Repository of audiovisual resources for the subject Structural Mechanics Modeling of Structures

Yamirka Medina Pérez

Profesora Auxiliar. Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-4962-8021>

yamirkamp@uho.edu.cu

Miguel Alejandro Cruz Cabezas

Profesor Titular. Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0001-6544-038X>

mcabezas@uho.edu.cu

Soleyma Beatriz Enríquez Roche

Profesora Asistente. Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-1219-9470>

senriquezr@uho.edu.cu

Irma Clara Sondón González

Profesora Asistente. Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-6523-3548>

iclara@uho.edu.cu

RESUMEN

En la investigación se aborda una de las problemáticas que mayor incidencia tiene en el proceso de formación profesional del Ingeniero Civil; se hace referencia, al proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras concebida en el Plan E de la carrera de Ingeniería Civil. El empleo de las tecnologías educativas impacta de manera muy favorable en el proceso curricular de las asignaturas básicas y generales, y en particular en el de las disciplinas técnicas, en la concepción del diseño curricular del programa de la asignatura Modelación Mecánica de Estructura para el Plan de Estudio D de esta carrera en la Universidad de Holguín, la utilización de recursos audiovisuales con propósitos didácticos no estuvo a la altura de sus potencialidades formativas, lo cual no favoreció la dinámica curricular de la misma. Se asumió el propósito, de crear un repositorio de recursos audiovisuales para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras para el Plan E de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín. El logro del propósito planteado fue posible dado a la aplicación de métodos de investigación científica de naturaleza teórica, empírica y matemático – estadístico.

RECIBIDO

10/02/2022

ACEPTADO

18/08/2022

PALABRAS CLAVE

Repositorios; medios de enseñanza; recursos audiovisuales; enseñanza aprendizaje profesional.



ABSTRACT

This research focuses on one of the problems that has the greatest impact on the professional training process of the Civil Engineer; it refers to the professional teaching-learning process of the subject Mechanical Modeling of Structures conceived in the Plan E of the Civil Engineering career. The use of educational technologies has a very favorable impact on the curricular process of the basic and general subjects, and particularly on the technical disciplines, in the conception of the curricular design of the program of the subject Mechanical Modeling of Structures for the Study Plan D of this career at the University of Holguin, the use of audiovisual resources with didactic purposes was not up to its formative potentialities, which did not favor the curricular dynamics of the same. It was assumed the purpose of creating a repository of audiovisual resources to favor the professional teaching-learning process of the subject Structural Mechanics Modeling for Plan E of the Civil Engineering career at the University of Holguin. The achievement of the proposed purpose was possible due to the application of scientific research methods of theoretical, empirical and mathematical-statistical nature.

KEYWORDS

Repositories; teaching media; audiovisual resources; teaching and professional learning.

INTRODUCCIÓN

La carrera de Ingeniería Civil en Cuba, asume el encargo social de preparar a un técnico con capacidad de gestionar, diseñar, ejecutar, dirigir y conservar los proyectos de implementación de soluciones racionales y creativas de ingeniería, enfocados a las edificaciones, las estructuras de todo tipo y a las vías terrestres de comunicación. Entendiéndose como técnico a un profesional de nivel superior “con un amplio conocimiento y posibilidades de aplicación de las ciencias básicas y las ciencias de la ingeniería” (Plan E, 2018: p - 9).

La formación de un Ingeniero Civil competente, con capacidad para materializar en sus esferas de actuación, el encargo social declarado en el Plan de Estudio E de esta carrera, se constituye entonces en un complejo reto didáctico para los profesores que protagonizan en el proceso de formación de este profesional. Tal reto podrá asumirse con altas probabilidades de éxito, si el proceso curricular del plan de estudios, de los programas de disciplinas y de los programas de asignaturas, se someten a un continuo perfeccionamiento.

Una de las disciplinas contempladas en el Plan de Estudio E y que resulta trascendente para la formación de un Ingeniero Civil, es precisamente, la Disciplina Análisis de Estructuras. Esta disciplina está compuesta por las asignaturas de: Modelación Mecánica de Estructuras, Resistencia de los Materiales I y II y Análisis de Estructura I y II.

La Modelación Mecánica de Estructuras se introduce como asignatura en la carrera de Ingeniería Civil en Cuba a partir del Plan de Estudio C (1990), y tuvo dos propósitos fundamentales, introducir nociones y conceptos básicos sobre la modelación de estructuras, para favorecer un posterior análisis de estas en las asignaturas de Resistencia de los Materiales y Análisis de Estructuras, por parte del ingeniero en formación y lograr aplicar los contenidos esenciales de la Estática, como rama de la Física, a la ingeniería civil y en particular a las estructuras isostáticas.

En el Plan D la asignatura de Modelación Mecánica de Estructura adquiere otra connotación, pues se estructura en dos partes o semestres, asignándosele un mayor fondo de tiempo y se sugiere el empleo de software profesionales para modelar estructuras isostáticas. En el Plan E, se reduce de nuevo el fondo de tiempo asignado a la asignatura y ya no se estructura en dos semestres; sin embargo, el contenido de la asignatura se mantiene en casi su totalidad, con la única excepción que el cálculo de armadura por el método de los nudos y las secciones pasa a ser objeto de estudio de la asignatura Análisis Estructural I. Por otro lado, en la nueva propuesta de asignatura adquiere una mayor relevancia el contenido relacionado con las acciones sobre las estructuras.

Cualquiera que haya sido el propósito de estas transformaciones curriculares, constituyen expresiones del perfeccionamiento continuo del proceso curricular de la carrera, disciplina y asignatura, y que demuestra la necesidad de potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras, para favorecer el desarrollo de los programas de Resistencia de los Materiales y Análisis de Estructuras, entre otras cuestiones, por constituir la base teórica y metodológica de estos.

El hecho que en el Plan E los contenidos de la asignatura Modelación Mecánica de Estructura permanezcan casi inalterables respecto al Plan D, y que se hayan complejizados los contenidos relacionados con las acciones sobre las estructuras, contando con 60 h menos para impartirla, determinan la necesidad de implementar alternativas didácticas para optimizar la dinámica del proceso curricular de la misma, sin impactar negativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Una de las alternativas didácticas de probada efectividad en el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de las asignaturas, cuyo objeto de estudio lo constituyen las ciencias técnicas, lo representa el empleo de recursos audiovisuales. Los recursos audiovisuales, utilizados en las instituciones formadoras de profesionales, con fines educativos, son considerados como medios de enseñanza que impactan en el perfeccionamiento del proceso curricular de las asignaturas.

A decir de Barreto, Rodríguez y Riquenes (2009), la inclusión de los medios audiovisuales, dentro del sistema de medios de enseñanza que utiliza el profesor ha sido valorada por diferentes autores desde una concepción didáctica curricular. Según estos autores:

Los medios audiovisuales se pueden concebir como elementos curriculares que, por su sistema de expresión simbólico y sus estrategias de utilización, propician el desarrollo de habilidades en los sujetos, en un contexto determinado, facilitando y estimulando la intervención mediada sobre la realidad, la captación y comprensión de la información por el estudiante, así como la creación de entornos diferenciados que propicien los aprendizajes. (p - 12)

En esta investigación, se asume esta concepción para el empleo de los audiovisuales como medios de enseñanza en el proceso curricular de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras en la carrera de Ingeniería Civil, por cuanto, según Donovan (2016):

Los recursos o medios audiovisuales empleados con fines formativos, favorecen una mejor comprensión de la temática del curso que se imparte por parte de los estudiantes, ya que en su generación estos medios son predominantes: los estudiantes constantemente interactúan con la visualidad, esta es llamativa, entretenida y difunde mensajes poderosos. (p - 35)

Con esta posición coincide Ames (2019), quien argumenta que la experiencia educativa se ha vuelto un asunto de central importancia en la sociedad contemporánea y es tema de un conjunto de productos visuales, desde largometrajes de ficción hasta documentales, pasando por fotografías y spots publicitarios. Estos productos pueden presentar problemáticas relativas a una asignatura, permitiendo así su introducción y desarrollo, y facilitando la motivación; o pueden replantear posturas similares o contrarias a lo presentado en la literatura especializada, generando así la discusión en clases o en foro virtual sobre estas similitudes o diferencias. (p - 168)

Los autores citados con anterioridad, con independencia de desempeñar su docencia en distintas latitudes geográficas, coinciden en reconocer las elevadas potencialidades de los recursos audiovisuales para la educación en general y en particular para la formación de profesionales universitarios.

Contrarias a estas ideas conceptuales, los autores de la presente investigación pudieron constatar, a partir de la implementación de métodos empíricos de la investigación científica, la revisión de ambientes virtuales de aprendizajes y su experiencia como estudiante, que en el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructura que se desarrolla en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, no se aprovechan con suficiencia las potencialidades educativas de los recursos audiovisuales para favorecer la formación de los ingenieros en proceso de formación, lo cual ha incidido de manera significativa en la manifestación de las insuficiencias siguientes:

- Bajos resultados en los índices cuantitativos y cualitativos del aprendizaje de los estudiantes.
- Desinterés y desmotivación de los estudiantes por la asignatura.
- Dificultades en la calidad de las clases.
- Insuficiente profesionalización del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Los argumentos anteriormente expuestos permiten declarar como objetivo diseñar un repositorio de recursos audiovisuales para favorecer el perfeccionamiento de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para lograr el objetivo propuesto en la investigación se parte de un conjunto de métodos de investigación teóricos, empíricos y de nivel estadístico matemático, que permitieron realizar un análisis histórico del desarrollo de este proceso,

considerando la información precedente. Para ello fueron empleados, el Histórico-lógico, hipotético-deductivo, sistémico estructural funcional, la revisión de documentos, entrevistas a docentes y estudiantes y la consulta de especialistas: para valorar la pertinencia del repositorio de recursos virtuales para la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras.

Para llevar a cabo el diagnóstico se determinó de manera aleatoria la población de 19 estudiantes Civil y 27 profesores de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, Cuba.

Para valorar la pertinencia del repositorio de materiales audio visuales, se elaboró un instrumento, que propone un sistema de indicadores a manera de interrogantes y escalas valorativas para poder evaluar la pertinencia de la investigación a partir de criterios de especialistas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Concebir un proceso de enseñanza – aprendizaje profesional, para contribuir a la formación competente de un Ingeniero Civil desde la dinámica que determina la impartición del programa de MME, presupone tomar en consideración los últimos adelantos científicos y tecnológicos que operan en la docencia universitaria. Una de las alternativas tecnológicas de demostrada eficacia en la docencia universitaria, lo constituye el empleo de materiales audiovisuales que permitan profesionalizar el proceso de enseñanza aprendizaje de una asignatura y motivar profesionalmente e incidir de manera significativa en el mejoramiento de la auto-preparación de los estudiantes.

La asignatura MME constituye una de las materias más importantes de las que estructuran el currículo de la carrera de Ingeniería Civil, y al mismo tiempo, se encuentra entre las que les resulta más complejas de asimilar a los estudiantes. Ella proporciona las bases teóricas y metodológicas al ciclo de asignaturas que componen las disciplinas de Análisis y Diseño de Estructuras y tiene la responsabilidad de profesionalizar saberes que aportan las disciplinas de Matemática y Física.

Por otro lado, asume el compromiso de sistematizar contenidos aportados por las asignaturas de Materiales de la Construcción y Representación Básica, así como, dar tratamiento al Sistema Internacional de Unidades (SI) y a un grupo importante de Normas Cubanas (NC). Desde esta perspectiva es posible entender entonces la complejidad del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura MME y la pertinencia del empleo de recursos o materiales audiovisuales que favorezcan su desarrollo.

El proceso de enseñanza aprendizaje profesional es una categoría que se revela como objeto de estudio de la Didáctica de las Ciencias Técnicas (Alonso, L., A. Cruz, M., A. & Olaya, J. J., 2020). La asignatura MME es precisamente una asignatura técnica, que tributa directamente a los campos de acción profesional del Ingeniero Civil, por lo tanto, su proceso de enseñanza aprendizaje tiene la singularidad de ser profesional.

En la presente tesis, se asume la definición de proceso de enseñanza aprendizaje profesional dado por Alonso, Cruz y Ronquillo (2020). Estos autores consideran, que el mismo es:

El proceso de transmisión y apropiación del contenido de un determinado oficio, especialidad o profesión universitaria, por medio de una comunicación dialógica reflexiva entre los agentes implicados (docente, tutor, especialista, familia, comunidad) en una dinámica que vincula y armoniza en períodos alternos a la docencia, la inserción laboral, la investigación y el trabajo extensionista, sobre la base de la unidad entre lo instructivo, lo educativo y el crecimiento profesional, el cual tiene como finalidad la formación profesional inicial o continua del trabajador. (p.20)

Por otra parte, en la investigación se asume, además, que el aprendizaje profesional es:

El proceso de apropiación de contenidos asociados al objeto de trabajo de una profesión, especialidad, ocupación y oficio que logra el trabajador en formación inicial o continua, de manera autónoma o en trabajo en equipos y creativa, que le permita su aplicación en la solución de problemas profesionales, sobre la base de los significados, sentidos y experiencias profesionales que va adquiriendo de manera alternativa durante la docencia que recibe, la inserción laboral en las entidades de la producción y los servicios, el trabajo de investigación científica asociado a la innovación tecnológica y extensionista o comunitario que realiza, el cual tiene como resultado un crecimiento profesional de su personalidad a corto, mediano y largo plazo. (Alonso, Cruz & Ronquillo, 2020: p. 21)

En tanto el contenido de la profesión es interpretado como:

La expresión del desarrollo de conocimientos, habilidades y valores profesionales establecidos en el modelo del profesional que alcanza el trabajador en formación inicial o continua, mediante el uso de formas (diseño y ejecución de tareas, proyectos, entre otras) y recursos (TICs, libros, cuadernos, materiales complementarios, objetos reales, láminas, entre otros) de forma activa y en interrelación social con otros trabajadores, el docente, el especialista de las entidades laborales, tutor, sus familiares y miembros de la comunidad. (Alonso, Cruz & Ronquillo, 2020: p.21)

De estas definiciones se interpreta que el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil debe potenciar:

- El vínculo de los contenidos teóricos y metodológicos de los diferentes temas que integran el programa con estructuras reales, lo cual puede verse potenciado desde el empleo de materiales audiovisuales.
- El intercambio de criterios entre estudiantes, profesores y especialistas de la producción. Esta idea conceptual también puede ser potenciada desde el empleo de materiales audiovisuales, por cuanto, las personas que asumen la comunicación en los mismos asisten al proceso de enseñanza aprendizaje como especialistas, generándose así, una docencia bajo el concepto de “team teacher”.
- Potenciar la educación del ingeniero en proceso de formación desde la instrucción y con el empleo de las TIC. Precisamente, esta es una de las potencialidades de los materiales audiovisuales, por cuanto, constituyen una expresión de las TIC en el proceso de formación de los profesionales.

Estas ideas encuentran en las leyes y categorías de la didáctica un soporte teórico conceptual de alta pertinencia. Las leyes de la Didáctica de la Educación Superior fueron establecidas por Álvarez (1999), y aún en la actualidad mantienen su vigencia. Alonso, Cruz y Ronquillo (2020) la interpretan desde el proceso de enseñanza aprendizaje profesional, es decir desde una concepción pedagógica y profesional. Por otro lado, Cruz, Zaragoza, Zúñiga, González y Dotres (2019), la reinterpretan desde la Didáctica de las Ciencias de la Construcción.

Estos autores en sus interpretaciones no se contradicen, y más bien se complementan; es por ello, que al ser la asignatura MME una materia de naturaleza técnica en las carreras y especialidades de la construcción, en la presente tesis se asume la posición teórica de Cruz, Zaragoza, Zúñiga, González y Dotres (2019) respecto a la contextualización de las leyes de la Didáctica General a la Didáctica de las Ciencias de la Construcción. Para estos autores, son dos las leyes de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción:

- Primera ley: La relación existente entre el proceso inversionista de la construcción (Proceso Profesional del Constructor) y el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de las ciencias de la construcción (Proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME).
- Segunda ley: La relación entre los componentes esenciales del proceso de enseñanza aprendizaje profesional: objetivo – contenido – método – medios – formas de organización – evaluación.

Desde el propio enunciado de las leyes de la didáctica, se pueden inferir las categorías, que, de conjunto con ellas, se constituyen en el soporte teórico esencial del objeto y campo de la investigación. Se hace referencia concretamente a las categorías de: problema profesional, objeto de la profesión, objetivo, contenido, métodos, medios, formas de organización y evaluación.

Una representación icónica de la primera ley de la didáctica se ilustra en la figura 1.

Fig. 1. Primera Ley de la Didáctica



La primera ley de la didáctica explica que, entre los problemas de la profesión, el objeto de la profesión y los objetivos de la profesión se da una relación dialéctica y sistémica. Los profesionales en proceso de formación tienen que quedar preparados para enfrentar con éxito los problemas que desde el punto de vista técnico y tecnológico se manifiestan en sus esferas de actuación profesional (empresas de la construcción), y lo hace con la concreción de campos de acción (saberes adquiridos en la diversidad de asignaturas que conforman el plan de estudio).

En la tesis, se asumen las definiciones conceptuales dadas por Alonso, Cruz y Ronquillo (2020) respecto a estas categorías. Para estos autores la categoría problema profesional revela:

La expresión de contradicciones, conflictos que se manifiestan durante la producción y los servicios, los cuales dificultan el cumplimiento de las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo en los cuales se desempeña el trabajador en formación inicial o continua y por ende las necesidades de la sociedad (p.44)

Por otra parte, el objeto de la profesión es comprendido como:

(...) el área de trabajo en la cual se manifiesta el problema profesional que tiene un aspecto fenoménico externo en donde se manifiestan los problemas profesionales que se denominan esferas de actuación (diversidad de puestos de trabajo) y otro esencial donde están presentes las leyes que rigen el comportamiento de ese proceso denominadas campos de acción (expresan el contenido de las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo asociados a dicho objeto). (pp.44 - 45)

En relación con la categoría de objetivo, los autores asumidos, refieren que:

El modelo pedagógico del encargo social que refleja los propósitos, metas y aspiraciones a alcanzar por el trabajador en formación inicial o continua, que indican las transformaciones graduales que se deben producir en su manera de sentir, pensar y actuar para transformar el objeto de la profesión y resolver el problema profesional. (p.45)

De la interpretación de esta ley y del significado de las categorías cuya relación ella supone, se comprende entonces, que el proceso de enseñanza aprendizaje

profesional de la asignatura MME realizará una valiosa contribución a la formación de un Ingeniero Civil competente, si desde su diseño, dinámica y evaluación logra preparar al estudiante para que se desempeñe de manera competente en sus esferas de actuación.

La segunda ley de la didáctica se puede representar de manera icónica como se ilustra en la figura 2.

Fig. 2 Segunda Ley de la Didáctica

O – C – M – ME – FO – E

Para cumplimentar de manera correcta el objetivo, que precisa el modelo pedagógico del profesional a formar, es preciso educar a partir de la instrucción desarrollando un contenido científico. Este contenido encontrará en los métodos y formas de organización los componentes más dinámicos del proceso y en los medios de enseñanza su soporte material. La evaluación cualifica los resultados del aprendizaje obtenidos por el profesional en formación.

A decir de Alonso, Cruz y Ronquillo (2020), un programa de asignatura técnica realiza una adecuada contribución a la formación de un profesional cuando todos sus componentes adquieren un alto nivel de profesionalización. El primer componente que debe manifestar esa cualidad es el objetivo. El objetivo es el componente didáctico que articula el alcance y significado de las dos leyes de la didáctica, por cuanto él debe precisar el alcance de los contenidos y la pertinencia de los métodos, medios y formas de organización.

El contenido de la profesión, que debe caracterizar a los programas de asignaturas técnicas (como es el caso de MME) es interpretado como “la expresión de la integración de conocimientos, habilidades, valores, motivaciones, actitudes, vocaciones e intereses profesionales requeridos para el desempeño del trabajador en los puestos de trabajo acorde a sus exigencias sociolaborales”. (Alonso, Cruz, Ronquillo 2020: p.46)

Para que el ingeniero en formación pueda solucionar el problema profesional que se manifiestan en el proceso inversionista de la construcción, deberá asimilar de manera coherente (en forma de sistema), cada uno de los contenidos establecidos para su profesión. Para lograr tales efectos, “se introduce al cuerpo de la didáctica de las ramas técnicas el método de trabajo tecnológico, que será el sistema de acciones que debe aplicar el futuro profesional, para solucionar los problemas profesionales propios de su profesión”. (Alonso, Cruz, Ronquillo 2020: p.47)

Para que el trabajador en formación pueda apropiarse y aplicar adecuadamente los métodos de trabajo tecnológicos, ‘él docente, tutor y especialista de la entidad laboral deberán ejecutar determinados métodos de enseñanza a través de todo el proceso de enseñanza aprendizaje profesional’. (p.48)

La máxima expresión de la profesionalización que puedan alcanzar los métodos de enseñanza, se revela, cuando se logra una alta aproximación entre estos y los métodos tecnológicos. Los métodos tecnológicos constituyen:

El sistema de operaciones y/o pasos tecnológicos que de manera alternativa y racional debe realizar el trabajador en formación inicial o continua para resolver problemas profesionales (incluyendo otros no predeterminados) y cumplir con las exigencias sociolaborales de los puestos de trabajo asociados al objeto de su profesión, especialidad u oficio. (Alonso, Cruz, Ronquillo 2020: p.47)

En otros términos, la verdadera eficacia de los métodos de enseñanza radica entonces, en lograr enseñar al ingeniero en formación los métodos tecnológicos que el necesita dominar para manifestarse con competencias en las esferas de actuación que caracterizan al proceso inversionista de la construcción.

Los métodos de enseñanza aprendizaje profesional, se interpretan entonces como:

El modo, la forma, camino y vía a seguir para la formación profesional, mediante el cual los enseñantes (docentes, tutores, especialistas) transmiten el contenido de la profesión a partir del vínculo entre la academia con lo laboral e investigativo y extensionista desde la unidad instrucción-educación-crecimiento profesional y el uso adecuado de medios (TICs, de trabajo profesional, entre otros) y los aprendices (estudiantes, trabajadores en formación inicial o continua) logran su apropiación de manera activa, reflexiva, regulada, creativa, autónoma, emprendedora y trabajando en equipos, sobre la base la interacción y comunicación social en el que se privilegia la innovación científica y tecnológica en la solución de problemas, así como el intercambio de experiencias y vivencias con significados y sentidos profesionales. (Alonso, Cruz, Ronquillo 2020: p.131)

Los métodos de enseñanza encuentran en los medios su soporte material. Es por ello que algunos autores los consideran como los soportes materiales que facilitan la comunicación entre los profesores y estudiantes durante la ejecución del proceso de enseñanza aprendizaje.

A decir de Bravo (2004):

Un Medio es un instrumento o canal por el que transcurre la comunicación. Los medios de enseñanza son aquellos recursos materiales que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos. Son recursos instrumentales que inciden en la transmisión educativa, afectan directamente a la comunicación entre profesores y alumnos y tienen sólo sentido cuando se conciben en relación con el aprendizaje. (p.113)

El desarrollo del contenido, ocurre con arreglo al empleo de un sistema de métodos y medios de enseñanza, que se despliega sujeto a una forma de organización de la enseñanza.

A decir de la RM: 2/2018, en su ARTÍCULO 127:

Las formas organizativas fundamentales del trabajo docente en la educación superior son: La clase. La práctica de estudio. La práctica laboral. El trabajo investigativo de los estudiantes. La autopreparación de los estudiantes. La consulta. La tutoría. (p.686)

Particularmente, la referida resolución establece en su ARTÍCULO 128 que:

La clase es una de las formas organizativas del trabajo docente, que tiene como objetivos la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores e intereses cognoscitivos y profesionales en los estudiantes, mediante la realización de actividades de carácter esencialmente académico. Las clases se clasifican sobre la base de los objetivos que se deben alcanzar y sus tipos principales son: la conferencia, la clase práctica, el seminario, la clase encuentro, la práctica de laboratorio y el taller. (p.686)

De esta manera se comprende, que la pertinencia de los materiales audiovisuales radicará, en la posibilidad real que tengan los mismos para poder ser empleado en varias de la forma de la enseñanza en la educación superior y en particular de la clase.

Por último, en la evaluación se deben precisar cómo se logran transformaciones en los conocimientos, habilidades intelectuales, manuales y/o profesionales, así como en las cualidades, los valores, vocaciones e intereses profesionales de los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura MME.

Según Álvarez (1999):

“evaluar es la clarificación de los aprendizajes que representan un buen desempeño (...) maneras de obtener evidencias de los cambios que se producen en los estudiantes (...) medios para sintetizar e interpretar esas evidencias (...) empleo de la información obtenida con el objeto de mejorar el plan de estudio (...) es la obtención de evidencias, comprensión, interpretación de evidencias, instrumento para ajustar la actuación en el proceso, el centro escolar y la administración, constatar el logro de los objetivos, formular juicio de valor, un proceso sistémico de reflexión sobre la práctica, (...) fuente de mejoramiento, orientación y retroalimentación de la práctica. (p.52)

Considerando el propósito que se ha declarado en el presente estudio, y que los recursos audiovisuales son asumidos desde la perspectiva del autor de la tesis, como medios de enseñanza, se considera oportuno profundizar al respecto

desde el punto de vista teórico y metodológico.

Medios de enseñanza. Su conceptualización, clasificación, criterios para su selección y funciones

En el anterior epígrafe se enfatizó en la pertinencia de los medios de enseñanza como soporte material del proceso. De igual manera se reveló la significación de su profesionalización y de los métodos en procesos de enseñanza aprendizaje de asignaturas técnicas, por cuanto, mientras más cerca se encuentren los medios y métodos de enseñanza, de los medios y métodos tecnológicos que sustentan el aprendizaje profesional, mayor nivel de calidad alcanzará el proceso en cuestión.

Según Colom, Salinas & Sureda (2018), los medios de enseñanza constituyen “aquellos elementos materiales cuya función estriba en facilitar la comunicación que se establece entre educadores y educandos” (p.16).

Para contextualizar el alcance y significación del concepto anterior, el autor de la tesis sustituir por autor del artículo declara, que en el presente estudio el concepto de “educadores” es interpretado por las categorías de profesores y tutores y el de “educandos” por la categoría de estudiante; por cuanto estas son las figuras que representan los componentes personales del proceso de formación de profesionales (Alonso, Cruz, Ronquillo, 2020).

La presencia de las TIC ha producido profundos cambios en los medios de enseñanza al incorporar nuevos y cambiar muchos de los métodos y técnicas para la realización de los tradicionales. Estos cambios han influido, además, en la forma de enseñar con los medios, al proporcionar nuevas técnicas que optimizan la formación y ofrecer otros métodos que facilitan el acceso a ésta. (Colom, Salinas & Sureda, 2018).

Esta idea revela con total claridad el papel de los medios de enseñanza en el proceso de formación del Ingeniero Civil, como soporte material de los métodos. Las TIC han hecho impacto en todos los procesos de la sociedad, la enseñanza y la formación de profesionales, constituyen procesos que no se ha quedado al margen de ello.

En opinión de Colom, Salinas & Sureda, (2018) el profesor, para conocer los medios de enseñanza y poder dirigir de manera eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje de una asignatura con el empleo de estos, debe considerar una triple perspectiva:

- Conocer los medios y ser capaz de interpretar y manejar sus códigos de comunicación. Entendidos estos como sistemas de símbolos, convenidos previamente, destinados a representar y transmitir información entre el emisor y el receptor.
- Saber utilizarlos, es decir, conocer su manejo desde el punto de vista puramente técnico cuando el recurso ya está elaborado o poder dar un paso

más y ser capaz de elaborarlos con el dominio de la técnica específica para su realización.

- Saber aplicarlos a la situación de aprendizaje concreta que se quiere poner en marcha. Sin una adecuada estrategia de uso sería poco útil el empleo de un vídeo educativo por bueno que este fuera. Este aspecto es puramente didáctico, es decir, va a permitir aprovechar las posibilidades expresivas y técnicas de los anteriores para planificar mejor el aprendizaje de los estudiantes.

Esta posición teórica es compartida por los autores de la investigación y se resalta la trascendencia de las tres perspectivas y en particular de la tercera para concebir un conjunto de materiales audiovisuales con la pretensión de apoyar la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME. Es cierto, no se resuelve el problema del aprendizaje de los estudiantes si los materiales audiovisuales no se hacen acompañar de fichas didácticas que revelen sus potencialidades formativas y sus características como productos didácticos.

El empleo de cada medio de enseñanza ha de dar respuesta a todos y cada uno de los objetivos planteados. Pero para hacer un acercamiento riguroso a los diferentes medios debemos plantearnos la tipología de medios didácticos que existen e incluir aquellos que, desde un planteamiento realista, pueden ser utilizados por los profesores en sus diseños formativos en las clases.

En la presente investigación se asume los criterios clasificatorios de los medios de enseñanza definidos por Colom, Salinas & Sureda, (2018), por el nivel de contextualización temporal que los mismos manifiestan. En opinión de estos autores los medios de enseñanza se pueden clasificar de la manera siguiente:

- Medios de apoyo a la exposición oral, donde se incluyen los medios tradicionales y de carácter fundamentalmente visual: la pizarra y sus variantes como magnetógrafo, papelógrafo, el cartel, transparencias de retroproyector, diapositivas fotoquímicas y digital y presentaciones electrónicas.
- Medios de sustitución o refuerzo de la acción del profesor, es decir, aquellos medios potentes desde el punto de vista expresivo que son capaces de transmitir un contenido completo y no se emplean conjuntamente con la acción del profesor: libros, videos educativos y sistemas multimedia.
- Medios de información continua y a distancia, mediante el empleo de las tecnologías telemáticas que permiten ofrecer al estudiante una información continua y actualizada sobre cualquier aspecto de la asignatura: páginas web, videoconferencias, correo electrónico, charla electrónica y sistema de teleformación.

Al profundizar en el alcance de los criterios clasificatorios antes sistematizados, los autores apuntan, que la propuesta de materiales audiovisuales que se presenta como aporte esencial de la presente investigación se incluyen en el criterio clasificatorio: Medios de sustitución o refuerzo de la acción del profesor, por cuanto pueden emplearse tanto para el desarrollo de conferencias, como

para la profundización en el estudio y auto – preparación por parte de los estudiantes con vistas a seminarios y clases prácticas.

Los recursos didácticos o medios de enseñanza deben estar concebidos en la proyección de la asignatura y, lógicamente, su empleo debe estar previsto de una forma planificada. Los medios no deben ser empleados de manera ocasional (espontánea) y menos por un encuentro casual con ellos. Mientras que en la proyección de la asignatura la utilización de un determinado medio debe estar contemplada para su selección o elaboración, en la preparación de la clase, el medio de enseñanza puede incidir en dos formas diferentes:

- Como un medio de apoyo a la metodología que se va a utilizar
- Constituido en el medio de transmisión del contenido.

Desde ambos criterios de selección de los medios de enseñanza para una clase, es posible percibir la relación existente entre el contenido de enseñanza profesional – el método de enseñanza profesional – medio de enseñanza profesional. De esta manera es posible entender que, para poder seleccionar un material audiovisual como medio de enseñanza, se debe haber estudiado de antemano el programa de la asignatura, para poder precisar en qué momento y cómo emplearlo.

La aplicación de los medios de enseñanzas está relacionada directamente con las funciones que pueden cumplir como componentes del proceso didáctico. Según Colom, Salinas & Sureda, (2018) los medios audiovisuales ofrecen una información distribuida mediante un soporte físico y de gran capacidad de almacenamiento. Es un soporte barato, fácil de emplear y que no necesita instalación. Sus niveles de interacción son muy bajos y, por ello, es un soporte muy adecuado para transmitir una información lineal que debe ser captada por el alumno en un determinado orden. Cuando su empleo se completa con la aplicación de una estrategia didáctica pueden lograr un alto grado de eficacia en el aprendizaje de los estudiantes.

Recursos audiovisuales. Su conceptualización

Un recurso didáctico, en un sentido amplio puede ser cualquier objeto o acción que pueda utilizarse para favorecer el aprendizaje de los estudiantes, así como el desarrollo profesional de los profesores. Por otra parte, es importante considerar que un recurso didáctico no tiene valor en sí mismo, sino que lo adquiere al estar integrado en el contexto global del proceso didáctico, como medio para alcanzar, de un modo eficaz, los objetivos previstos. Lógicamente, también, ha de ser adecuado para una mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, no sólo desde la perspectiva de lograr unos conocimientos científicos, sino en el desarrollo de las habilidades, destrezas y actitudes científicas que se pretendan alcanzar.

A decir de Repetto & Calvo (2003):

La utilización de los medios audiovisuales para la enseñanza es recomendada en la literatura científica y podemos afirmar que tiene el valor que les otorga el grado en que ellos faciliten el aprendizaje significativo del estudiante. De hecho, los profesores que emplean ayudas visuales son percibidos significativamente más preparados y más profesionales por parte de sus estudiantes. (p.141)

Ante la actual producción y oferta de recursos, fundamentalmente audiovisuales, deben tenerse criterios selectivos y críticos ya que, una utilización inadecuada puede producir una saturación en los estudiantes. Hemos de hacer hincapié en que un buen audiovisual debe ser visible y legible de forma que el estudiante, más lejano pueda verlo bien. Por último, es importante que sea informativo, claro y concreto de manera que sirvan para reforzar el mensaje oral del profesor. (Repetto & Calvo, 2003)

A decir de Sevilla (2013):

Considerando el crecimiento exponencial de la tecnología y de la información científica, los sistemas educativos en general y, particularmente, el profesorado necesita contar con herramientas que contribuyan a crear y a desarrollar entornos de aprendizaje centrados en el alumnado. Sin embargo, los docentes suelen estar presionados por urgencias temporales y múltiples exigencias de innovación contrapuestas con la rigidez curricular. A esto se suman los requisitos de formación para crear sus propios materiales adaptados a su estilo de enseñanza, la diversidad cultural del alumnado, las limitaciones presupuestarias, la dispersión de múltiples entornos de aprendizaje y/o la existencia de diversos agentes educadores generalmente desconectados entre sí, entre otros factores. (p.154)

Al interpretar las palabras de Sevilla (2013), se percibe, un reconocimiento a la pertinencia del empleo de materiales audiovisuales para favorecer el proceso de formación del profesional, y en particular el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas. Todo ello debe suceder con arreglo a las exigencias del programa, a las particularidades de los estudiantes y con la consideración de las plataformas tecnológicas existentes en el contexto escolar.

Se reconoce además por esta autora y los demás autores referenciados, que en el actual contexto histórico social no se puede prescindir de los recursos audiovisuales como medios de enseñanza para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la diversidad de asignatura que componen los currículos escolares.

De esta manera se entienden que los recursos audiovisuales son productos multimedia que combinan imágenes y sonidos para transmitir una información utilizando una base tecnológica. Existe una alta diversidad de estos recursos; sin embargo, en esta tesis se hace referencia a videos con contenido profesional sobre la modelación mecánica de estructuras.

Repositorio de recursos audiovisuales con fines didácticos. Su conceptualización y su caracterización

Un repositorio de materiales audiovisuales constituye un almacenamiento de recursos didácticos de esta naturaleza, que permite la consulta de información sobre una problemática en cuestión en soportes que relacionan el sonido con las imágenes. Si como complemento de los recursos audiovisuales, se pueden encontrar fichas didácticas de cada recurso, entonces se elevan las potencialidades educativas del repositorio. (Colom, Salinas & Sureda, 2018)

En opinión de los autores, un repositorio de materiales audiovisuales, que se haya diseñado para emplearse como medio de enseñanza en una asignatura, constituye ante todo un almacenamiento de recursos didácticos complementados por sus fichas y que aborda la totalidad de los temas que abordan el programa.

Según Sevilla (2013), el diseño de un repositorio de materiales audiovisuales con fines didácticos, requiere de un abordaje metodológico del currículo escolar. Desde este abordaje, se profundiza en las exigencias del contenido del currículo, y en las especificidades de la metodología de la enseñanza indicada para la materia en cuestión. Toda esta información permite concebir y seleccionar a un determinado material audio visual como medio de enseñanza.

Tanto Sevilla (2013), como Colom, Salinas & Sureda (2018), son del criterio, que los materiales audiovisuales por sí solo, no trascienden la condición de medios de enseñanza; ellos requieren a su vez de un soporte de naturaleza didáctica que los tenga caracterizado previamente y que oriente al consumidor del recurso en su visionado. En otros términos, se está haciendo referencia al empleo de fichas didácticas.

Propuesta de repositorio de recursos audiovisuales con fines didácticos para la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras

El repositorio elaborado, como aporte de la investigación, está conformado por 44 materiales audiovisuales con sus respectivas fichas didácticas y responde a la nueva propuesta de programa para la asignatura MME para el Plan E de la carrera de Ingeniería Civil. A continuación, se relacionan los códigos y títulos de los referidos recursos.

Tema – 1: Introducción y fundamentos de la Modelación Mecánica de las Estructuras.

- T1 – V01. Introducción al estudio al estudio del Análisis Estructural.
- T1 – V02. ¿Qué es una estructura?
- T1 – V03. Estructuras y su definición. Material Audiovisual.
- T1 – V04. Grado de indeterminación de estructuras.

Tema – 2: Conceptos básicos de estática.

- T2-V01 ¿Qué es la Mecánica, Teoría y Concepto?
- T2-V02 Conceptos Fuerza, momento y principio de transmisibilidad.
- T2-V03 Fuerzas Equivalentes.
- T2-V04 Momento de una fuerza respecto a un eje o una línea.
- T2-V05 Tercera Ley de Newton, principio de acción y reacción.
- T2-V06 Teorema de Varignon con Ejemplos.
- T2-V07 Fuerzas distribuidas en volumen áreas y líneas.
- T2-V08 Centroides de figuras planas compuestas.
- T2-V09 Cálculo del momento de inercia.
- T2-V10 Cálculo del centro de gravedad o centroide.

Tema – 3: Equilibrio externo de los cuerpos sometidos bajo cargas estáticas.

- T3-V01 Equilibrio de Cuerpos Rígidos.
- T3-V02 Equilibrio. Calcular las reacciones en los apoyos.
- T3-V03 Equilibrio de una partícula y un sólido rígido.
- T3-V04 Estructuras Isostáticas. Introducción.
- T3-V05 Estructuras Isostáticas.
- T3-V06 Grado de Indeterminación Estática.
- T3-V07 Calculo de fuerzas cortantes y momentos flectores internos en una viga isostática.
- T3-V08 Pórticos con cargas distribuidas.
- T3-V09 Métodos de superposición para el cálculo de la deflexión de una viga hiperestática.
- T3-V10 Deflexión. Método de superposición.

Tema – 4: Condiciones de equilibrio interno en las secciones transversales de estructuras planas bajo cargas estáticas.

- T4-V01 Fuerzas Internas en Vigas, Fuerza Cortante y Momento Flector. Introducción.
- T4-V02 Diagrama de Momento Flector y Fuerza Cortante. Métodos de las áreas.
- T4-V03 Diagramas de Cortante y Momento. Método de Áreas Ejemplo.
- T4-V04 Diagramas de Cortante y Momento. Método de Áreas. Ejemplo.
- T4-V05 Diagramas de Momento Flector, Fuerzas Cortantes y Fuerzas Axial en Pórtico Método de las Secciones.
- T4-V06 Diagramas de Momento, Cortante y Axial en Pórticos.
- T4-V07 Viga Isostática con Carga Distribuida y Carga Puntual.
- T4-V08 Viga Isostática con Carga Puntual y Distribuida Método de las secciones.
- T4-V09 Viga Isostática con Rótula. Método de las Áreas.
- T4-V10 Viga Isostática. Método de las Secciones.

Tema – 5: Formas y propiedades geométricas de secciones transversales de elementos estructurales.

- T5-V01 Ejes Principales de una sección plana.
- T5-V02 Centroides de Figuras Compuestas.
- T5-V03 Cálculo del Centro de Gravedad o Centroide. Ejemplo.
- T5-V04 Cálculo del Centro de Gravedad o Centroide Ejemplo.
- T5-V05 Centroides de figuras planas compuestas.
- T5-V06 Cómo calcular el centroide de una figura.
- T5-V07 Calculo del centroide. Momentos de Inercia. Teorema de los ejes paralelos.
- T5-V08 Cálculo del Momento de Inercia (Teorema de Steiner) Ejemplo 1.
- T5-V09 Cálculo del Momento de Inercia (Teorema de Steiner) Ejemplo 2.
- T5-V10 Ejemplo de Teorema de Steiner en Secciones Sencillas.

Fichas didácticas para materiales audiovisuales. Su conceptualización

Las fichas didácticas constituyen recursos que favorecen el proceso de construcción de los saberes por parte de estudiantes y docentes. Ciertamente es que la diseñan los docentes para el empleo esencialmente de los estudiantes, pero no son estos los únicos que se benefician y las emplean. Las fichas didácticas al potenciar la construcción de los saberes y aprendizajes, revelan un gran valor formativo.

Una ficha didáctica para un material audiovisual, que se utilizará como medio de enseñanza en una asignatura, debe orientar para su uso tanto a profesores como a estudiantes. Para ello que la ficha didáctica debe revelar un grupo de informaciones que permitan caracterizar y visionar al material.

De manera particular, una ficha didáctica que se ha elaborado para visionar un material audiovisual deberá revelar entre otras cuestiones, las informaciones siguientes:

Datos Generales:

- Institución Educativa.
- Facultad.
- Departamento.

Datos de Ubicación en el Plan de Estudio:

- Carrera.
- Programa de Disciplina.
- Asignatura

Datos de Caracterización Didáctica:

- Código de la ficha y título del material audiovisual.
- Foto de presentación del video.
- Tema del programa con el cual guarda relación el material audiovisual.
- Destinatario del material audiovisual.

- Objetivo del tema a cuyo cumplimiento tributa el material audiovisual.
- Tiempo de duración del material audiovisual.
- Sistema de conocimiento que aborda el material audiovisual.
- Sistema de habilidades a cuya formación tributa el material audiovisual.
- Sistema de valores a cuya formación tributa el material audiovisual.
- Potencialidades educativas que manifiesta el material audiovisual.
- Interrogantes a considerar para visionar el material audiovisual.
- Fecha de elaboración de la ficha didáctica.

CONCLUSIONES

El análisis histórico al que fue sometido la investigación evidenció un conjunto de rasgos que permitieron confirmar el carácter científico del problema investigado y la pertinencia de elaborar un repositorio de recursos audiovisuales para utilizar como medios de enseñanza en el proceso de enseñanza aprendizaje profesional del programa de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil a desarrollar por el Plan de Estudio E.

Los fundamentos teóricos y metodológicos asumidos para sustentar la investigación manifestaron una alta pertinencia. En tal sentido se reconocen, los aportes teóricos y metodológicos generados por Álvarez (1999), Sevilla (2013); Colom, Salinas & Sureda (2018) y Alonso, Cruz y Ronquillo (2020) en torno a los recursos audiovisuales como medios de enseñanza, a las fichas didácticas como recursos de aprendizaje y a las leyes y categorías de la didáctica.

El diagnóstico causal al que fue sometido el objeto y campo de la investigación demostró, que las causas que incidían directamente en la manifestación del problema investigado, estaban asociadas a las insuficiencias evidenciadas por los documentos metodológicos que orientan el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME y al desconocimiento de las potencialidades educativas que manifiestan los recursos audiovisuales complementados con fichas didácticas.

El objetivo propuesto en la investigación se cumplimentó correctamente, pues se logró crear un repositorio de recursos audiovisuales, conformado por 44 materiales audiovisuales con sus respectivas fichas didácticas, que abarcan la totalidad de los temas que componen el programa de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil por el Plan E.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adame, A. (2009). Pedagogía de los medios audiovisuales “Los Medios audiovisuales en el aula”. C/Recogidas NO 45 - 60 A 18005. Granada. ISSN 1988 – 6047. Consultado en Internet en enero de 2020.
- Alonso, L., A. Cruz, M., A. & Ronquillo, L. E. (2020). El proceso de enseñanza aprendizaje profesional: un enfoque actual para la formación del trabajador. Editorial Mar y Trinchera. Manta – Manabí – Ecuador.
- Alonso, L., A. Cruz, M., A. & Olaya, J. J. (2020). Dimensiones para el proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional. Revista Luz. Año XIX. (2), pp. 17-29. Recuperado de: <http://luz.uho.edu.cu/articulospdf/edicion53/6katia.pdf>
- Ames, P.P (2019). El uso de materiales audiovisuales y recursos digitales en la docencia universitaria: una experiencia de innovación a nivel de posgrado en Perú. Revista de Docencia Universitaria (REDU), Vol. 17 (1), enero – junio 167 – 182. ISSN 1881 – 4592.
- Barreto, I., Rodríguez, M del Toro. y Riquenes, A. (2009). Tecnología Educativa: dos modelos para la acción del maestro. Curso – 22. Congreso Internacional Pedagogía 2009. Palacio de las Convenciones de La Habana. Sello Editor Educación Cubana. MINED. ISBN: 958 – 979 – 18 - 0430 – 3.
- Bravo, (2004). Los Medios de Enseñanza: Clasificación, selección y aplicación. Revista de Medios y Educación. N° 24 Julio 2004 pp. 113-124
- Cano, Y. (2018). Programa de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras II para la carrera de Ingeniería Civil. Departamento de Construcciones. FACING. Universidad de Holguín.
- Colom, A. Salinas, J. y Sureda, J. (2018) Tecnología y medios educativos. Madrid, Cincel Kapelusz
- Cano, Y. (2017). Programa de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras I para la carrera de Ingeniería Civil. Departamento de Construcciones. FACING. Universidad de Holguín.
- Cruz, M., A., Zaragoza, N., I., Zúñiga, L., I., González, H. & Dotres, S. (2019). Problemas actuales de la Didáctica de las Ciencias de la Construcción. Ponencia presentada en la 9na Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín.
- Cruz, M. A. (2003). Metodología para mejorar el nivel de formación de las habilidades profesionales que se requieren para un desempeño profesional competente en la especialidad Construcción Civil. Tesis inédita presentada en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP “José de la Luz y Caballero”. Holguín. Cuba.
- Donovan C.P. (2016). Using Media Clips with the Visual/Virtual Generation: We are Doing it Backwards. Business Education Innovatin Journal, 8(2), 92-103.
- MES (2018): Resolución No 2/2018. Reglamento del Trabajo Metodológico para la Educación Superior en Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- MES (2018): Plan de Estudio E. Carrera Ingeniería Civil. La Habana. Cuba.
- MES (2007). Plan de Estudio D. Carrera de Ingeniería Civil. La Habana. Cuba.

- MES (1990). Plan de Estudio C. Carrera de Ingeniería Civil. La Habana. Cuba
- Repetto, E. & Calvo, J. R. (2003). La utilización de los recursos audiovisuales en la enseñanza universitaria. Revista El Guiniguada. No. 23. Universidad de Las Palmas. España.
- Sevilla, B. S. (2013). Recursos audiovisuales y educación. Revista Cuadernos de Documentación Multimedia. Vol 24. Año 2013. Recuperado de http://dx.doi.org/10.5209/rev_CDMU.2013.v24.46367
- Urbina, M. O. (2019). Programa de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras I para la carrera de Ingeniería Civil. Departamento de Construcciones. FACING. Universidad de Holguín