

Modelo teórico para elaborar material instruccional asignatura Mecánica Racional en el contexto educación a distancia.

Theoretical model to develop instructional material for a Rational Mechanics subject in the context of distance education

Dr. Ronald Yul Rangel Escorcha
Universidad Nacional Abierta de Venezuela (UNA)
rolyrey2000@gmail.com
Barinas, Venezuela
<https://orcid.org/0009-0002-4984-5971>

Fecha de recepción: 16/03/2023

Fecha de publicación: 17/07/2023

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo, proponer un modelo teórico para elaborar material instruccional en la asignatura Mecánica Racional, carrera Ingeniería Industrial (MOTIPED). Fundamentado en las teorías del aprendizaje, Psicología de la enseñanza, teoría de sistemas y educación universitaria a distancia. El estudio se abordó desde el paradigma cuantitativo, con un diseño de campo. Se aplicó la técnica de la encuesta, con escalamiento likert, a una población de diez (10) estudiantes. De igual manera se aplicó un cuestionario de seis (6) preguntas abiertas a una muestra de diez y ocho (18) egresados que laboran en industrias. Entre los hallazgos destacan: El material actual no posee diseño instruccional, los estudiantes no alcanzan aprendizaje significativo, ni independiente. Como resultado, se diseñó el Modelo (MOTIPED), tomando en consideración además de las teorías de fundamentación, las necesidades instruccionales de los actores,

requerimientos laborales y se elaboró un material instruccional, siguiendo el modelo propuesto.

Palabras Clave: Modelo Teórico Instruccional, Asignatura Mecánica Racional, Educación a Distancia.

Código de clasificación internacional: 5802.04 – Niveles y Temas de Educación.

Theoretical model to develop instructional material for a Rational Mechanics subject in the context of distance education

Abstract

The objective of this article is to propose a theoretical model to elaborate instructional material in the Rational Mechanics subject, Industrial Engineering career (MOTIPED). Based on learning theories, teaching psychology, systems theory and distance university education. The study was approached from the quantitative paradigm, with a field design. The survey technique was applied, with Likert scaling, to a population of ten (10) students. In the same way, a questionnaire of six (6) open questions was applied to a sample of eighteen (18) graduates who work in industries. Among the findings, the following stand out: The current material does not have an instructional design, the students do not achieve significant or independent learning. As a result, the Model (MOTIPED) was designed, taking into consideration, in addition to the foundational theories, the instructional needs of the actors, labor requirements, and an instructional material was developed, following the proposed model.

Keywords: Instructional Theoretical Model, Rational Mechanics Subject, Distance Education.

International classification code: 5802.04 – Levels and Subjects of Education.

1.- Introducción

Los avances tecnológicos en materia de comunicación e información, vienen incidiendo de manera directa sobre la transmisión de conocimientos y formas de aprendizaje, de allí que las instituciones de educación superior están en la búsqueda de alternativas que garanticen la incorporación de dichos avances en sus modalidades de enseñanza, introduciendo la modalidad de educación a distancia con el uso de material instruccional.

En América Latina la educación a distancia (ED) ha logrado una expansión en 19%, según informe de la Organización para la cooperación y el desarrollo económicos. (OECD, 2017). Además, treinta y cuatro (34) universidades latinoamericanas, están integrándose a la educación a distancia, con Tecnologías de información y comunicación (TIC). Considerando este crecimiento es evidente la importancia de la modalidad a distancia, por lo que la incorporación de ésta, al sistema educativo principalmente al universitario es una meta, que toda institución debe proponerse, esta debe contar con la aplicación de tecnologías como las denominadas Tecnologías de aprendizaje y conocimiento (TAC) y sus elementos esenciales como son los materiales instruccionales, asesores, evaluadores y sistemas rectores de organización.

En la modalidad a distancia el material instruccional es el elemento fundamental para que se produzca el proceso enseñanza – aprendizaje. Consiste en libros maestros, que guían y proporcionan el conocimiento a los estudiantes, a través de lecturas, gráficos, tablas, ejercicios, videos, computadoras, entre otros. Es necesario que el profesional de la educación, comprenda que se encuentra en un periodo de cambio, donde el conocimiento es tan amplio y complejo que no se puede desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje, sólo en las aulas, debe desenvolverse fuera y dentro de estas, marcando así una tendencia.

Al momento de diseñar un material instruccional el mismo debe ser guiado por un modelo teórico que contemple la aplicación de los conocimientos de la didáctica, diseño

instruccional, teorías del aprendizaje, necesidades de los estudiantes y del ámbito laboral, en esa medida se permite a los estudiantes evolucionar hacia el estudio independiente y la apropiación del conocimiento a través del empleo de este instrumento de estudio. El modelo de diseño instruccional es la guía en la elaboración del material instruccional y eje central de todo proceso de aprendizaje en la modalidad a distancia.

En la Universidad Nacional Abierta (UNA), la carrera Ingeniería Industrial contempla en su plan de estudios asignaturas como; Mecánica Racional, Procesos de Manufacturas, Control de Producción y otras, donde los planes de curso utilizados en la actualidad (2023), no tienen material instruccional diseñado específicamente para las mismas y están siendo impartidas con libros de mercados, que no obedecen a un diseño instruccional.

Así mismo Rangel (2015), analizó el material instruccional utilizado en la asignatura Mecánica Racional, con respecto al rendimiento académico, obteniendo como resultado que el material no posee diseño instruccional. En su investigación describe que durante el periodo de nueve (9) años (2005 al 2013), se reporta un 82.35% de reprobados, con una deserción del 33.33%, lo cual es un porcentaje significativo. De igual manera señala el mismo autor que los estudiantes, “manifiestan claramente que no logran sus objetivos y la consiguiente aprobación de la asignatura, debido a que el material presenta debilidades en cuanto a su diseño, e incluso sugieren que este debe ser diseñado por la UNA”. (p: 130)

Por las razones antes expuestas surgen las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las necesidades educativas, que presentan los estudiantes de la asignatura Mecánica Racional de la carrera de Ingeniería Industrial de la UNA?, ¿Cómo las necesidades laborales coadyuvan a la generación de un modelo instruccional que fortalezcan la asignatura Mecánica Racional?, ¿Cuál sería el modelo de diseño instruccional más adecuado para la elaboración de material instruccional que fortalezca la asignatura Mecánica Racional?.

En ese orden de ideas, esta investigación se planteó como objetivo la propuesta de un modelo teórico, que permita diseñar y elaborar material instruccional para satisfacer las necesidades de la asignatura Mecánica Racional de la carrera Ingeniería Industrial,

fundamentado en las teorías del aprendizaje, Psicología de la enseñanza, teoría de sistemas, educación universitaria a distancia, además considerando los resultados del estudio de campo realizado a los estudiantes y egresados, que están cumpliendo funciones en el mercado laboral como ingenieros industriales, así como los modelos de diseño instruccional consultados en el estudio referencial. Para ello se plantearon los siguientes objetivos específicos que guiaron la investigación:

Diagnosticar las necesidades instruccionales de los estudiantes del Centro Local Barinas que cursaron la asignatura Mecánica Racional, Identificar las necesidades instruccionales en la asignatura Mecánica Racional, bajo los criterios de educación a distancia, tomando en cuenta las sugerencias de los egresados, desde la perspectiva de las competencias laborales. Analizar modelos de diseño instruccional para el desarrollo de un modelo teórico en el contexto de la educación universitaria a distancia, diseñar un modelo teórico instruccional que fortalezca la asignatura Mecánica Racional desde el contexto de la educación universitaria a distancia.

Las variables en estudio en la presente investigación son: necesidades de material instruccional de la asignatura Mecánica Racional, las cuales se definen como el conjunto de contenidos y elementos didácticos presentes en el material instruccional que se complementan entre sí y que tienen la intención de facilitar el proceso de aprendizaje en la asignatura Mecánica Racional y Contexto de la Educación Universitaria a Distancia entendida como Proceso Educativo cuyas características principales son la separación física del profesor y los estudiantes, aplicación de material instruccional y uso de tecnología.

Como parte de la construcción del marco referencial se realizó la revisión de trabajos previos sobre el problema objeto de estudio y de la realidad contextual en que se ubica encontrándose los siguientes:

Perdomo (2018), analizó los escenarios educativos y los ambientes virtuales, destacando la existencia de alta relación del ser humano y los ambientes virtuales, por lo que se hace necesario crear un modelo cuya principal relación sea la educación. Concluyendo

que se debe guiar al principio la formación y luego en micros sistemas graduar las potencialidades de formación. Los diseños instruccionales son los entes rectores que guían los ambientes de aprendizaje y deben contribuir al pensamiento crítico, aprendizaje autónomo, y la autogestión en la búsqueda del conocimiento, todas claves en educación a distancia. El trabajo de (Perdomo, 2018), demuestra la gran importancia de presentar modelos pequeños como la asignatura Mecánica Racional, insertada en el modelo curricular de la ingeniería industrial y a su vez con la filosofía educativa de la UNA.

Por su parte Borja (2021), planteó generar criterios teóricos para la evaluación de aulas virtuales sustentadas en el diseño instruccional ADDIE. La problemática planteada se fundamenta en la crisis de salud pública por la pandemia, la cual obligo al uso exclusivo de la educación a distancia virtual. Por lo que es necesario evaluar a través del diseño instruccional, nuevos métodos incluyendo las aulas virtuales.

Dentro de las conclusiones se evidencia la develación de categorías desde la perspectiva de los docentes, quienes al encontrarse en su contexto universitario coadyuvaron a general los criterios teóricos, interrelacionando los factores filosóficos, ontológicos epistemológicos y axiológicos para el estudio. La evaluación de las diferentes herramientas virtuales, viene a ser consideraciones, en la construcción de los nuevos paradigmas de la educación, Borjas en su estudio develó criterios teóricos que permiten profundizar en la puesta en marcha de modelos instruccionales.

En consonancia con los trabajos mencionados, Salazar (2021), presentó, la puesta en marcha de aulas online, en una empresa de telecomunicaciones lo que fomenta los nuevos cambios vertiginosos en la capacitación organizacional, además al utilizar las tecnologías (TIC). En las empresas al igual que en las universidades los cambios tecnológicos, sociales, geográficos, económicos, andragógicos y/o pedagógicos. Se analizaron los modelos; pedagógico, educativo, contemporáneo y semipresencial. Esto permitió la conceptualización de un modelo pedagógico semipresencial para una empresa, basado en tres pilares:

evaluación y gestión de aprendizaje, organización y tecnología y pedagogía, todas centradas en el estudiante. Se diseñó, evaluó y se validó.

La puesta en marcha de modelos teóricos instruccionales, como base medular en la educación a distancia es de vital importancia, no solamente en las universidades, sino en cualquier institución que requiera la formación de talento humano. Las instituciones poseen características que las distinguen del resto; por ello, es importante que cada institución, sea capaz de identificar sus necesidades y con los modelos de diseño instruccional existentes adaptar las competencias y construir nuevas estrategias, que permitan evolucionar.

1.1.- Modelos de Diseño Instruccional Aplicados a la Educación a Distancia

Existen una gran cantidad de modelos instruccionales, que se han venido desarrollando, de acuerdo a teorías del aprendizaje, diseño instruccional, educación a distancia, praxis pedagógica y andragógico, entre otros tópicos. Dentro de las más importantes, por sus características, evolución a la modalidad a distancia, praxis ontológica y utilidad. Se presentan a continuación un resumen en el cuadro 2.

Cuadro 2

Modelos de diseño instruccional aplicados a la educación a distancia.

Modelo	Características	Etapas	Referencia
ASSURE	Adecuación a la planeación, Rangos constructivistas Aplicación a modalidad presencial, semipresencial y EaD (Ponce, 2021)	Centrado en Estudiantes Objetivos, especificando evaluación Estrategias de medios y tecnología Escenario de aprendizajes Participación del estudiante Evaluación. (Salazar, 2021)	Plantea protagonistas los estudiantes, como edad, condiciones sociales y conocimientos previos, permite un diagnóstico

(Loginow, 2014)	Aplicado a EaD, específicamente UNA. Implementación de material instruccional Normativa de la UNA	Detección de necesidades Levantamiento de información. Diseño y elaboración plan de curso y guía instruccional Evaluación material. Presentación final	Modelo único para EaD y específico para la UNA
(Lagunes, 2013)	Aplicado a cualquier modalidad muy general Se adapta a la institución	Cinco (5) pasos Análisis, Diseño, Desarrollo Implementación Evaluación y propuesta	Detección de necesidades, además durante el proceso se evalúa antes de la propuesta
Modelo inverso	Principio pedagógico del constructivismo, comienza por resultados de aprendizaje finaliza en contenidos, inversa.	Resultados del aprendizaje Criterios Contenidos	Estudia resultados de mercado laboral para conocer habilidades, destrezas y conocimientos para puesto de trabajo
Modelo Educativo (UNA, 2017)	Modelo industrial Visión futurística Figuras que representan procesos, estrategias, resultados	Entrada de estudiantes bachilleres Procesos de formación a distancia Profesional de calidad	Los esquemas y figuras conducen al diseño de pasos y procesos, con una visualización más práctica y eficiente

Nota: Resumen de referentes

1.2.- Pilares que Sustentan el Modelo Instruccional

Los modelos instruccionales deben estar diseñados con técnicas modernas, bajo pilares ajustados enfocados a la educación a distancia, teorías de los aprendizajes específicas, teorías de los sistemas, la moderna Psicología de la instrucción, así como la incorporación de los estudiantes y egresados. Para este modelo se tomaron en cuenta las teorías más importantes para la práctica educativa como el conductismo, cognitivismo y constructivismo. (Sanz, 2017). Así mismo la teoría de los sistemas, presentada como un conjunto de partes que ensamblados, entre sí forman un total, lo que permite una visión del mundo en que, el todo es más que la suma de sus partes; el todo determina la naturaleza de las partes (Moreno, 2021). Lo cual permite construir pequeños sistemas insertados en otros más grandes como el modelo presentado de manera particular para la asignatura Mecánica Racional, la cual esta

insertada en el área del conocimiento de la Ingeniería Industrial y la ingeniería en la Universidad Nacional Abierta.

El otro pilar fundamental en la elaboración del modelo es la Psicología de la instrucción, la cual se refiere al aprendizaje que se produce en contextos formales, es decir, en las instituciones educativas, en relación a las materias académicas. Según Paz & Peña (2021). Para definir esta disciplina, debemos partir del campo científico y profesional de la Psicología de la educación, esta se define como la rama de la Psicología que se refiere a: 1) las teorías y principios de aprendizaje humano, la educación y la instrucción; 2) los materiales, programas, estrategias y técnicas educativas basados en la investigación y teorías que sean capaces de mejorar las actividades y procesos educativos en diversas situaciones de la vida.

1.3.- Principios Básicos del modelo instruccional

Para el diseño de cualquier modelo, se deben tener en consideración ciertos principios básicos como: ser simple, contener detalles básicos, pero completos; explicar los pasos de forma lógica, se pueden mencionar como los más importantes los siguientes:

- Direccionalidad, todo modelo instruccional debe tener objetivos, metas o propósitos; es decir, una dirección intencional para lo cual se aplica.
- Equifinalidad, todos los componentes del modelo deben apuntar a un fin específico y/o general para que sea eficiente y efectivo. (Carpio, 2020)
- Realimentación, etapa cumplida debe ser evaluada, para que sea corregida, direccionada.
- Iteración, el fin de una fase sea el comienzo de la otra, pasos sistemáticos y secuenciales
- Compatibilidad con otros sistemas, debe haber coherencia, cuando se diseña un modelo y/o material instruccional este debe formar parte de un sistema más amplio, nunca aislado.
- Contingencia, todo programa debe poseer el plan b, no existe una solución única, no pueden ser modelos rígidos, debe existir la elasticidad. (García & Cabero, 2017)

1.4.- Educación a distancia.

Las características principales de la educación a distancia son: separación física entre estudiantes y profesor, aprendizaje independiente a través del medio maestro, apoyo por parte del profesor a través de los medios, escasa presencialidad, además del modelo industrializado y la organización institucional.

Conviene subrayar el peso significativo que tienen los materiales escritos (virtuales y/o físicos) o los denominados libros maestros, ya que el estudiante interactúa la mayor parte del proceso enseñanza – aprendizaje con el material instruccional, aclara dudas con el profesor a través de tecnología o momentos presenciales y poco utiliza los materiales complementarios, además en la actualidad las tecnologías permiten complemento por videos, foros, chat, skype y otras aplicaciones tecnológicas. (Sucre, 2020)

Para que se pueda aplicar la educación a distancia (ED) se debe disponer de un material instruccional de calidad acorde a los adelantos tecnológicos y científicos de la época. Según Salazar (2021), el aprendizaje a distancia en la actualidad ocupa un lugar importante en las instituciones educativas y en las organizaciones que imparten formación a sus trabajadores, principalmente en el uso de herramientas tecnológicas, generando nuevas formas de transmitir conocimientos, rompiendo fronteras.

2.- Metodología (Materiales y Métodos)

La investigación se realizó bajo un enfoque metodológico cuantitativo, analizando los datos desde la perspectiva numérica, a través de cuadros y gráficos estadísticos, para tal fin se realizó una investigación de campo, donde se utilizó la técnica de la encuesta empleando el cuestionario como instrumento para obtener la información, tanto de la población de estudiantes como para la muestra de egresados que se encuentran laborando en el parque industrial del país. El nivel empleado es explicativo, ya que se profundizó hasta el porqué de los hechos, determinando las causas y desarrollando una propuesta de solución. (Arias, 2016)

Dada la naturaleza de la investigación, por ser cuantitativa, de campo y siendo su objetivo principal proponer un modelo de diseño instruccional, capaz de permitir generar material didáctico para fortalecer la asignatura Mecánica Racional, se generan las siguientes variables:

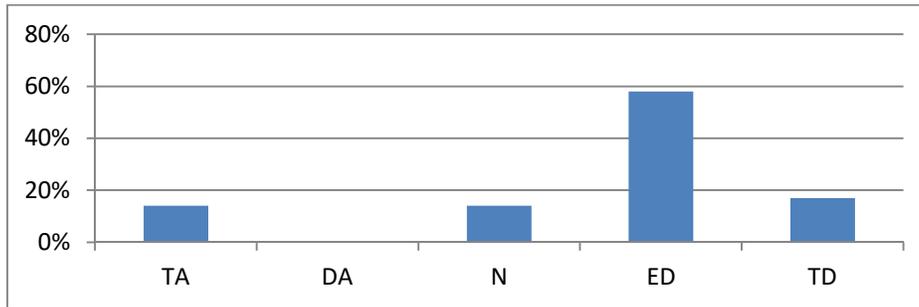
a) Necesidades del Material instruccional de la asignatura Mecánica Racional; conjunto de contenidos y elementos didácticos presentes en el material que se complementan entre sí y que tienen la intención de facilitar el proceso de aprendizaje y la variable b) Contexto de la Educación Universitaria a Distancia; que viene a ser el proceso educativo cuyas características principales son la separación física del profesor y los estudiantes, aplicación de material instruccional y uso de tecnología. Las variables complejas se descomponen en dimensiones e indicadores que a través de las encuestas recaban información para el análisis, entre las más importantes se tienen: Satisfacción con el material actual, actualización del material, aplicación de conocimientos en la industria, estudio independiente, entre otras.

La población objeto de estudio la conforman Diez (10) estudiantes de la carrera Ingeniería industrial que cursan o hayan cursado la asignatura Mecánica Racional, con experiencia en estudios en educación a distancia, durante el periodo del 2005 al 2021. Y diez y ocho (18) egresados, Ingenieros Industriales que se encuentran laborando en diferentes industrias del país, que cursaron la asignatura Mecánica Racional con experiencia de cinco (5) años o más.

3.- Resultados

A continuación, se presentan gráficamente los resultados más importantes, para dar respuestas a los objetivos del estudio. En la figura 1, se presenta el indicador, satisfacción que tienen los estudiantes sobre el material instruccional.

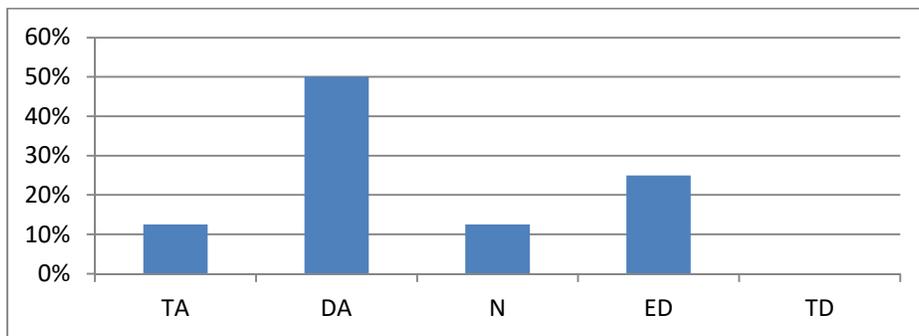
Figura 1. Satisfacción del estudiante con el empleo del material de Mecánica Racional.



Nota: Trabajo de campo con estudiantes

El setenta por ciento (70%) de los estudiantes no se encuentran satisfechos con el material de Mecánica Racional para el logro de los objetivos, lo que afecta su rendimiento en la asignatura, un doce por ciento (12%), está totalmente de acuerdo en que el material les es satisfactorio. Los resultados evidencian que se debe trabajar en un nuevo material acorde a las necesidades de los estudiantes y nuevas tecnologías.

Figura 2. Elaboración de un nuevo material instruccional



Nota: Trabajo de campo con estudiantes

Como se puede observar en la figura 2, sobre la elaboración de un nuevo material instruccional, el 62 % de los encuestados, manifestaron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, en que se debe elaborar un nuevo material con características de un diseño instruccional propio para la educación a distancia, que les permita el logro de sus objetivo.

Figura 3. Aplicación de habilidades y conocimiento en la industria



Nota: Trabajo de campo con Ingenieros en Industrias

En la figura 3, se puede observar que el cien por ciento (100%) de los ingenieros egresados, están de acuerdo que la aplicación de los conocimientos son “importantísimos”, “de vital importancia”, “muy importantes”, entre otras afirmaciones equivalentes, es decir que los conocimientos adquiridos en esta asignatura son significativos para la vida laboral en la industria. Por otra parte manifestaron que los conocimientos han sido aplicados.

4.- Análisis de los resultados del trabajo de campo

Una vez obtenidos los datos de las encuestas tanto a los estudiantes como los egresados profesionales de la carrera ingeniería industrial de la UNA, se tienen los siguientes resultados: Los estudiantes manifiestan que existen debilidades en el material instruccional debido a que no logran cumplir con los objetivos en la asignatura Mecánica Racional. De la misma manera afirman estar de acuerdo con la elaboración de un nuevo material que les permita un estudio independiente y el logro de los objetivos.

Es necesario que el material instruccional, sea redactado en un lenguaje sencillo, adaptado a los estudios a distancia, bajo la filosofía UNA donde logren sus conocimientos sin limitaciones geográficas. El material debe contener teoría con ejercicios adaptados a la Ingeniería, además debe ser facilitado al estudiante de manera física y virtual.

Los egresados, afirman que los conocimientos adquiridos por esta asignatura son importantes y por ende la asignatura debe ser impartida en la carrera Ingeniería Industrial.

Además recomiendan desarrollar material con ejercicios prácticos tomados de la realidad industrial. Los ingenieros manifiestan aplicar en la industria los conocimientos, habilidades y técnicas desarrollados por la asignatura. Recomiendan la formación del ingeniero en esta rama del complejo mecánico. Lo que infiere la gran importancia de la asignatura y el potencial del ingeniero en las prácticas industriales. Los contenidos, deben ser actualizados de acuerdo a los nuevos modelos industriales.

Por lo antes expuesto surge la necesidad de replantear un nuevo material instruccional que cumpla con las sugerencias y recomendaciones tanto de los estudiantes, como los egresados, acorde a las nuevas tecnologías, con los criterios de la institución (UNA) bajo un modelo instruccional con características propias de la asignatura Mecánica Racional.

5.- Modelo Teórico Instruccional Adecuado a los Pilares de la Educación Universitaria a Distancia (MOTIPED)

Como resultado del análisis reflexivo de los hallazgos encontrados en la investigación, se presenta el modelo teórico instruccional para fortalecer la asignatura Mecánica Racional de la carrera Ingeniería Industrial desde el contexto de la educación universitaria a distancia (MOTIPED). Para ello se tomaron en consideración, como pilares fundamentales, otros modelos relacionados con educación a distancia, teorías de aprendizaje como el conductismo, cognitivismo y constructivismo, además de corrientes filosóficas como la de sistemas y la Psicología de la enseñanza, así como las sugerencias de estudiantes y egresados que participaron en la investigación.

5.1.- Objetivos del Modelo

Ofrecer a los docentes en el contexto de la educación universitaria a distancia un modelo de diseño instruccional para elaborar materiales de manera sistemática y organizada adaptado a las necesidades académicas y requerimientos de su campo laboral, principalmente en Mecánica Racional.

Proporcionar a los docentes de la educación universitaria a distancia el conocimiento de los componentes y fases del modelo de diseño instruccional para elaborar materiales de manera sistemática y organizada adaptado a necesidades académicas y del campo laboral.

5.2.- Representación Gráfica del MOTIPED

El diseño instruccional tiene diferentes fases que en algunos modelos representan etapas lineales, en otros su diseño es holístico y sus etapas van interrelacionadas. Se presenta entonces en la Figura 4, el modelo denominado Modelo teórico instruccional adecuado a los pilares de la educación universitaria a distancia (MOTIPED). En forma de espiral, donde se visualizan los pasos a seguir para diseñar material instruccional en este caso para Mecánica Racional, pero que puede ser utilizado en otras asignaturas similares como; Termodinámica, Mecánica de los Fluidos, Ingeniería de los materiales y otras propias de la ingeniería, además asignaturas básicas como Física y Matemática.

El MOTIPED se concibe como un proceso en espiral, promoviendo el crecimiento de la calidad, contiene ocho (8) fases, partiendo de las necesidades de instrucción, que al ser consideradas, se procede al rediseño del nuevo plan instruccional, así como las políticas y criterios de la institución. Una vez aplicado el material inmediatamente surgen nuevas necesidades, lo cual es la mayor ventaja de este modelo ya que ve hacia el futuro, reevaluándose y actualizándose.



Figura 4. Representación gráfica del Modelo teórico instruccional MOTIPED

5.3.-Descripción de las fases o Componentes el Modelo

El modelo planteado requiere de ocho (8) pasos o fases que permite guiar a cualquier profesor de la asignatura Mecánica Racional a redefinir o elaborar un material instruccional de calidad. En la Tabla 2, se enumeran y describen los pasos o etapas que se deben seguir en el modelo propuesto, y cómo se desarrolló el material instruccional de la asignatura Mecánica Racional, para que el diseñador establezca sus opciones en cuanto a cómo es su definición de cada fase.

Tabla 2. Fases del modelo MOTIPED para diseñar material Mecánica Racional

N°	Fases	Descripción
1	Necesidades	La primera y la más importante, es necesario que el diseñador, siempre esté abierto a escuchar las opiniones de los estudiantes en cuanto a contenidos, instrucciones, ambiente y otros tópicos del material. Mantener contacto con el medio laboral, acordando términos de conocimiento, habilidades y destrezas que son deseables para los participantes, así como con las nuevas investigaciones.
2	Diseño plan de curso	En el plan de curso se desarrollan las instrucciones a seguir tanto por los estudiantes como por el profesor. El mismo debe contener: Título, Descripción del curso, Duración, Objetivos, contenidos, instrucciones, actividades, forma de evaluación, materiales de apoyo.
3	Implantación de criterios	El material instruccional requiere de un diseño acorde a las necesidades de los estudiantes y las filosofías de la institución, sencillos con pasos elementales y explicados, sin complicar la organización interna y sus relaciones. Los criterios fundamentales son: Adecuación al contenido, Vigencia científica, Coherencias realistas y precisas, correcto lenguaje, Ilustraciones claras y objetivas, Fácil comprensión y atender necesidades de los estudiantes.
4	Contenidos	Los contenidos son fundamentales y van de la mano con las experiencias laborales de los egresados, es decir se debe tener a la mano el perfil del egresado según los conocimientos, destrezas y habilidades que se

		requieren en los puestos de trabajo ideales, en nuestro caso específico en la industria, además del trabajo de campo laboral.
5	Estrategias Instruccionales	En la educación a distancia las estrategias deben ser explícitas, cómo se llevará el curso, objetivos, contenidos por capítulo, guiar a los estudiantes, desde el momento en que termina la inscripción hasta cómo serán las pruebas para evaluar, como serán dictadas, actividades, recursos, horarios, materiales, es decir describir el plan de trabajo.
6	Evaluación	El diseño debe contener un plan de evaluación donde se describan las diferentes pruebas o trabajos a evaluar, los contenidos a evaluar, páginas del libro maestro, detallado por capítulos, fechas y modelos de exámenes. De igual manera el valor ponderado del logro de los objetivos o pruebas, para que el estudiante pueda autoevaluarse.
7	Adecuación ambiente	Los diferentes ambientes donde se desarrollaran las actividades, bien sea asesorías, reuniones, charlas, talleres, evaluaciones, otras, deben ser definidas por la institución para que los estudiantes, puedan estar atentos y acudir según cronogramas y citas para dirigirse a desarrollar las actividades.
8	Aplicar	Una vez rediseñado el material debe ser aplicado con todos los insumos y procesos previamente establecidos, para su puesta en práctica y posteriores impactos, los cuales al ser tomados en cuenta y evaluados, pasarán a ser nuevamente necesidades, para volver al ciclo o espiral, lo cual trae como consecuencia, una nueva actualización y por ende materiales de alta calidad.

Nota: Fases desarrolladas de modelos, trabajo de campo con estudiantes y pilares

6.- Conclusiones

El trabajo de campo arrojo hallazgos importantes que evidencian necesidades instruccionales en la asignatura Mecánica Racional, como estudio independiente y logro de objetivos.

Se hace necesario elaborar un nuevo material con criterios instruccionales de educación a distancia para la asignatura de Mecánica Racional.

Se pone de manifiesto la importancia y aplicabilidad de la asignatura a nivel laboral, así como la incorporación de tecnología en la enseñanza y empleo de ejercicios prácticos considerando la realidad industrial. Con lo anteriormente señalado surge la necesidad de proponer un nuevo material diseñado por un modelo instruccional, que subsane todas las necesidades descritas anteriormente.

La visión conjunta de los referentes y el trabajo de campo, expone las necesidades instruccionales y la factibilidad de diseñar un modelo teórico enfocado en las teorías sobre el aprendizaje, educación a distancia, Psicología de la enseñanza, los estudiantes como protagonistas que interactúan con el material, los egresados que corroboran en la praxis la aplicabilidad de los conocimientos y el profesor quien toma la información y diseña dicho modelo andragógico.

El modelo permite la elaboración de un material instruccional de calidad, porque toma en consideración las necesidades instruccionales de manera directa de los actores principales estudiantes y egresados como apoyo en los requerimientos laborales, considera las nuevas investigaciones sobre materiales.

La incorporación de la opinión de los estudiantes y egresados en la construcción de modelos y materiales instruccionales abre el abanico para nuevos estudios que no solo se desarrollen en el área de materiales instruccionales, sino en áreas de los métodos andragógicos y pedagógicos, gerencia de instituciones a distancia, asesorías tanto presenciales como a distancia y uso de las tecnologías en la educación, entre otras.

El modelo se puede adaptar a otras instituciones, no solo de modalidad a distancia sino de corte presencial y semipresencial, además de otras asignaturas homólogas como Mecánica de los fluidos, Termodinámica, Resistencia de los materiales y otras muy afines en estructura, consecución de estudio y basadas en leyes de la Física y Matemática.

El modelo MOTIPED se propone en los pilares de la educación a distancia principalmente en la Universidad Nacional Abierta, sin embargo puede ser adaptado a otras instituciones de carácter presencial o semi presencial.

Para el empleo del modelo por parte de otras instituciones hay que tener en cuenta que cada institución es única y mantiene sus propias filosofías y cultura, por lo que es necesario adaptar el conjunto de elementos que lo conforman, para así crear un modelo propio de cada institución.

La puesta en práctica de MOTIPED, es factible en los aspectos económicos, porque al realizar un análisis de la relación costo beneficio, dichos costos son prácticamente nulos, debido a que la UNA posee infraestructura con bibliotecas y salas de computación. Es factible técnicamente y organizacionalmente, porque solo es necesario de un conjunto de plataformas virtuales e infraestructura y departamentos de diseño, producción y distribución de materiales instruccionales, así como de pruebas que se planifican, organizan y se distribuyen desde el nivel central, caso de la UNA. En relación a la *factibilidad operativa*, la universidad cuentan con el talento humano capacitado y con disposición, para poner en práctica, dicho modelo desde el nivel central hasta todos los centros locales.

7.- Recomendaciones

Las instituciones educativas principalmente las universidades, deben diseñar modelos instruccionales que fortalezcan las asignaturas en un proceso inductivo, de acuerdo a las necesidades de cada universidad, concretando principios y criterios, con los estudiantes profesores y egresados.

Se insta a todas las universidades que contemplan en sus ofertas académicas la carrera Ingeniería Industrial, cuyo plan de estudios ofrezca la asignatura Mecánica Racional, a tomar en consideración la aplicación del modelo propuesto (MOTIPED) para la elaboración de material instruccional.

7.- Referencias.

Arias, F. (2016). **El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica.**

7ma edición. Caracas, Episteme.

Borja, Y. (2021). **Criterios teóricos para la evaluación de aulas virtuales sustentadas en el diseño instruccional ADDIE** Quito, Ecuador. Tesis doctoral Universidad Católica

Andrés Bello, Caracas – Venezuela. Disponible en:
<https://saber.ucab.edu.ve/xmlui/bitstream/handle/123456789/20152/TD%20Yolanda%20Borja.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Carpio, E. (2020). **Diseño de material instruccional para la enseñanza de algoritmia y programación en las prácticas profesionales de profesores en formación.** Horizontes.

Revista de Investigación en Ciencias De La Educación, 4(13), 50–63.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v4i13.91>.

García, M. & Cabero, A. (2017) **El diseño instruccional inverso para un recurso educativo abierto en la Formación Profesional española: El caso de Web Apps Project.** Education

in the Knowledge Society (EKS) [Internet]. {Consulta, 2019, Enero 22. Disponible en:
<http://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/16808>.

Moreno, M. (2021). **La Teoría General de Sistemas.** Disponible en:
<https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-es-la-teoria-general-de-sistemas>.

(Consultado el 2021, Febrero 12}.

Lagunes, A; Ortiz, A; Flores, M & Torres, C. (2013). **Propuesta de un diseño instruccional basado en competencias para una modalidad presencial orientada a la virtualidad.**

Universidad Veracruzana. Consultado el 12 de Enero del 2020. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/237050255>.

Loginow, S. (2014). **Caso práctico de diseño y elaboración de material instruccional en formato impreso para la educación a distancia.** Educación especial. Guía de estudio.

Revista Informe de Investigaciones Educativas, Vol. XXVIII, año 2014-1, Pág. 95-119.

ISSN: 1316-0648. Dep. Legal Pp. 198504DF11. Svetlana, ARTÍCULOS.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD), 2017. **La educación a distancia en la educación superior en América Latina**. Disponible en: https://read.oecd-ilibrary.org/education/la-educacion-a-distancia-en-la-educacion-superior-en-america-latina_9789264277977-es#page133.

Paz, S. & Peña, B. (2021). **Psicología de la educación**. 1era. Edición. Impreso en Quito-Ecuador, Publicación por la Universidad Politécnica Salesiana.

Perdomo, D. (2018). **Modelo de Diseño instruccional mediados por las TIC para la formación integral del ser humano**. Universidad Fermín Toro. Disp: https://drive.google.com/file/d/1g8cmu2_buMrgZ8HWLZXF6PzabYAehM9C/view.

Ponce, E. Acosta, D. & Buendia, G. (2021). **El modelo instruccional ASSURE como herramienta para el aprendizaje autónomo en tiempos de crisis**. Conrado versión impresa ISSN 2519-7320+versión On-line ISSN 1990-8644. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000400428&lng=es&nrm=iso. {Consulta 2022, Enero 11}.

Salazar, G. (2021). **Conceptualización de un modelo pedagógico semipresencial para una empresa de telecomunicaciones**. Tesis Doctoral, Universidad Católica Andrés Bello. Caracas – Venezuela.

Sanz, M. (2017). **Convergencia de la gestión del Conocimiento y el Elearning en el portafolio profesional**. Tesis Doctoral, Departamento de formación del profesional y educación. Universidad Autónoma de Madrid.

Sucre, L. (2020). **Universidad Nacional Abierta: ¿Una estampa para educar sin fronteras?** Educ@ción en Contexto, Vol. VI, N° 12. ISSN 2477-9296 {Consulta: 2021, Marzo 20} Disponible en: <https://educacionencontexto.net/journal/index.php/una/article/view/125/244>.

Revista REDIUNP

Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías Emergentes
en el Desarrollo de las STEM

Aprobada en Consejo Directivo de la Facultad RCDFI-419-2018

ISSN 2683-8648

Vol. 5 N° 1 (2023)



Rangel, R. (2015). **El material instruccional de la asignatura Mecánica Racional y su relación con el rendimiento académico desde la perspectiva de los estudiantes del Centro Local Barinas de la Universidad Nacional Abierta.** Caracas – Venezuela.

Universidad Nacional Abierta, (2017) **Curso de Iniciación, de los postgrados de la Universidad Nacional Abierta,** Diseñado por Manuel Castro Pereira, rector y director de Investigaciones y postgrados de la UNA, Caracas Enero, 2017.