

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES  
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE DIPLOMA PRESENTADO EN OPCIÓN  
AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**REPOSITORIO DE RECURSOS AUDIOVISUALES PARA EL  
DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MODELACIÓN  
MECÁNICA DE ESTRUCTURAS EN LA CARRERA DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**Autor: Julio Alejandro Pérez Medina**

**HOLGUÍN 2020**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES**  
**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE DIPLOMA PRESENTADO EN OPCIÓN  
AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**REPOSITORIO DE RECURSOS AUDIOVISUALES PARA EL  
DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MODELACIÓN  
MECÁNICA DE ESTRUCTURAS EN LA CARRERA DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**Autor: Julio Alejandro Pérez Medina**

**Tutor: Dr. Miguel A. Cruz Cabeza, PT.**

**HOLGUÍN 2020**



## **PENSAMIENTO**

Los medios audiovisuales se han considerado desde hace mucho tiempo como un importante recurso educativo, ya que la mayor parte de la información que reciben las personas la realiza a través del sentido de la vista y el oído. La principal razón para la utilización de imágenes en los procesos educativos es que resultan motivadoras, sensibilizan y estimulan el interés de los estudiantes hacia un tema determinado, de modo que facilitan la instrucción completando las explicaciones verbales impartidas por el profesorado.

(Adame Tomás, Antonio. 2009. Pedagogía de los medios audiovisuales  
“Los Medios audiovisuales en el aula”. C/Recogidas N<sup>o</sup> 45 - 6<sup>o</sup> A 18005  
Granada. ISSN 1988 - 6047



## **DEDICATORIA**

A mis padres que han sido mi mayor inspiración.

A la memoria de mis abuelos Gladys y Orlindes, por todas sus enseñanzas, su amor incondicional e impulsarme a seguir adelante.



## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por su ejemplo, dedicación, exigencia e incondicionalidad.

A mis abuelos por haber sido el motivo de escoger esta carrera e impulsarme a convertirme en un profesional.

A mi familia por apoyarme en todo momento.

A mi tutor Dr. Miguel A. Cruz Cabeza por su dedicación, entrega y confianza.

Al colectivo de profesores de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín por sus enseñanzas.

A mis compañeros de estudio por brindarme su apoyo y amistad en especial a Enrique, Juan Carlos y Abel.



## **RESUMEN**

En la tesis que se presenta, se aborda desde una perspectiva investigativa, 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. En esta ocasión la problemática investigada alcanza mayor pertinencia, por cuanto, se está haciendo referencia al nuevo programa de Modelación Mecánica de Estructuras que se impartirá en el Plan E de la carrera de Ingeniería Civil. A pesar de estar en extremo demostrado, que 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. Para superar la problemática declarada, en la investigación 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 un sistema de métodos de la investigación científica de naturaleza teórica, empírica y matemático – estadístico. Las normas empleadas para la edición de la tesis fueron las sugeridas por el Departamento de Construcciones de la Universidad de Holguín.



## **ABSTRACT**

This Diploma Paper approaches, from an investigative perspective, one of the problematics that has the greatest incidence in the professional formation process of Civil Engineers; which makes reference to the teaching-learning process of the subject Mechanic Modelation of Structures. At the moment the researched problematic reaches his highest pertinence, hence there's a reference to the new program of Mechanic Modelation of Structures that is included in the Syllabus E of the major Civil Engineering. Regardless being widely proved that the employment of educative technologies has a positive impact in the curricular process of the basics and general subjects, more so on the technical disciplines, the conception of the curricular design of the subject Mechanic Modelation of Structures for Syllabus D of this major in the University of Holguin, the use of audiovisual resources with didactic purposes did not reach its formative potentialities, which did not foster the curricular dynamic of the major. In order to give a solution to the stated problematic, the research had as a purpose to create a bank of audiovisual resources to enhance the teaching-learnig process of the subject Mechanic Modelation of Structures for the Syllabus E of the major Civil Engineering in the University of Holguin. The accomplishment of the stated purpose was possible due to the application of a system of methods in the scientific research which had an theoretical, empirical and mathematical- statistic nature. The Construction Department of the University of Holguin suggested the norms for the edition of this Diploma Paper.



<b>INDICE</b>	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	<b>1</b>
CAPÍTULO 1: CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA MODELACIÓN MECÁNICA DE ESTRUCTURAS PARA EL PLAN E DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	<b>9</b>
1.1 Evolución histórica experimentada por el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.	<b>9</b>
1.1.1 Criterios de periodización asumidos	<b>9</b>
1.1.2 Etapas que caracterizan la evolución histórica del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura	<b>9</b>
1.1.3 Indicadores asumidos para la caracterización de las etapas.	<b>10</b>
1.1.4 Rasgos más generales que han caracterizado la evolución histórica del proceso.	<b>10</b>
1.2 Fundamentación teórica y metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructura para la carrera de Ingeniería Civil desde el aprovechamiento de las potencialidades formativas de los recursos audiovisuales como medios de enseñanza	<b>15</b>
1.2.1 Proceso de enseñanza aprendizaje profesional: Su conceptualización, leyes y categorías	<b>15</b>
1.2.2 Medios de enseñanza. Su conceptualización, clasificación, criterios de selección y funciones	<b>24</b>
1.2.3 Recursos audiovisuales. Su conceptualización.	<b>27</b>
1.2.4 Fichas didácticas para materiales audiovisuales. Su conceptualización.	<b>29</b>
1.3 Diagnóstico del estado actual del empleo de recursos audiovisuales para el desarrollo de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín	<b>30</b>
1.3.1 Acciones implementadas para el diagnóstico	<b>31</b>
1.3.2 Resultados obtenidos con las acciones implementadas	<b>31</b>
1.3.3 Análisis de los resultados	<b>32</b>
Conclusiones del capítulo	<b>33</b>
CAPÍTULO – 2: REPOSITORIO DE RECURSOS AUDIOVISUALES PARA LA ASIGNATURA MODELACIÓN MECÁNICA DE ESTRUCTURAS	<b>34</b>
2.1 Repositorio de recursos audiovisuales con fines didácticos. Su conceptualización y caracterización.	<b>34</b>
2.2 Propuesta de repositorio de recursos audiovisuales con fines didácticos para la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras	<b>35</b>





2.3	Valoración de la pertinencia del repositorio de recursos audiovisuales a partir del criterio de especialistas	51
	Conclusiones del capítulo	54
	CONCLUSIONES GENERALES	55
	RECOMENDACIONES	57
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	



## **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, el autor de la presente investigación pudo 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.

Las insuficiencias declaradas revelan la manifestación de un problema, que en el caso que nos ocupa constituye el problema objeto de investigación y se formula de la manera siguiente:

¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras, desde el empleo de medios de enseñanza?

El problema formulado se manifiesta directamente en 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 cual constituye el objeto de la presente investigación.



Para solucionar el problema declarado, se asume como objetivo de la investigación: 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.

El campo de acción de la investigación lo constituye entonces: los recursos audiovisuales como medios de enseñanza en la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras.

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto, resolver el problema de la investigación y orientar la lógica del proceso investigativo se formuló como hipótesis la siguiente:

Si se diseña un repositorio de recursos audiovisuales, que contenga sus fichas didácticas, para la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras de la carrera de Ingeniería Civil por el Plan E, a partir de una concepción que los considere como medios de enseñanza, se podrá contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje profesional.

Para cumplimentar la hipótesis de la investigación se desplegaron las siguientes tareas de la investigación:

- Análisis de la evolución histórica evidenciado por el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, desde el empleo de medios de enseñanza.
- Fundamentación teórica y metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructura para la carrera de Ingeniería Civil desde el aprovechamiento de las potencialidades formativas de los recursos audiovisuales como medios de enseñanza.
- Diagnóstico del estado actual del empleo de recursos audiovisuales, como medios de enseñanza, en la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.



- Diseño de un repositorio de recursos virtuales, para ser empleados como medios de enseñanzas en la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.
- Valoración de la pertinencia del repositorio de recursos audiovisuales para el perfeccionamiento del aula virtual de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín desde el criterio de especialistas.

Para dar cumplimiento a las tareas de la investigación se implementó un sistema de métodos de investigación:

De nivel teórico:

- Histórico-lógico: para el análisis de la evolución histórica del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras en la carrera de Ingeniería Civil.
- Hipotético-deductivo: para formular la hipótesis y concebir la lógica de la investigación a partir de la precisión de las tareas a desarrollar en el proceso.
- Sistémico estructural funcional: para concebir la estructura y relaciones entre los componentes del repositorio de recursos virtuales, con arreglo a las exigencias didácticas del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras.
- Modelación: para modelar las fichas didácticas de los recursos virtuales seleccionados como medios de enseñanza para el proceso curricular de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras.

De nivel empírico:

- Revisión de documentos: resultó de utilidad para el cumplimiento de la totalidad de las tareas propuestas en la investigación y en particular, para caracterizar el estado del aula virtual de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras.
- Entrevistas a docentes y estudiantes: para el diagnóstico del estado actual del objeto y campo de la investigación y para la valoración de la pertinencia del



repositorio de recursos virtuales para la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras.

- Consulta de especialistas: para valorar la pertinencia del repositorio de recursos virtuales para la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras.

De nivel estadístico matemático:

- Métodos estadísticos descriptivos: para procesar e ilustrar los resultados obtenidos con el diagnóstico al objeto y campo de la investigación y los criterios de los especialistas sobre el proceso de valoración del expediente virtual.

El análisis y la síntesis, la abstracción y generalización y la inducción-deducción se asumieron en el estudio como procedimientos teóricos de la investigación científica.

El aporte de la investigación consiste en el diseño de un repositorio de recursos virtuales, contentivo de guías didácticas, para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín.

La novedad científica de la investigación radica, en que el diseño del repositorio de recursos audiovisuales para la asignatura Modelación Mecánica de estructura, se llevó a cabo a partir de una concepción, que asume a estos recursos como medios de enseñanzas profesionalizados y para su empleo se diseñaron fichas didácticas caracterizadoras de sus potencialidades educativas.

La actualidad de la investigación radica en el hecho de que la misma está relacionada y responde:

- A una de las líneas de investigación y área de conocimiento asumidas por el Departamento de Construcciones en la Universidad de Holguín para la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica:
  - Línea: Perfeccionamiento de los procesos educacionales.
  - Área de conocimiento: Didáctica de las Ciencias de la Construcción y estudios estratégicos de gestión del conocimiento, información científica y ciencia e innovación tecnológica.





- Con la Agenda 2030 y objetivos para el desarrollo sostenible establecidos por las Naciones Unidas; particularmente con el objetivo 4: Educación de calidad.

El Trabajo de Diploma se estructura en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el Capítulo 1 se realiza una caracterización del objeto y el campo de la investigación desde una dimensión histórica, teórico - metodológica y empírica. En el Capítulo 2 se muestra el aporte de la investigación y la valoración de su pertinencia.



## **CAPÍTULO 1: CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA MODELACIÓN MECÁNICA DE ESTRUCTURAS PARA EL PLAN E DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

En el capítulo se caracteriza desde una dimensión histórica, teórico – metodológica y empírica el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras (MME) de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, haciendo énfasis en el empleo de recursos audiovisuales como medios de enseñanza para su perfeccionamiento.

### **1.1 Evolución histórica experimentada por el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín**

Para someter a un análisis histórico el objeto y campo de la investigación, se precisaron previamente criterios de periodización e indicadores para identificar y caracterizar las etapas que han marcado su evolución a través del tiempo. De esta manera fue posible revelar los rasgos más generales que lo han caracterizado.

#### **1.1.1 Criterios de periodización asumidos**

Para poder precisar las etapas que caracterizan el análisis de la evolución histórica del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME se precisaron los criterios de periodización siguientes:

- Planes de estudio de la carrera de Ingeniería Civil diseñados con una concepción disciplinar, y donde se conciba la figura de la asignatura propiamente dicha de Modelación Mecánica de Estructuras.
- Existencia de programas de la asignatura MME, diseñado por los docentes de la carrera de Ingeniería Civil.

#### **1.1.2 Etapas que caracterizan la evolución histórica del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura**

Como resultados del análisis de la historia de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín y de la consideración tenida a los criterios declarados para la



periodización histórica, se precisaron los tres momentos esenciales etapas para el estudio:

- Primer momento: Coincide con el tránsito de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín por el Plan de Estudio C (1990 - 2007), y es considerada en la investigación como los antecedentes históricos del objeto y campo de la investigación.
- Segundo momento: Se considera la primera etapa para el análisis de la evolución histórica del objeto y el campo de la investigación, por manifestarse en ella los criterios asumidos para su periodización. Coincide con el Plan de Estudio D (2007 - 2020)<sup>1</sup>
- Tercer momento: Se considera la tercera etapa para el análisis de la evolución histórica del objeto y el campo de la investigación, por manifestarse en ella los criterios asumidos para su periodización. Coincide con el Plan de Estudio E (2019 hasta la actualidad).

### **1.1.3 Indicadores asumidos para la caracterización de las etapas.**

La caracterización de las etapas que se precisaron para el análisis histórico del objeto y el campo de la investigación, se realizó a partir de la consideración de los indicadores siguientes:

- Estructuración didáctica del programa de MME.
- Evidencias del empleo de materiales audiovisuales para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME desde las orientaciones metodológicas y bibliografía de los temas y programas.
- Existencias de guías didácticas orientadoras de los materiales audiovisuales.

### **1.1.4 Rasgos más generales que han caracterizado la evolución histórica del proceso.**

A partir de los indicadores declarados, se procede a revelar las características manifestada por la evolución histórica del programa de la asignatura MME.

---

<sup>1</sup> Se pone esta fecha porque es en el curso 2019 – 2020 donde se imparte por última vez las asignaturas de MME I y MME II por el Plan de Estudio D en la carrera de Ingeniería Civil en el país.



- Antecedentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil.

La asignatura MME, comienza a desarrollarse en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, desde el contexto del Plan de Estudio C. Las principales características que manifestó el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la misma fueron:

- Tuvo como precedente en los planes de estudios anteriores a la asignatura Mecánica Teórica y algunos temas de Resistencia de los Materiales.
- Se impartió en el primer semestre de segundo año con una frecuencia de 11 h semanales.
- Formó parte de la Disciplina Principal Integradora por sus potencialidades para la integración de saberes básicos y técnicos.
- Se impartía en 210 h, de las cuales 90 h, se destinaban al componente laboral.
- Asumía como propósito fundamental enfrentar al estudiante al proceso de modelación de elementos reales bajo condiciones isostáticas de trabajo con vistas a estudiar con profundidad de manera simultánea aspectos relativos al equilibrio de los cuerpos reales.
- En el Plan de Estudio no se observa una estructura didáctica que se corresponda con lo planteado por la teoría de diseño curricular para los programas de disciplina, y lo que se observa es en esencia, una fundamentación de la pertinencia de la asignatura mezclada con algunas orientaciones de tipo metodológico.
- En ningún momento, se hizo apreciable la sugerencia de la utilización de recursos audiovisuales, para la motivación profesional y auto – preparación de los estudiantes, durante el desarrollo de las conferencias, clases prácticas y seminarios.
- Desde el punto de vista didáctico se considera que es un documento metodológico con serias carencias curriculares, pues su estructura no se corresponde con las leyes y categorías que sustentan a este proceso.



- No se pudo constatar la existencia de programas de la asignatura de MME para la carrera de Ingeniería Civil relacionado con este plan de estudio.
- Etapa – 1: Plan de Estudio D (2007 - 2020)

El proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, manifestó como características esenciales las que se ilustran a continuación.

- La asignatura se estructura en dos momentos, MME I y MME II, y pasó a formar parte de la Disciplina Análisis y Diseño de Estructuras.
- La asignatura se desarrolla en el primer y segundo semestres del segundo año. MME I se desarrolla en el primer semestre con un total de 80 h y MME II en el segundo semestre con un total de 64 h. Ambas asignaturas tienen un examen final.
- En el programa de la disciplina se observaron los siguientes elementos: objetivos educativos, objetivos instructivos generales, objetivos instructivos específicos, el sistema de conocimientos asociados a la modelación mecánica de estructuras, habilidades básicas de la disciplina, valores de la carrera que tributan a la disciplina, bibliografía, indicaciones metodológicas y de organización y estrategias curriculares.
- Las indicaciones metodológicas y de organización de la disciplina, se limitan a mostrar propuestas de asignaturas propias y optativas/electivas, el reconocimiento a la necesidad del desarrollo de habilidades en la disciplina para ser sistematizadas en los proyectos integradores (por cuanto a esta disciplina no se le conceden horas para el componente laboral) y algunas ideas aclaratorias sobre el trabajo independiente de los estudiantes.
- En el programa de la disciplina no se precisan orientaciones metodológicas para el empleo de recursos audiovisuales en las asignaturas que lo integran.

En la gestión de la información llevada a cabo en relación al análisis histórico del objeto y campo de la investigación, se pudieron localizar programas de MME I y MME II, elaborados por Cano (2017 y 2018) y Urbina (2019). Al profundizar en el análisis de



estos documentos se pudo precisar un crecimiento en el perfeccionamiento curricular del programa diseñado por Urbina (2019) respecto a los diseñados por Cano (2017 y 2018); sin embargo, en ninguno de los casos se concibe el empleo de recursos audiovisuales para el desarrollo del programa de la asignatura, limitándose a indicar que como medios de enseñanza debían emplearse: Tiza, borrador, pizarra, diapositiva y maquetas.

- Etapa – 2: Plan de Estudio E (2019 hasta la actualidad)

El Plan de Estudio E para la carrera de Ingeniería Civil comienza a desarrollarse en la Universidad de Holguín en el curso 2019 – 2020. Este documento metodológico norma que no es hasta el curso 2020 – 2021 que debe comenzarse a desarrollar la asignatura de MME, por cuanto, se tiene concebido impartirla en el primer semestre de segundo año.

Para el Plan de Estudios E, la asignatura MME, pasa a formar parte de la Disciplina Análisis de Estructuras, y en esta ocasión no se estructura en dos partes o momentos. En el Plan de Estudio D a la asignatura se le concedían 144 h en el año, en el nuevo plan teniéndose que impartir básicamente el mismo contenido, el fondo de tiempo se reduce a solo 84 h.

La asignatura MME desde la perspectiva del Plan de Estudio E, asume un valor trascendente, pues se constituye en la plataforma teórico – metodológica de las restantes asignaturas que componen la disciplina (Resistencia de Materiales I, Resistencia de Materiales II, Análisis de Estructura I y Análisis de Estructura II). De esta forma se comprende la pertinencia que vienen a tener la implementación de alternativas didácticas que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura MME; precisamente, una de esas alternativas está asociada al empleo de recursos audiovisuales para potenciar la motivación profesional y auto–preparación de los estudiantes y profesores.

De igual manera que el Plan de Estudio D, a la asignatura MME en el Plan de Estudio E, no se le asignan horas para el componente laboral y su evaluación concibe un examen final. Paralelo a la presente tesis, se lleva a cabo en el Departamento de



Construcciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Holguín, un Trabajo de Diploma que asume como objetivo el diseño curricular del nuevo programa de MME para la carrera de Ingeniería Civil, la cual tendrá en consideración los resultados que se generan en la presente investigación.

- Rasgos que han caracterizado la evolución histórica del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín.

Como resultado de la caracterización de los antecedentes y etapas que ha tenido y atravesado el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín se pudieron precisar los rasgos que lo han identificado. Algunos de estos rasgos se manifiestan como regularidades y otros como tendencias de desarrollo. A continuación, se revelan los rasgos referidos:

- La asignatura MME se ha impartido en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, desde su surgimiento como programa de estudio en el Plan de Estudio C hasta la actualidad, manifestando una tendencia decreciente en torno a su fondo de tiempo (210 h en el Plan de Estudio C, 144 H en el Plan de Estudio D y 84 h en el Plan de Estudio E), aún sin experimentar modificaciones muy sensibles su contenido. Esta tendencia es percibida por el autor de la tesis como una tendencia que obliga a buscar alternativas para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura, pues el tiempo se optimiza en función de la búsqueda de la esencialidad, cuestión esta que aún está por lograr.
- La asignatura MME ha pertenecido a tres disciplinas diferentes en los tres planes de estudios asumidos como referencia. Formó parte de la Disciplina Principal Integradora en el Plan de Estudio C, de la de Análisis y Diseño Estructural en el Plan de Estudio D y de la disciplina Diseño Estructural en el Plan de Estudio E. Esta tendencia es observada por el autor de la tesis, como una tendencia negativa, por cuanto ello incrementa el número de disciplinas en el plan de estudio sobre un mismo objeto del conocimiento.



- Se observa una tendencia a la no asignación de fondo de tiempo al programa de la asignatura MME en relación con el componente laboral. En el Plan de Estudio C se le asignaron 90 h; sin embargo, en los Planes de Estudio D y E no se le asignan horas por este concepto. Esta tendencia es considerada por el autor de la tesis como una tendencia negativa, que no favorece la formación del profesional.
- Los programas de la asignatura MME que pudieron ser revisados, evidenciaron carencias tanto en su estructuración didáctica, como en la orientación metodológica del empleo de recursos o materiales audiovisuales para potenciar la motivación profesional y la auto - preparación de los estudiantes y con ello favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

A partir de la consideración de los rasgos declarados se hace pertinente entonces profundizar en los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el objeto y campo de la investigación.

## **1.2 Fundamentación teórica y metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructura para la carrera de Ingeniería Civil desde el aprovechamiento de las potencialidades formativas de los recursos audiovisuales como medios de enseñanza**

La sistematización teórica y metodológica del objeto y el campo de la investigación sugiere la asunción de conceptos, leyes y categorías que posibiliten su fundamentación científica.

### **1.2.1 Proceso de enseñanza aprendizaje profesional: Su conceptualización, leyes y categorías**

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. (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.

**O – C – M – ME – FO – E**

**Fig. 2 Segunda Ley de la Didáctica**

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 el 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,”el 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.

### **1.2.2 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 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 el investigador de la tesis, el cual 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, el autor de la tesis quiere apuntar, 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 (espontanea) 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.

### **1.2.3 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), el autor de la tesis 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.

#### **1.2.4 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.

### 1.3 Diagnóstico del estado actual del empleo de recursos audiovisuales para el desarrollo de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín

Para llevar a cabo el diagnóstico del estado actual del objeto y campo de la investigación se determinó de manera aleatoria la población de estudiantes y profesores que constituyeron la muestra de la investigación. En la tabla - 1.1 se muestra esa información.

**Tabla 1.1 Población y muestra considerada en la investigación**

Sujetos	TP	TM	%
Estudiantes de 5. Ingeniería Civil	19	10	52,6
Profesores de la carrera de Ingeniería Civil	27	12	44.4
Total	46	22	47,8

TP: Tamaño de la Población. TM: Tamaño de la Muestra



### **1.3.1 Acciones implementadas para el diagnóstico**

Las acciones investigativas desplegadas para llevar a cabo el diagnóstico del objeto y campo de la investigación fueron las siguientes:

- Revisión de los programas de las asignaturas MME – I y MME – II desarrollados en la carrera de Ingeniería Civil por el Plan de Estudio D en la Universidad de Holguín.
- Revisión del expediente virtual de las asignaturas MME – I y MME – II presentados al proceso de evaluación externa de la carrera de Ingeniería Civil (Plan de Estudio D) en la Universidad de Holguín.
- Revisión del aula virtual de las asignaturas MME – I y MME – II presentados al proceso de evaluación externa de la carrera de Ingeniería Civil (Plan de Estudio D) en la Universidad de Holguín.
- Entrevista aplicada a los estudiantes (Anexo - 1).

### **1.3.2 Resultados obtenidos con las acciones implementadas**

Como resultado de la revisión a los programas, expedientes digitales y aulas virtuales de las asignaturas MME – I y MME – II, que se impartieron en los cursos 2017 – 2018 y 2018 – 2019, y presentaron al proceso de evaluación externa por parte de la Junta de Acreditación Nacional, se observaron las siguientes situaciones:

- En los programas y documentos metodológicos que componen el expediente digital y aula virtual de las asignaturas MME – I y MME – II, no se observaron evidencias de una proyección didáctica que concibiera el empleo de materiales audiovisuales profesionalizados, para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de los temas que estructuraban el programa, ya fuera desde las conferencias, los seminarios y clases prácticas.
- En los programas y documentos metodológicos que componen el expediente digital y aula virtual de las asignaturas MME – I y MME – II, no se observaron evidencias de fichas didácticas relacionadas con el empleo de materiales audiovisuales para potenciar la motivación profesional y auto – preparación de los estudiantes, así como, la preparación metodológica de los docentes.





Al procesarse la información derivada de la entrevista aplicada a los estudiantes, se pudo constatar las siguientes cuestiones:

- La mayoría de los estudiantes (91,7 %) coincidió con la idea de que la frecuencia del empleo de materiales audiovisuales en las conferencias de las asignaturas de MME – I y MME – II fue muy baja.
- El 100 % de los estudiantes entrevistados expresó que nunca se les había orientado la observación de materiales audiovisuales como vía de auto - preparación para seminarios y clases prácticas en las asignaturas de MME – I y MME – II.
- Solo el 25 % de los estudiantes entrevistados reconoce haber observado por su cuenta materiales audiovisuales que tienen que ver con los contenidos de la asignatura MME. Sin embargo, de esos estudiantes, ninguno realizó las observaciones a partir del empleo de fichas didácticas.
- Ninguno de los estudiantes a los que se le aplicó la entrevista, admitió conocer que es una ficha didáctica orientadora de la observación de un material audiovisual.

### **1.3.3 Análisis de los resultados**

El análisis de los resultados obtenidos con la implementación de las acciones investigativas antes declaradas, al ser trianguladas con el análisis histórico y teórico – metodológico realizado al objeto y campo de la investigación, condujo al autor de la tesis, a la determinación de aquellas tendencias causales que han estado incidiendo en la manifestación del problema que ha dado lugar al presente estudio. Estas tendencias causales son las siguientes:

- La no consideración de la presencia de medios de enseñanza de última generación, y en particular de materiales audiovisuales, en el diseño curricular del programa de las asignaturas de MME – I y MME – II, así como, en los expedientes digitales y aulas virtuales de las mismas, lo cual no favorece su proceso de enseñanza aprendizaje, ya sea desde la preparación metodológica del docente o desde el aprendizaje de los estudiantes.



- El desconocimiento de las potencialidades educativas de los materiales audiovisuales, así como, de las fichas didácticas que deben elaborarse para orientar su observación, han impedido sus usos racionales e intencionados como recurso de aprendizaje
- La no comprensión de las consecuencias negativas que puede traer el visionado de materiales audiovisuales por parte de los estudiantes, sin mediar previamente un tratamiento metodológico del recurso audiovisual, origina saturación y rechazo en los estudiantes y en correspondencia con ello bajos resultados de aprendizaje.

Una vez identificado las tendencias causales que inciden en la manifestación del problema objeto de investigación, se da paso al planteamiento de las conclusiones del capítulo.

### **Conclusiones del capítulo**

En el capítulo se caracteriza el objeto y el campo de la investigación desde una dimensión histórica, teórico – metodológica y empírica, llegándose a precisar la pertinencia de los presupuestos teóricos y metodológicos sistematizados, así como, las tendencias causales que han estado incidiendo en la manifestación del problema. De la precisión de las tendencias causales, se interpreta y comprende la objetividad de la manifestación del problema y la pertinencia de darse a elaborar un repositorio de materiales audiovisuales, con sus respectivas fichas didácticas, para la impartición del programa de la asignatura MME para la carrera de Ingeniería Civil por el Plan de Estudio E.



## **CAPÍTULO – 2: REPOSITORIO DE RECURSOS AUDIOVISUALES PARA LA ASIGNATURA MODELACIÓN MECÁNICA DE ESTRUCTURAS**

En el capítulo se abordan referentes teóricos relacionados con la conceptualización de un repositorio de materiales audiovisuales, se refiere los materiales audiovisuales recepcionados y las fichas técnicas elaboradas para la orientación de cada uno de ellos. Finalmente se muestra el instrumento aplicado para la consulta a especialistas y los resultados obtenidos.

### **2.1 Repositorio de recursos audiovisuales con fines didácticos. Su conceptualización y 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 del autor de la tesis, 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.

## **2.2 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.

Los materiales audiovisuales que se relacionan, y que, de conjunto con las fichas didácticas, se revelan como los aportes esenciales de la tesis son mostrado a manera de repositorio en un documento independiente a la tesis. Por otro lado, todas las fichas didácticas elaboradas, también se muestran en un documento independiente a la tesis por contener un número elevado de páginas.

Las fichas fueron elaboradas con arreglo a la estructura fundamentada en el Capítulo – 1 de la tesis. A continuación, se ilustran cinco ejemplos de fichas didácticas para que se tenga una idea de su estructuración y contenido.

Universidad de Holguín “Sede Oscar Lucero Moya”		
Facultad de ingeniería		Departamento de Construcciones
Carrera: Ingeniería Civil	Disciplina: Análisis de Estructuras	Asignatura: Modelación Mecánica de Estructuras
Ficha Didáctica del Material Audiovisual	Foto	
T1-V01 Introducción al estudio del Análisis Estructural	 <p>The image shows a presentation slide with a dark background. At the top, the word "ESTRUCTURAS" is written in blue. Below it, a quote in white text reads: "Una estructura se refiere a un sistema de pares conectadas que se utiliza para soportar una carga." followed by "R.C. Hibbeler". At the bottom, there are two photographs: on the left, a multi-story building under construction with a steel frame; on the right, a large steel truss bridge over water.</p>	



Tema 1. Introducción y fundamentos a la Modelación Mecánica de Estructuras.		
Destinatario del material audiovisual:  El material está destinado para estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Civil en su segundo año, así como, para los docentes que prestan servicios en la Disciplina Análisis de Estructuras por tener esencialmente un propósito didáctico y estar orientado a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras, en particular en el tema al cual se hace referencia. Se reconoce que el material puede ser utilizado como medio de enseñanza en la misma asignatura de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción y en otras disciplinas de la carrera de Ingeniería Civil; siempre con el debido tratamiento y adecuación metodológica.		
Objetivo: Favorecer la comprensión del alcance, significado y aplicabilidad de los fundamentos teóricos y metodológicos generales que sustentan la Modelación Mecánica de Estructuras isostáticas, por parte de los estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Civil, con vista a su preparación e incursión prospectiva en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción.		
Tiempo de duración: 00:20:16		
Sistemas de conocimientos que se abordan con el material audiovisual y su lógica de presentación	Sistemas de habilidades cuya formación o desarrollo pueden ser favorecidas desde las potencialidades educativas del material audiovisual	Sistemas de valores cuyo fortalecimiento se puede favorecer desde las potencialidades educativas del material audiovisual
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de Estructura</li> <li>• Criterios básicos que deben cumplir las estructuras</li> <li>• Formas estructurales más comunes en la ingeniería civil</li> <li>• Nociones de modelación estructural y su papel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar información científica relacionada con la Modelación Mecánica de Estructuras y en particular de estructuras isostáticas</li> <li>• Definir conceptos fundamentales de términos asociados a la Modelación Mecánica de Estructuras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprendimiento profesional</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honestidad</li> </ul>



<p>dentro del diseño estructural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los conceptos de modelación de la geometría, el material, las cargas y los apoyos</li> <li>• Cargas: concepto, clasificación de las cargas (permanente, uso, ecológicas), tipos de cargas concentradas, distribuidas</li> <li>• Modelación mecánica de las ligaduras y vínculos entre elementos estructurales: concepto de grado de libertad (GL), GL en el plano y en el espacio para partículas y cuerpos; ligaduras y sus reacciones; modelo de cuerpo libre y diagramas de cuerpo libre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplificar a partir de ilustraciones concretas de estructuras, la concreción práctica de los conceptos fundamentales asociados a su modelación, que son objetos de estudio en el tema</li> <li>• Caracterizar las funciones estructurales que cumplen la diversidad de elementos que componen a una estructura</li> <li>• Clasificar las cargas que actúan sobre una estructura.</li> <li>• Identificar los tipos de cargas que actúan sobre una estructura</li> <li>• Caracterizar mecánicamente los tipos de apoyos en las estructuras y los grados de libertad que pueden generar</li> <li>• Comprender el significado y alcance de los conceptos de: ligaduras, grados de libertad, reacciones en las ligaduras, modelo de cuerpo libre y diagrama de cuerpo libre</li> </ul>	
<p>Potencialidades Educativas del Material Audiovisual</p>		
<p>Las potencialidades educativas del material audiovisual se expresan a partir del hecho, de que el mismo puede hacer una contribución:</p>		





- Al cumplimiento de los objetivos para favorecer la comprensión del alcance, significado y aplicabilidad de los fundamentos teóricos y metodológicos generales que sustentan la Modelación Mecánica de Estructuras isostáticas, por parte de los estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Civil, con vista a su preparación e incursión prospectiva en las esferas de actuación profesional que caracterizan al proceso inversionista de la construcción.
- Al tratamiento del sistema de conocimientos contemplados en el plan analítico del tema Introducción y fundamentos a la Modelación Mecánica de Estructuras, y en concreto con aquellos tópicos que tienen que ver con: Concepto de Estructura. Criterios básicos que deben cumplir las estructuras. Formas estructurales más comunes en la ingeniería civil. Nociones de modelación estructural y su papel dentro del diseño estructural. Introducción a los conceptos de modelación de la geometría, el material, las cargas y los apoyos. Cargas: concepto, clasificación de las cargas (permanente, uso, ecológicas), tipos de cargas concentradas, distribuidas. Modelación mecánica de las ligaduras y vínculos entre elementos estructurales: concepto de grado de libertad (GL), GL en el plano y en el espacio para partículas y cuerpos; ligaduras y sus reacciones; modelo de cuerpo libre y diagramas de cuerpo libre.
- Al desarrollo de competencias para el trabajo en grupos y el emprendimiento personal, pues su visualización puede orientarse para potenciar el trabajo independiente de forma individual o colaborativa.
- A la motivación de los estudiantes para la comprensión de los contenidos que se desarrollan en el seminario del tema 1.
- A la auto - preparación de los estudiantes para el seminario del tema1.
- Al diseño de tareas docentes y actividades para la evaluación de los estudiantes sobre los contenidos que se abordan.

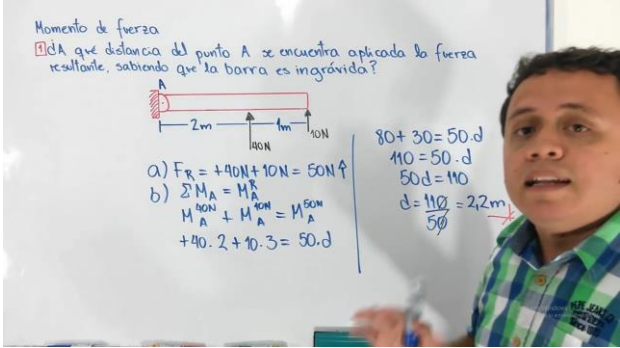
Interrogantes a considerar para visionar el material audiovisual

- ¿Qué condiciones deben reunir las estructuras?
- ¿Qué aspectos influyen en la rigidez de las estructuras?
- ¿Cómo podemos lograr la estabilidad en las estructuras?
- ¿Qué aspectos definen la resistencia de las estructuras?
- ¿Cuáles son los tipos de estructuras que se utilizan en la Ingeniería Civil?
- ¿Qué características presentan los diferentes tipos de estructuras que se utilizan en la Ingeniería Civil?
- ¿Cómo se clasifican las cargas que soportan las estructuras?
- ¿Cuáles son los esfuerzos que pueden soportar las estructuras?
- ¿Cuáles son las acciones exteriores que pueden actuar sobre una estructura?



- ¿Qué es el diseño estructural?
- ¿Qué aspectos implica el diseño estructural?
- ¿Cuáles son las partes componentes de una estructura?
- ¿Qué características presentan las armaduras?
- ¿Qué características presentan los marcos o armazones rígidos?
- ¿En qué consisten las juntas, nudos o conexiones?
- ¿Qué características presentan las conexiones rígidas?
- ¿Qué características presentan las conexiones articuladas?
- ¿Cuáles son los tipos de apoyos que se utilizan en las estructuras?
- ¿Qué características presenta el apoyo simple o rodillo?
- ¿Qué características presenta el apoyo articulado?
- ¿Qué características presenta el apoyo por empotramiento?
- ¿Qué tipos de análisis se les realiza a las estructuras?
- ¿Qué es una estructura hipostática?
- ¿Qué es una estructura isostática?
- ¿Qué es una estructura hiperestática?

Fecha de elaboración de la guía didáctica: 20/05/2020

Universidad de Holguín "Sede Oscar Lucero Moya"		
Facultad de ingeniería		Departamento de Construcciones
Carrera: Ingeniería Civil	Disciplina: Análisis de Estructuras	Asignatura: Modelación Mecánica de Estructuras
<p>Ficha Didáctica del Material Audiovisual</p> <p>T2-V06</p> <p>Teorema de Varignon con ejemplos</p>		<p>FOTO DEL VIDEO</p> 
Tema 2. Conceptos básicos de la estática.		
Destinatario del material audiovisual: El material está destinado para estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Civil en su segundo año, así como, para los docentes que prestan servicios en la		



<p>Disciplina Análisis de Estructuras por tener esencialmente un propósito didáctico y estar orientado a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras, en particular en el tema al cual se hace referencia. Se reconoce que el material puede ser utilizado como medio de enseñanza en la misma asignatura de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción y en otras disciplinas de la carrera de Ingeniería Civil; siempre con el debido tratamiento y adecuación metodológica.</p>		
<p>Objetivo: Favorecer la comprensión del contenido relacionado con los conceptos básicos de la estática para contribuir teórica y metodológicamente a la preparación de los estudiantes que se forman como Ingenieros Civiles, en la solución de problemáticas profesionales relacionadas con el análisis de estructuras.</p>		
<p>Tiempo de duración: 00:05:48</p>		
<p>Sistemas de conocimientos que se abordan con el material audiovisual y su lógica de presentación</p>	<p>Sistemas de habilidades cuya formación o desarrollo pueden ser favorecidas desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p>	<p>Sistemas de valores cuyo fortalecimiento se puede favorecer desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza.</li> <li>• Representación vectorial de una fuerza.</li> <li>• Clasificación de un sistema de fuerzas.</li> <li>• Momento de una fuerza respecto a un punto.</li> <li>• Teorema de Varignon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la resultante de un sistema de fuerzas por los métodos analítico y gráficos.</li> <li>• Definir los conceptos de momento de una fuerza respecto a un punto y de par de fuerzas.</li> <li>• Explicar la significación del teorema de Varignon para la Modelación Mecánica de Estructuras isostáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprendimiento profesional</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honestidad</li> </ul>
<p>Potencialidades Educativas del Material Audiovisual</p>		
<p>Las potencialidades educativas del material audiovisual se expresan a partir del hecho, de que el mismo puede hacer una contribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al cumplimiento de los objetivos para favorecer la comprensión del contenido relacionado con los conceptos básicos de la estática para contribuir teórica y metodológicamente a la preparación de los estudiantes que se forman</li> </ul>		



como Ingenieros Civiles, en la solución de problemáticas profesionales relacionadas con el análisis de estructuras.

- Al tratamiento del sistema de conocimientos contemplados en el plan analítico del tema Conceptos Básicos de la Estática, y en concreto con aquellos tópicos que tienen que ver con: Fuerza. Representación vectorial de una fuerza. Clasificación de un sistema de fuerzas. Momento de una fuerza respecto a un punto. Teorema de Varignon.
- Al desarrollo de competencias para el trabajo en grupos y el emprendimiento personal, pues su visualización puede orientarse para potenciar el trabajo independiente de forma individual o colaborativa.
- A la motivación de los estudiantes para la comprensión de los contenidos que se desarrollan en las clases prácticas del tema 2.
- A la auto - preparación de los estudiantes para clases prácticas.
- Al diseño de tareas docentes y actividades para la evaluación de los estudiantes sobre los contenidos que se abordan.
- A sugerir criterios sobre la calidad del video observado.

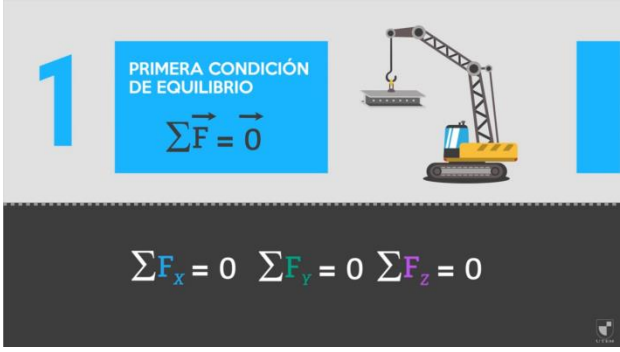
Interrogantes a considerar para visionar el material audiovisual.

- ¿Qué se entiende por fuerza?
- ¿Qué entiende por fuerza resultante?
- ¿Cómo podemos representar vectorialmente una fuerza?
- ¿En qué consiste el momento de fuerza respecto a un punto?
- ¿Qué significado representa el Teorema de Varignon para la modelación mecánica de las estructuras isostáticas?

Fecha de elaboración de la guía didáctica: 20/05/2020

Universidad de Holguín "Sede Oscar Lucero Moya"		
Facultad de ingeniería		Departamento de Construcciones
Carrera: Ingeniería Civil	Disciplina: Análisis de Estructuras	Asignatura: Modelación Mecánica de Estructuras



<p>Ficha Didáctica del Material Audiovisual</p> <p>T3-V03 Equilibrio de una partícula y un sólido rígido</p>	<p>FOTO DEL VIDEO</p> 		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 3. Equilibrio externo de los cuerpos sometidos bajo cargas estáticas.</li> </ul>			
<p>Destinatario del material audiovisual: El material está destinado para estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Civil en su segundo año, así como, para los docentes que prestan servicios en la Disciplina Análisis de Estructuras por tener esencialmente un propósito didáctico y estar orientado a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras, en particular en el tema al cual se hace referencia. Se reconoce que el material puede ser utilizado como medio de enseñanza en la misma asignatura de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción y en otras disciplinas de la carrera de Ingeniería Civil; siempre con el debido tratamiento y adecuación metodológica</p>			
<p>Objetivo: Calcular las fuerzas reactivas que se generan en las uniones de vigas, sistemas de vigas y pórticos estáticamente determinados, que revelen casos reales de estructuras, a partir de la correcta aplicación de los conceptos y principios básicos de la estática y los fundamentos generales de la Modelación Mecánica de Estructuras, de modo que se sistematicen los saberes sobre las ciencias básicas, las ciencias de los materiales, la representación gráfica, el sistema internacional de unidades y se contribuya a la formación de una cultura profesional de los ingenieros civiles en proceso de preparación, para su posterior protagonismo en las esferas de actuación del proceso inversionista de la construcción.</p>			
<p>Tiempo de duración: 00:02:22</p>			
<p>Sistemas de conocimientos que se abordan con el material audiovisual y su lógica de presentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio de partículas y sólidos rígidos.</li> </ul>	<p>Sistemas de habilidades cuya formación o desarrollo pueden ser favorecidas desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p>	<p>Sistemas de valores cuyo fortalecimiento se puede favorecer desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones necesarias y suficientes de equilibrio de un cuerpo rígido.</li> <li>• Análisis de equilibrio isostático y condiciones de no equilibrio.</li> <li>• Identificación de estructuras inestables, isostáticas e hiperestáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las condiciones mecánicas que deben darse para que una partícula o cuerpo rígido que estén sometidos a un sistema de fuerzas, se encuentre en equilibrio.</li> <li>• Identificar estructuras inestables,</li> <li>• Clasificar las estructuras desde el punto de vista estático (isostáticas e hiperestáticas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprendimiento profesional</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honestidad</li> </ul>
---	---	--

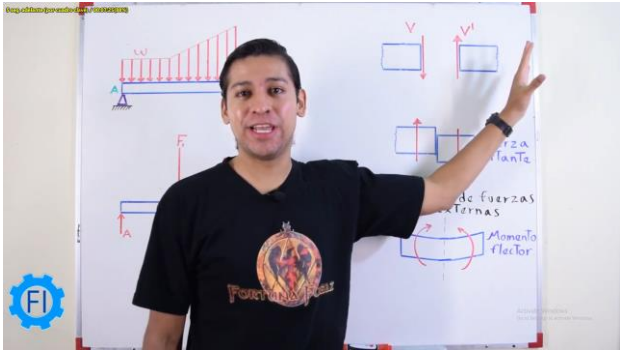
#### Potencialidades Educativas del Material Audiovisual

Las potencialidades educativas del material audiovisual se expresan a partir del hecho, de que el mismo puede hacer una contribución:

- Al cumplimiento de los objetivos para calcular las fuerzas reactivas que se generan en las uniones de vigas, sistemas de vigas y pórticos estáticamente determinados, que revelen casos reales de estructuras, a partir de la correcta aplicación de los conceptos y principios básicos de la estática y los fundamentos generales de la Modelación Mecánica de Estructuras, de modo que se sistematicen los saberes sobre las ciencias básicas, las ciencias de los materiales, la representación gráfica, el sistema internacional de unidades y se contribuya a la formación de una cultura profesional de los ingenieros civiles en proceso de preparación, para su posterior protagonismo en las esferas de actuación del proceso inversionista de la construcción.
- Al tratamiento del sistema de conocimientos contemplados en el plan analítico del tema: Equilibrio externo de los cuerpos sometidos bajo cargas estáticas y en concreto con aquellos tópicos que tienen que ver con: Sistemas de conocimientos que se abordan con el material audiovisual y su lógica de presentación. Equilibrio de partículas y sólidos rígidos. Condiciones necesarias y suficientes de equilibrio de un cuerpo rígido. Análisis de equilibrio isostático y condiciones de no equilibrio. Identificación de estructuras inestables, isostáticas e hiperestáticas.



<ul style="list-style-type: none"> <li>● Al desarrollo de competencias para el trabajo en grupos y el emprendimiento personal, pues su visualización puede orientarse para potenciar el trabajo independiente de forma individual o colaborativa.</li> <li>● A la motivación de los estudiantes para la comprensión de los contenidos que se desarrollan en las conferencias del tema – 3.</li> <li>● A la auto - preparación de los estudiantes para las conferencias.</li> <li>● Al diseño de tareas docentes y actividades para la evaluación de los estudiantes sobre los contenidos que se abordan.</li> <li>● A sugerir criterios sobre la calidad del video observado</li> </ul>
<p>Interrogantes a considerar para visionar el material audiovisual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Cuáles son los roles profesionales de la construcción que se observan en el material docente?</li> <li>● ¿De qué material de la construcción se elaboró la viga que está siendo izada?</li> <li>● ¿Cuál es la primera condición de equilibrio a la que se hace referencia?</li> <li>● ¿A qué se quiere hacer referencia en el material audiovisual cuando se habla del torque?</li> <li>● ¿Cuál es la segunda condición de equilibrio a la que se hace referencia?</li> </ul>
<p>Fecha de elaboración de la guía didáctica: 20/05/2020</p>

<p>Universidad de Holguín “Sede Oscar Lucero Moya”</p>		
<p>Facultad de ingeniería</p>		<p>Departamento de Construcciones</p>
<p>Carrera: Ingeniería Civil</p>	<p>Disciplina: Análisis de Estructuras</p>	<p>Asignatura: Modelación Mecánica de Estructuras</p>
<p>Ficha Didáctica del Material Audiovisual</p> <p>T4-V01 Fuerzas Internas en Vigas, Fuerza Cortante y Momento Flector. Introducción.</p>	<p>FOTO DEL VIDEO</p> 	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tema 4. Condiciones de equilibrio interno en las secciones transversales de estructuras planas bajo cargas estáticas.</li> </ul>		
<p>Destinatario del material audiovisual:</p>		



<p>El material está destinado para estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Civil en su segundo año, así como, para los docentes que prestan servicios en la Disciplina Análisis de Estructuras por tener esencialmente un propósito didáctico y estar orientado a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras, en particular en el tema al cual se hace referencia. Se reconoce que el material puede ser utilizado como medio de enseñanza en la misma asignatura de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción y en otras disciplinas de la carrera de Ingeniería Civil; siempre con el debido tratamiento y adecuación metodológica.</p>		
<p>Objetivo: Construir los diagramas de momento flector, fuerza cortante y fuerza axial en vigas, pórticos y sistema de vigas isostáticas aplicando los conceptos y principios básicos de la estática, los fundamentos generales de la Modelación Mecánica de Estructuras, las ciencias básicas, las ciencias de los materiales, la representación gráfica, el SI de unidades y las NC, de modo que se favorezca la preparación profesional del Ingeniero Civil en formación.</p>		
<p>Tiempo de duración: 00:08:21</p>		
<p>Sistemas de conocimientos que se abordan con el material audiovisual y su lógica de presentación</p>	<p>Sistemas de habilidades cuya formación o desarrollo pueden ser favorecidas desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p>	<p>Sistemas de valores cuyo fortalecimiento se puede favorecer desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio interior de los elementos.</li> <li>• Fuerzas interiores: momento flector, momento torsor, fuerza cortante, fuerza axial.</li> <li>• Construcción de diagramas de momento flector, fuerza cortante y fuerza axial en vigas rectas, pórticos sencillos y sistemas de vigas isostáticas.</li> <li>• Particularidades de los diagramas de cada fuerza interior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el significado de equilibrio interior de un elemento estructural.</li> <li>• Definir los conceptos de fuerzas interiores, momento flector, momento torsor, fuerza cortante y fuerza axial desde su significación mecánica y modelación gráfica en la sección transversal de un elemento.</li> <li>• Explicar las relaciones diferenciales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprendimiento profesional</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honestidad</li> </ul>

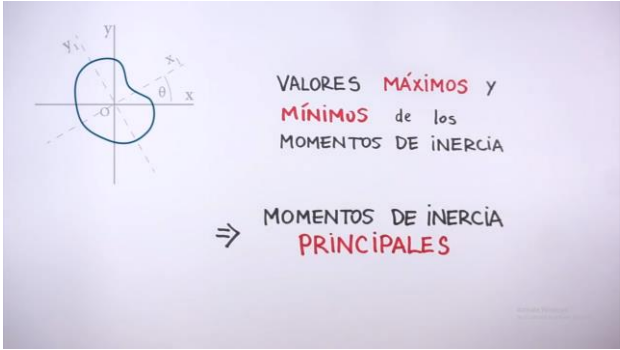




<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones diferenciales.</li> </ul>	<p>existentes entre las fuerzas interiores que ocurren en un elemento estructural.</p>	
<p>Potencialidades Educativas del Material Audiovisual</p>		
<p>Las potencialidades educativas del material audiovisual se expresan a partir del hecho, de que el mismo puede hacer una contribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al cumplimiento de los objetivos para construir los diagramas de momento flector, fuerza cortante y fuerza axial en vigas, pórticos y sistema de vigas isostáticas aplicando los conceptos y principios básicos de la estática, los fundamentos generales de la Modelación Mecánica de Estructuras, las ciencias básicas, las ciencias de los materiales, la representación gráfica, el SI de unidades y las NC, de modo que se favorezca la preparación profesional del Ingeniero Civil en formación.</li> <li>• Al tratamiento del sistema de conocimientos contemplados en el plan analítico del tema Condiciones de equilibrio interno en las secciones transversales de estructuras planas bajo cargas estáticas y en concreto con aquellos tópicos que tienen que ver con Equilibrio interior de los elementos. Fuerzas interiores: momento flector, momento torsor, fuerza cortante, fuerza axial. Construcción de diagramas de momento flector, fuerza cortante y fuerza axial en vigas rectas, pórticos sencillos y sistemas de vigas isostáticas. Particularidades de los diagramas de cada fuerza interior. Relaciones diferenciales.</li> <li>• Al desarrollo de competencias para el trabajo en grupos y el emprendimiento personal, pues su visualización puede orientarse para potenciar el trabajo independiente de forma individual o colaborativa.</li> <li>• A la motivación de los estudiantes para la comprensión de los contenidos que se desarrollan en el seminario del tema 4.</li> <li>• A la auto - preparación de los estudiantes para el seminario del tema 4.</li> <li>• Al diseño de tareas docentes y actividades para la evaluación de los estudiantes sobre los contenidos que se abordan.</li> <li>• A sugerir criterios sobre la calidad del video observado.</li> </ul>		
<p>Interrogantes a considerar para visionar el material audiovisual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿A qué llamamos equilibrio interior de un elemento estructural?</li> <li>• ¿Qué se entiende por fuerzas interiores?</li> <li>• ¿Cómo podemos definir el momento flector?</li> <li>• ¿Qué se entiende por momento torsor?</li> <li>• ¿Qué es la fuerza cortante y la fuerza axial?</li> <li>• ¿Cuáles son las relaciones diferenciales entre las fuerzas internas <math>q</math> que ocurren en un elemento estructural?</li> </ul>		



Fecha de elaboración de la guía didáctica: 20/05/2020

Universidad de Holguín "Sede Oscar Lucero Moya"		
Facultad de ingeniería		Departamento de Construcciones
Carrera: Ingeniería Civil	Disciplina: Análisis de Estructuras	Asignatura: Modelación Mecánica de Estructuras
Ficha Didáctica del Material Audiovisual  T5-V01 Ejes Principales de una sección plana.	FOTO DEL VIDEO 	
<ul style="list-style-type: none"><li>Tema 5. Formas y propiedades geométricas de secciones transversales de elementos estructurales.</li></ul>		
Destinatario del material audiovisual: El material está destinado para estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Civil en su segundo año, así como, para los docentes que prestan servicios en la Disciplina Análisis de Estructuras por tener esencialmente un propósito didáctico y estar orientado a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras, en particular en el tema al cual se hace referencia. Se reconoce que el material puede ser utilizado como medio de enseñanza en la misma asignatura de la carrera de Licenciatura en Educación Construcción y en otras disciplinas de la carrera de Ingeniería Civil; siempre con el debido tratamiento y adecuación metodológica.		
Objetivo: Comprender, a partir de la interpretación de resultados analíticos y el empleo de recursos de la grafostática, la significación que tienen para la Modelación Mecánica de Estructura los conceptos momento estático, centroide, momento y producto de inercia y radio de giro de secciones simples y complejas, para ello se sistematizaran los conceptos y principios básicos de la estática, las ciencias básicas, las ciencias de los materiales, la representación gráfica, el SI de unidades y las NC, de modo que se impacte en la preparación profesional del Ingeniero Civil en proceso de formación.		
Tiempo de duración: 00:04:28		



<p>Sistemas de conocimientos que se abordan con el material audiovisual y su lógica de presentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Momento estático.</li> <li>• Momentos y Productos de Inercia.</li> <li>• Radio de giro.</li> <li>• Momentos de inercia y productos de inercia en ejes rotados.</li> <li>• Momentos y ejes principales de inercia.</li> </ul>	<p>Sistemas de habilidades cuya formación o desarrollo pueden ser favorecidas desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los conceptos y significados mecánicos de momento estático, centroide de secciones complejas, momento y producto de inercia y radio de giro.</li> <li>• Explicar el significado y procedimiento de análisis para la determinación del momento de inercia y producto de inercia en ejes rotados y en ejes principales de inercia.</li> </ul>	<p>Sistemas de valores cuyo fortalecimiento se puede favorecer desde las potencialidades educativas del material audiovisual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprendimiento profesional</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Honestidad</li> </ul>
---	--	---

**Potencialidades Educativas del Material Audiovisual**

Las potencialidades educativas del material audiovisual se expresan a partir del hecho, de que el mismo puede hacer una contribución:

- Al cumplimiento de los objetivos para comprender, a partir de la interpretación de resultados analíticos y el empleo de recursos de la grafostática, la significación que tienen para la Modelación Mecánica de Estructura los conceptos momento estático, centroide, momento y producto de inercia y radio de giro de secciones simples y complejas, para ello se sistematizaran los conceptos y principios básicos de la estática, las ciencias básicas, las ciencias de los materiales, la representación gráfica, el SI de unidades y las NC, de modo que se impacte en la preparación profesional del Ingeniero Civil en proceso de formación.
- Al tratamiento del sistema de conocimientos contemplados en el plan analítico del tema Formas y propiedades geométricas de secciones transversales de elementos estructurales y en concreto con aquellos tópicos que tienen que ver con Momento estático. Momentos y Productos de Inercia.



<p>Radio de giro. Momentos de inercia y productos de inercia en ejes rotados. Momentos y ejes principales de inercia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Al desarrollo de competencias para el trabajo en grupos y el emprendimiento personal, pues su visualización puede orientarse para potenciar el trabajo independiente de forma individual o colaborativa.</li> <li>● A la motivación de los estudiantes para la comprensión de los contenidos que se desarrollan en las clases prácticas del tema 5.</li> <li>● A la auto - preparación de los estudiantes para clases prácticas del tema 5.</li> <li>● Al diseño de tareas docentes y actividades para la evaluación de los estudiantes sobre los contenidos que se abordan.</li> <li>● A sugerir criterios sobre la calidad del video observado</li> </ul>
<p>Interrogantes a considerar para visionar el material audiovisual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Qué se entiende por momento estático?</li> <li>● ¿A qué denominamos momentos y productos de inercia?</li> <li>● ¿A qué llamamos radio de giro?</li> <li>● ¿Cuál es el procedimiento de análisis para determinar los momentos de inercia y productos de inercia en ejes rotados?</li> <li>● ¿Qué procedimiento se sigue para el análisis de los momentos y ejes principales de inercia?</li> </ul>
<p>Fecha de elaboración de la guía didáctica: 20/05/2020</p>

### **2.3 Valoración de la pertinencia del repositorio de recursos audiovisuales a partir del criterio de especialistas**

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 las fichas técnicas a partir de criterios de especialistas. Los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento se muestran a continuación.

Los indicadores considerados para la evaluación de las fichas didácticas fueron los siguientes:

- ¿Cómo se percibe la información de la procedencia institucional del recurso audiovisual en la ficha didáctica?
- ¿Cómo se percibe la información de reconocimiento al proceso de formativo del profesional al cual se orienta el empleo del recurso audiovisual en la ficha didáctica?



- c) ¿Cómo se percibe la información que reconoce la identidad del material audiovisual en la ficha didáctica?
- d) ¿Cómo se percibe la información del destinatario o consumidor del recurso audiovisual en la ficha didáctica?
- e) ¿Cómo se percibe la información relacionada con el programa, tema, objetivo y contenido que se va a favorecer desde el empleo del recurso audiovisual en la ficha didáctica?
- f) ¿Cómo se percibe las informaciones de las potencialidades educativas que manifiesta el recurso audiovisual en la ficha didáctica?
- g) ¿Cómo se percibe las informaciones que orientan la observación y debate del destinatario sobre el recurso audiovisual en la ficha didáctica?
- h) ¿Cómo evalúa las potencialidades de la ficha didáctica como recurso de aprendizaje?

Las escalas valorativas que se propusieron para evaluar los indicadores fueron las siguientes:

- MB: Muy Bien.
- B: Bien.
- R: Regular.
- M: Mal.
- NP: No se percibe.

En las tablas 2.1 y 2.2, así como en el gráfico 2.2.1 se revela el procesamiento de la información.

**Tabla – 2.1. Criterio de los especialistas**

Especialistas	Indicadores considerados							
	A	b	c	d	e	f	g	h
1	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
2	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB
3	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB
4	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB

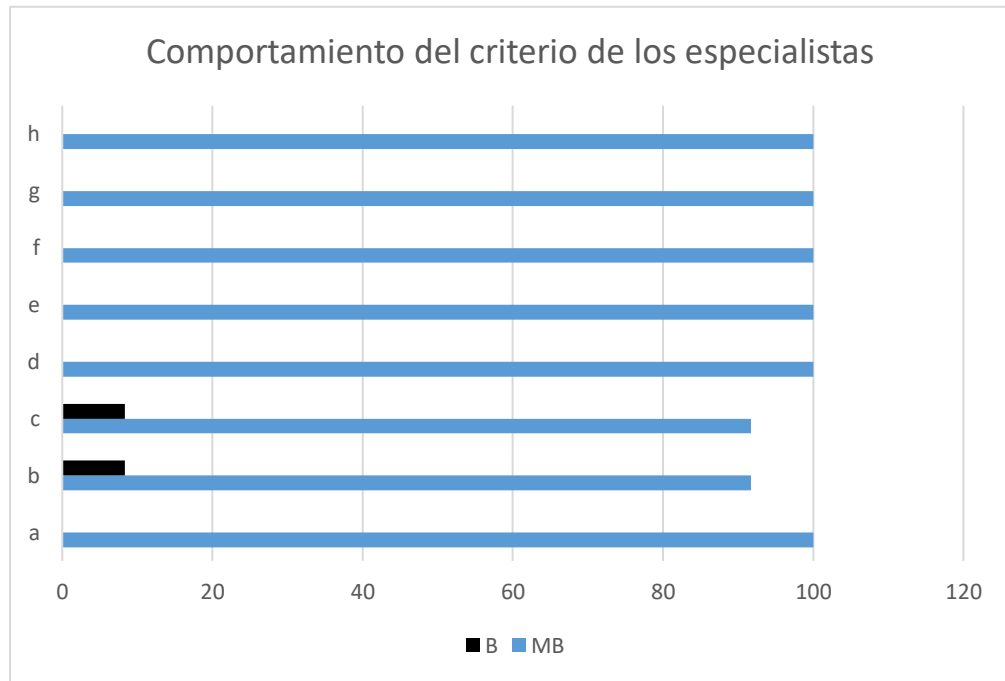


5	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
6	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
7	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
8	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
9	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
10	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
11	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
12	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB

**Tabla – 2.2 Comportamiento del criterio de los especialistas**

C COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES (%)								
	A	B	C	D	E	F	G	H
MB	100	91,7	91,7	100	100	100	100	100
B	-	8,3	8,3	-	-	-	-	-

**Gráfico 2.2.1**



Las sugerencias brindadas por los especialistas, en torno a las fichas didácticas estuvieron relacionadas con:

- La incorporación de una mayor cantidad de datos en la ficha sobre el autor o autores del video.
- Establecer una relación entre la declaratoria de los valores en las fichas didácticas con los que se declaran en el programa de la asignatura MME.

Un análisis de los resultados presentados en las tablas 2.1 y 2.2, así como en el gráfico 2.2.1 permite afirmar las fichas didácticas diseñadas, para complementar los materiales audiovisuales que se utilizarán como medios de enseñanzas en la asignatura MME, evidenciaron tener una alta aceptación. El 100 % de los indicadores evaluados alcanzaron categorías de MB (75 %) o B (25 %). En el caso del último indicador, que interrogaba con respecto a las potencialidades de las fichas didácticas como recurso de aprendizaje, el 100 % (12) de los especialistas opinaron que eran muy buenas.

### **Conclusiones del capítulo**

En el capítulo se mostraron modelos de fichas didácticas caracterizadoras de los materiales audiovisuales que conforman el repositorio concebido, lográndose demostrar su alto nivel de aceptación por parte de los especialistas consultados. Tanto las fichas didácticas como los recursos audiovisuales hacen una valiosa contribución a la preparación metodológica de los profesores y como a la preparación profesional de los estudiantes, por cuanto sistematizan contenidos de la asignatura Modelación Mecánica de Estructuras. Ambos recursos de aprendizajes pueden ser utilizados en la totalidad de los temas y formas de organización de la clase que conforman el programa de la misma.



## CONCLUSIONES GENERALES

Al término del proceso investigativo desplegado se arribaron a las conclusiones siguientes:

1. El análisis histórico al que fue sometido el objeto y campo de 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.
2. Los fundamentos teóricos y metodológicos asumidos para sustentar el objeto y campo de 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.
3. 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.
4. 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.





5. La consulta realizada a los especialistas evidenció, un alto nivel de aceptación de las fichas didácticas diseñadas para complementar el repositorio de recursos audiovisuales, entre otras cuestiones, por su capacidad orientadora.



## **RECOMENDACIONES**

Al término del proceso investigativo se consideró oportuno brindar las recomendaciones siguientes:

1. Realizar un taller metodológico con el colectivo pedagógico de la carrera de Ingeniería Civil y la Disciplina de Análisis de Estructura para socializar las potencialidades educativas del repositorio de recursos audiovisuales y las fichas didácticas, así como, para que a través del debate se identifiquen posibilidades para su generalización.
2. Realizar un entrenamiento metodológico con el profesor de la asignatura MME con el propósito de poder precisar las mejores oportunidades para el uso de los materiales audiovisuales a través del tratamiento metodológico al programa de la asignatura.
3. Incorporar al expediente digital y al aula virtual de la asignatura los materiales audiovisuales y fichas técnicas con el propósito de potenciar su uso por parte de docentes y estudiantes.
4. Presentar en eventos científicos los resultados de la presente investigación.



## BIBLIOGRAFÍA

- Adame, A. (2009). Pedagogía de los medios audiovisuales “Los Medios audiovisuales en el aula”. C/Recogidas N0 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. Nº 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 Innovation 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](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.



## ANEXOS

### Anexo – 1

#### Entrevista aplicada a los estudiantes

Cuestionario:

1. Si usted tuviera que evaluar la frecuencia con la que le proyectaron materiales audiovisuales en las Conferencias de la asignatura MME – I o MME – II. ¿Con qué condición coincidirías?  
 Muy Alta Frecuencia.  
 Alta Frecuencia.  
 Frecuencia Normal  
 Muy Baja Frecuencia.  
 Nunca
2. Si usted tuviera que evaluar la frecuencia con la que te orientaron la observación de materiales audiovisuales para su auto – preparación con vistas a los seminarios y clases prácticas de la asignatura MME – I o MME – II. ¿Con qué condición coincidirías?  
 Muy Alta Frecuencia.  
 Alta Frecuencia.  
 Frecuencia Normal.  
 Muy Baja Frecuencia.  
 Nunca.
3. ¿Has observado por tu cuenta materiales audiovisuales donde se aborden contenidos de la asignatura de MME?  
 No  
 Si. ¿Has tenido una ficha didáctica a partir de la cual orientarte para la observación del material audiovisual?  Si  No
4. ¿Conoces lo que es una ficha didáctica para la observación de materiales audiovisuales?  
 Si. ¿Cuáles son sus ventajas?  No.



## Anexo – 2

Instrumento aplicado a especialistas para la evaluación de las fichas didácticas de los materiales audiovisuales

No	Indicadores	Escalas Valorativas				
		MB	B	R	M	NP
1	¿Cómo se percibe la información de la procedencia institucional del recurso audiovisual en la FICHA DIDÁCTICA?					
2	¿Cómo se percibe la información de reconocimiento al proceso de formativo del profesional al cual se orienta el empleo del recurso audiovisual en la FICHA DIDÁCTICA?					
3	¿Cómo se percibe la información que reconoce la identidad del material audiovisual en la FICHA DIDÁCTICA?					
4	¿Cómo se percibe la información del destinatario o consumidor del recurso audiovisual en la FICHA DIDÁCTICA?					
5	¿Cómo se percibe la información relacionada con el programa, tema, objetivo y contenido que se va a favorecer desde el empleo del recurso audiovisual en la FICHA DIDÁCTICA ?					
6	¿Cómo se percibe las informaciones de las potencialidades educativas que manifiesta el recurso audiovisual en la FICHA DIDÁCTICA?					
7	¿Cómo se percibe las informaciones que orientan la observación y debate del destinatario sobre el recurso audiovisual en la FICHA DIDÁCTICA?					
8	¿Cómo evalúa las potencialidades de la FICHA DIDÁCTICA como recurso de aprendizaje?					

**MB: Muy Bien, B: Bien, R: Regular, M: Mal, NP: No se percibe**

- Sugerencias para el perfeccionamiento

