

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA LA
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE
MÁQUINAS I**

**ORLANDO PARRA RUIZ
VICTOR HUGO VELASQUEZ MURILLO**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUALA DE INGENIERIA MECANICA
BUCARAMANGA**

2007

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA LA
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE
MÁQUINAS I**

**ORLANDO PARRA RUIZ
VICTOR HUGO VELASQUEZ MURILLO**

**Trabajo de grado para optar el título de
Ingeniero Mecánico**

Director:

Ing. Isnardo González Jaimes

Codirector:

Phd. Clara Inés Peña de Carrillo

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
BUCARAMANGA**

2007

DEDICATORIA

A mi madre, por ser el apoyo y propósito de mi vida

A mi padre, por su confianza, sacrificio y dedicación

*A mi paito por darme su compañía incondicional y la
alegría necesaria para cumplir esta labor*

A mis hermanos, por ser mis compañeros fieles

*A mis amigos por su apoyo y compañía en este ciclo de mi
vida*

Orlando

DEDICATORIA

*A Dios, por darme la fortaleza necesaria para afrontar las
dificultades.*

*A los patronos, Don Luis y Doña Vitelvina, a mis chanes
Nelson, José Luis y Jackeline, por su apoyo incondicional
en estos años de luchas académicas.*

*A mis amigos de estudio y de parranda, por estar presentes
en las verdes y las maduras.*

Víctor Hugo

AGRADECIMIENTOS

Esta propuesta nunca se hubiese podido terminar sin la orientación y colaboración de un grupo interdisciplinario de personas y profesionales; al compromiso de nuestro director, Ing. Isnardo González Jaimes por sus orientaciones en la metodología, a los Ingenieros, Edwin Gómez y Carolina Mejía, a la ingeniera Yexenia Rivero por contagiarnos de su alegría y carisma y a todo el grupo de investigación y desarrollo del CENTIC.

A quienes realmente son los patrocinadores de esta justa, por ser incondicionales, por su apoyo, su sacrificio, por creer en nosotros y por amarnos como nos aman, gracias padres.

Queremos agradecer a nuestros amigos y compañeros de Universidad, por su tolerancia y apoyo incondicional.

A Dios principalmente, por mantenernos con fortaleza y no permitir que desistiéramos de este trabajo; y por mantenernos con la esperanza de saber que podemos terminar lo empezado.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	1
1.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivos específicos	5
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	5
2. MARCO TEORICO	8
2.1 COMPETENCIAS	8
2.2 TEORIAS DE APRENDIZAJE	13
2.2.1 Enfoque Conductista	14
2.2.2 Enfoque Congnitivista	15
2.2.3 Estilos de Aprendizaje	15
2.3 TEORIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S) EN LA EDUCACIÓN	19
2.3.1 Ventajas e inconvenientes de las Tic's	20
2.3.2 El nuevo paradigma de la educación superior	23
2.3.3 Educación en línea y educación presencial	23
2.3.4 Educación en línea	26
2.4 FUNDAMENTOS DE E-LEARNING	27
2.4.1 Elementos del e-learning	28
2.4.2 Estándares: Proceso de estandarización	30

3. PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA CONSTRUCCION DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL	33
3.1 ESTRUCTURACION DE LA METODOLOGIA	33
3.1.1 Análisis funcional	33
3.1.2 Principios de aplicación del análisis funcional	34
3.1.3 Recomendaciones para la aplicación del análisis funcional	35
3.2 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO INSTRUCCIONAL EN ASIGNATURAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL	37
3.3 CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA	38
3.3.1 Análisis y selección de actividades de aprendizaje	39
3.3.2 Planteamiento de los saberes	42
3.3.3 Establecimiento de la relación propósitos- actividades de aprendizaje	44
3.3.4 Estructuración modular	47
3.3.5 Planeación curricular	55
4. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I	70
4.1 EQUIPO DE TRABAJO	71
4.2 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I	71
4.2.1 Análisis y selección de actividades de aprendizaje generales	72
4.2.2 Planteamiento de los saberes	79
4.2.3 Establecimiento de la relación propósitos- actividades de aprendizaje	83
4.2.4 Estructuración modular	86
4.2.5 Planeación curricular	88
5. METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	96

5.1	CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE	96
5.1.1	Sobre el nombre del objeto de aprendizaje	98
5.1.2	Sobre el objetivo del objeto de aprendizaje	98
5.1.3	Sobre el contenido del objeto de aprendizaje	99
5.1.4	Sobre la aplicación del objeto de aprendizaje	99
5.1.5	Sobre la evaluación del objeto de aprendizaje	100
5.1.6	Sobre los vínculos de profundización del contenido	100
5.1.7	Sobre la declaración de autoría del contenido	100
5.2	PROCESO DE GENERACIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE	101
6.	GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE QUE APRENDIZAJE IMPLEMENTA LA TEMÁTICA “MECANISMOS ARTICULADOS” DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I105	
6.1	PLANTILLAS PARA LA GENERACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	105
6.1.1	Nucleo de conocimiento	107
6.1.2	Aplicación del objeto de aprendizaje	110
6.1.3	Evaluación del objeto de aprendizaje	110
6.2	GENERACION Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	115
6.2.1	Requisitos del sistema	116
6.2.2	Etiquetado estándar	117
6.2.3	Generación de metadatos	119
6.2.4	Organización de la estructura del O.A.	123
7.	PORTAL WEB DEL PROFESOR	127
7.1	CARACTERÍSTICAS DEL PORTAL WEB	127
7.2	ESTRUCTURACION DEL PORTAL DE ISNARDO GONZÁLEZ JAIMES	128

7.2.1	Módulo inicio	129
7.2.2	Módulo currículo	130
7.2.3	Módulo investigación	130
7.2.4	Módulo extensión	131
7.2.5	Módulo administración	131
7.2.6	Módulo enlaces de interés	132
7.2.7	Noticias	132
7.2.8	Módulo docencia	133
8.	CONCLUSIONES	135
9.	RECOMENDACIONES	137
	BIBLIOGRAFIA	138
	ANEXOS	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Componentes del e - learning	30
Figura 2.	Equipo de trabajo de la propuesta	38
Figura 3.	Etapas de la propuesta metodológica de diseño instruccional	39
Figura 4.	Elaboración del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje ⁴³	
Figura 5.	Elaboración de la tabla de saberes	42
Figura 6.	Partes de la tabla de saberes	44
Figura 7.	Eelaboración de los propósitos y la relación propósitos - actividades de formación	45
Figura 8.	Relación propósitos - actividades de formación y aprendizaje	46
Figura 9.	Estructuración modular	47
Figura 10.	Identificación de actividades de enseñanza - aprendizaje	51
Figura 11.	Identificación de Unidades de Aprendizaje	52
Figura 12.	Identificación de módulos de formación	54
Figura 13.	Elementos de la planeación curricular	56
Figura 14.	Fases del proyecto Institucional Prospetic	70
Figura 15.	Conexiones en el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje.	74
Figura 16.	Relación de paralelismo	76
Figura 17.	Relación de preconcepto	77
Figura 18.	Relación de dependencia	77
Figura 19.	Relación de transversalidad	78
Figura 20.	Relación Causa - Consecuencia	79
Figura 21.	Encabezado tabla de saberes	80

Figura 22. Fragmento de la tabla de saberes para la temática “Mecanismos articulados”.	83
Figura 23. Fragmento de la tabla propósitos - Actividades de Aprendizaje	85
Figura 24. Estructuración modular para la temática “mecanismos articulados”	88
Figura 25. Criterios, actividades de aprendizaje y metodología	89
Figura 26. Evidencias de aprendizaje y Técnicas e Instrumentos de Evaluación	92
Figura 27. Medios didácticos, Recursos educativos y Escenarios	95
Figura 28. Proceso de Generación de un Objeto de Aprendizaje	102
Figura 29. Contenidos del Objeto para la temática <i>Mecanismos Articulados</i>	106
Figura 30. Plantilla web para el objeto de aprendizaje	107
Figura 31. Escritorio de la plataforma e-escenari _{UIS}	111
Figura 32. Ventana para la gestión de evaluación	112
Figura 33. Ventana para la gestión de ejercicios	113
Figura 34. Ejercicios para la temática Mecanismos articulados	114
Figura 35. Actividades de trabajo colaborativo	115
Figura 36. Creación de un paquete SCORM	118
Figura 37. Escritorio de trabajo de la herramienta RELOAD	119
Figura 38. Edición del metadato	120
Figura 39. Introducción a un LMS	121
Figura 40. Creación de la carpeta metadato	123
Figura 41. Añadir la Organización a la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD	124
Figura 42. Visualización de la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD.	125
Figura 43. Creación de un paquete RELOAD	126
Figura 44. Portal Web del profesor Isnardo González Jaimes	129

Figura 45. Módulo Curriculum	130
Figura 46. Módulo Investigación	131
Figura 47. Módulo Enlaces de interés	132
Figura 48. Módulo Docencia	138

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Cuadro 1. Ventajas e inconvenientes de las TIC's	20
Cuadro 2. Educación a distancia Vs. Educación presencial	24
Cuadro 3. Características y recomendaciones del análisis funcional para su aplicación en procesos de formación académica	35
Cuadro 4. Clasificación de contenidos, saberes y actividades	41
Cuadro 5. Niveles de la estructura modular	50
Cuadro 6. Dicotomías de los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM	61
Cuadro 7. Componentes de un curso hipermedia para los objetos de aprendizaje de una unidad docente en e-escen@riUIS	64
Cuadro 8. Materiales Instruccionales Complementarios y Elementos de Interactividad y de Evaluación	64
Cuadro 9. Formato del Material	65
Cuadro 10. Herramientas de Navegación	65
Cuadro. 11 Técnicas e Instrumentos de Evaluación	93

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MAQUINAS I	145
ANEXO B. CUESTIONARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE (ILS) DEL MODELO FLSM ADAPTADO A LA PLATAFORMA E-ESCEN@RI _{UIS}	319
ANEXO C. TAXONOMÍA DE BLOOM	327
ANEXO D. PROGRAMA ACTUAL DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I	336

GLOSARIO

ANÁLISIS FUNCIONAL: el análisis funcional es una metodología de investigación que permite identificar, luego de desarrollar una serie de etapas, las competencias inherentes al ejercicio de una función productiva.

APROA: aprendiendo con Repositorios de Objetos de Aprendizaje. El proyecto APROA presenta un paquete tecnológico basado en el uso de tecnologías de Objetos de Aprendizaje, los cuales se han convertido en una potente opción para potenciar las capacidades docentes de las instituciones de educación superior.

CAUSA-CONSECUENCIA: evidencia que existe información necesaria y suficiente entre el tema origen y el tema de destino involucrados en el proceso de aprendizaje.

CRITERIOS: son los objetivos y/o los propósitos de la actividad de enseñanza/aprendizaje

DEPENDENCIA: permite que dos temas se contextualicen en el proceso de aprendizaje de la asignatura Mecánica de máquinas.

DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE: es la forma como se estructura la materia, se asocian sus temáticas para el proceso de aprendizaje de la asignatura.

DISEÑO INSTRUCCIONAL: disciplina que aplica una metodología basada en la teoría instruccional para impartir y crear contenidos formativos.

E-ESCENARI@UIS: plataforma educativa institucional de la UIS, denominada escenario electrónico de recursos de aprendizaje e investigación.

E-LEARNING: se puede definir como el uso de las tecnologías multimedia para desarrollar y mejorar nuevas estrategias de aprendizaje.

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE: son los referentes que permiten la asimilación del aprendizaje del estudiante, o las acciones demostrables que debe realizar el estudiante para corroborar ante el mismo y ante el proceso de enseñanza, el aprendizaje.

ESTILOS DE APRENDIZAJE: son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje.

ESTRATEGIAS: es una guía que orienta la obtención de ciertos resultados, los cuales deben tener los métodos didácticos que mejor se adaptan al tipo de razonamiento identificado es decir la estrategia debe ser flexible.

ESTRUCTURACIÓN MODULAR: la estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y la tabla de saberes y haceres; debe ser secuencial es decir, que se agrupan por afinidad propósitos y saberes, identificando de esta forma acciones delimitadas y manteniendo la relación de causa-consecuencia entre las diferentes desagregaciones.

FSLM: siglas del modelo Felder y Silverman de estilos de aprendizaje.

HACER: relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante.

METADATOS: los metadatos son datos acerca de los datos, proveen un mecanismo para describir el contenido de un asset, un SCO o un objeto de aprendizaje, además de encontrarlo dentro de un repositorio. Esta lista de metadatos se divide en 9 categorías con un total de 62 campos entre todos; algunos de estos campos utilizan un vocabulario pre-definido.

MÓDULO: un programa puede constar de diferentes módulos y cada cual actúa de independientemente del otro.

OBJETO DE APRENDIZAJE: mínima expresión de contenido formativo con entidad por sí mismo, etiquetado con metadatos para permitir su búsqueda y recuperación, y que puede ser agregado a otras SCOs para crear unidades de instrucción de mayor entidad.

PLANEACIÓN CURRICULAR: la planeación curricular constituye un proceso fundamental en el desarrollo de esta propuesta metodológica, pues a través de ella se consolida el diseño instruccional de la asignatura.

PARALELISMO: los temas que se desagregan del tema origen poseen el mismo grado de importancia y por tanto pueden ser abordados en cualquier orden en el proceso de aprendizaje.

PRECONCEPTO: evidencia que existe información necesaria aunque no suficiente para abordar el tema por lo tanto se requiere información adicional que permita el proceso de enseñanza-aprendizaje.

PROCESADOR: componente lógico de un sistema de computación que interpreta y ejecuta instrucciones de programas.

PROSPETIC: proyecto Institucional “Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”.

RELOAD: es una herramienta para crear y editar paquetes e insertar metadatos conforme a las especificaciones de ADL e IMS.

SCO: SCO (Objeto de Contenido compartible). Objeto de aprendizaje distribuible, mínima expresión de contenido formativo con entidad por sí mismo, etiquetado con metadata para permitir su búsqueda y recuperación, y que puede ser agregado a otras SCOs para crear unidades de instrucción de mayor entidad. Se habla de SCO para cualquier objeto de aprendizaje (LO) que implemente la especificación SCORM.

SCORM: modelo de Referencia para Objetos de Contenido Distribuibles. SCORM es un modelo de referencia que establece un modo de desarrollar, empaquetar y gestionar la distribución de unidades formativas digitales (reusable, accesible, interoperable, duradero)

SABER: se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento.

TAXONOMÍA DE BLOOM: propone seis niveles de competencia de los objetivos formativos en el diseño curricular.

TRANSVERSALIDAD: es un tema que se requiere para múltiples temas en diferentes espacios de tiempo y contextos para el proceso de aprendizaje (se desea evitar la redundancia de temas dentro de la asignatura).

RESUMEN

TITULO: DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I.*

AUTORES: ORLANDO PARRA RUIZ, VICTOR HUGO VELASQUEZ MURILLO.**

PALABRAS CLAVES: Análisis funcional, diseño instruccional, planeación curricular, objetos de aprendizaje, estilos de aprendizaje, mecánica de máquinas.

DESCRIPCION: Desde hace tiempo, y de manera continua, la sociedad ha venido experimentando una serie de cambios en el contexto social, educativo y laboral; estos cambios exigen que las personas involucradas con los mismos, posean una formación que permita y conlleve a dar lo mejor de sus habilidades y capacidades, tanto en el ámbito laboral como en el humano.

Con este antecedente, y situándonos en el contexto educativo, se hace necesario un cambio o revisión en los diseños instruccionales, con el fin detectar y desarrollar en el estudiante habilidades, destrezas, conocimientos y competencias que le permitan adecuarse al cambio actual de la sociedad.

Por estos motivos, actualmente la educación se esta orientando hacia el desarrollo de competencias en el estudiante; para tal fin se adapto la metodología del análisis funcional, utilizada ampliamente en el sector laboral para la identificación de competencias.

En este documento se describe la manera que se aplicó dicha metodología para la construcción del diseño instruccional bajo la visión de competencias, de la asignatura *Mecánica de Máquinas I* correspondiente al programa académico de la Escuela de Ingeniería mecánica, de la Universidad Industrial de Santander.

También se muestra el proceso de diseño y construcción de un objeto de aprendizaje que permita dar soporte al proceso de enseñanza - aprendizaje relacionado con la temática "*Mecanismos articulados*". En la construcción de dicho objeto se tiene en cuenta el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, además se utilizan las herramientas y recursos que para tal fin ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

* Proyecto de grado

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería mecánica. Ing. Isnardo González

SUMMARY

TITLE: INSTRUCTIONAL DESIGN BASED ON SKILLS MEDIATED BY INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY (ICT), FOR THE TEACH/LEARN OF THE SUBJECT MECHANICS OF MACHINES.*

AUTHORS: ORLANDO PARRA RUIZ, VICTOR HUGO VELASQUEZ MURILLO**

KEYWORDS: Functional analysis, instructional design, curricular planning, objects of learning, learning styles, mechanic of machines.

DESCRIPTION: Continually the society has experienced a series of changes in the social, educative and labor context; these changes demand that the people involved with such changes, have the education that allows them to give the best of their abilities and capacities, as much in the labor scope as in the human.

With these antecedents in mind, and from the educational context point of view, it is necessary a change or a revision of the instructional designs, in order to find and develop the needed abilities, knowledge and skills that allow the students to adapt them selves to the current change of the society.

By these reasons, currently, the education is moving toward the development of the students competencies; to obtain such objective, the functional analysis methodology, used widely in the labor field for the identification of competencies, has been adopted.

In this document it is described the way that this methodology was applied for the construction of the instructional design under the vision of competencies, in the subject "*Mechanic of machines I*" corresponding to the academic program of the School of Mechanic Engineering, of the Universidad Industrial de Santander.

In addition, the process of design and construction of a learning object that allows to support the process of teaching-learning related to the thematic "Articulated mechanism" is illustrated. In the construction of this object the model of styles of learning of Felder and Silverman has been considered, the tools and resources offered by the Information and Communications Technologies (ICT) have also been used.

* Degree Project

**Universidad Industrial de Santander. Faculty of Physical-Mechanical engineering, School of mechanic Engineering. Ing. Isrnador González.

INTRODUCCIÓN

La educación hoy día se basa en procesos de continua evolución, que permitan cada vez mas ofrecer estrategias metodológicas enfocadas al uso de herramientas actuales y variadas. Las experiencias de aprendizaje son apoyadas con tecnologías de información y comunicación, que enriquecen de manera dinámica la formación integral, facilitando el propio desarrollo de los estudiantes. Sin embargo, es preciso manejar en forma adecuada su uso, sin permitir que la variedad y diversidad de medios distorsionen los verdaderos objetivos de la formación integral y de calidad.

Es este el sentido que actualmente considera el proceso educativo, guiado en el contexto de formación y evaluación por competencias dada su aplicabilidad en la educación, e incluso con alcances en el ámbito laboral, integrándose ambos de manera especial para complementarse. Desde el contexto académico, las competencias son complejas capacidades, integradas en diversos grados que la institución debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas, eligiendo las estrategias adecuadas y haciéndose cargo de las decisiones tomadas.

En Colombia se ha puesto en acción al sistema educativo, con el imperativo de entender la educación como un proceso privilegiado para transmitir, transformar y generar cultura, incorporando el conocimiento tecnológico a los procesos de aprendizaje en busca de un desarrollo integral, armonioso y acorde con las personas y las sociedades en un mundo altamente tecnológico. En consecuencia, el

planteamiento pedagógico curricular de los componentes tecnológicos e informáticos en el sistema educativo colombiano se ve reflejado en estrategias ya implementadas como lo es la prueba ECAES y el ya conocido sistema de formación para el trabajo del Sena.

Para la Universidad Industrial de Santander (UIS), el desarrollo de propuestas que involucren las nuevas tecnologías de información y comunicación, permitirá garantizar un soporte adaptativo al modelo de enseñanza/aprendizaje basado en competencias, dejando responder a las peticiones de formación de profesionales que esboza el plan sectorial de educación y que se escucha en el ámbito profesional y empresarial a donde el estudiante llegará al finalizar su educación superior.

En este mismo contexto, se plantea el actual proyecto que no es mas que el resultado de un trabajo en equipo, en la implementación del diseño instruccional basado en competencias para la asignatura *Mecánica de máquinas I*, de la escuela de Ingeniería mecánica, logrando aprovechar las bondades que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), además de los modelos de formación basados en competencias.

Este documento está estructurado, de tal forma que en primer lugar se explique la fundamentación de teorías y metodologías implementadas para el desarrollo del proyecto, y en segundo lugar se expongan los procesos y actividades en pro del cumplimiento de los objetivos del plan establecido (Resultados obtenidos en la aplicación del análisis funcional y creación del objeto de aprendizaje para la asignatura *Mecánica de máquinas I*).

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La formación, ha trascendido, de buscar la generación de destrezas con base en métodos científicos y buscar habilidades productivas apoyadas en los conocimientos documentados, a enfatizar en la generación de competencias laborales en el futuro trabajador, con el fin de inculcar mayores capacidades de comprensión y evaluación de problemas, mayores habilidades en las relaciones tanto laborales como sociales, capacidades de diálogo, de negociación y liderazgo, además, un mayor dinamismo en la constante actualización de sus conocimientos.

Las tecnologías de comunicación y el intercambio de información disponible están jugando un papel determinante en las formas de conocer, investigar, enseñar y aprender, lo cual genera la necesidad de pensar en experiencias de formación que consideren el uso masivo de los nuevos recursos ofrecidos por los avances en las TICs y definan los nuevos roles de los profesores y estudiantes en estos procesos educativos. Esta situación, implica el replanteamiento de la estructura y funcionamiento de la escuela de ingeniería mecánica en cuanto a las estrategias y los modos de enseñar y aprender.

La tendencia de la formación con base en competencias conlleva a integrar disciplinas, conocimientos, habilidades, prácticas y valores. La integración disciplinar es parte fundamental de la flexibilización curricular, particularmente de los planes de estudio, en aras de formar profesionales aptos para afrontar el rápido cambio de las competencias y la veloz aparición y evolución del conocimiento.

Gradualmente se exigen más competencias de contenido social asociadas a la comunicación y a las relaciones laborales, el manejo de personal y el pensamiento asertivo que facilite el planteamiento y la solución de problemas. También, la actividad pedagógica, las metodologías de formación y la gestión educativa, han cambiado y están aprovechando decididamente las ventajas de las TIC's y el potencial que se abre con un nuevo papel que pueden jugar los instructores.

Por tanto, asignaturas básicas de formación profesional tan importantes como mecánica de máquinas I, impartida en la escuela de ingeniería mecánica, deben poseer tal direccionamiento de preferencia de aprendizaje tanto en el aula como fuera de ella, luego, presenta la necesidad de estar al día con las tendencias de formación actual.

1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

1.2.1 Objetivo General

✓ Contribuir con la misión de la Universidad Industrial de Santander en el mejoramiento de la formación académica de los estudiantes de pregrado de la Escuela de Ingeniería Mecánica, realizando el diseño instruccional para la asignatura mecánica de máquinas I siguiendo la metodología de un modelo de formación basado en competencias, mediado por Tecnologías de Información y Comunicación TICs, que permita un aprendizaje significativo y personalizado (considerando estilos de aprendizaje) del contenido temático de la asignatura; y construir un objeto de aprendizaje acorde a los estándares de e-learning y siguiendo los lineamientos del modelo SCORM.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar el diseño curricular bajo una visión de competencias de la asignatura Mecánica de Máquinas I.
- ✓ Diseñar y desarrollar un Objeto de Aprendizaje relacionado con la temática mecanismos articulados del contenido de la asignatura mecánica de máquinas I, siguiendo los lineamientos del estándar SCORM de *e-learning*.
- ✓ Disponer el Objeto de Aprendizaje en la Biblioteca Digital de recursos didácticos de la UIS, para su inmediata exploración como material de soporte en la enseñanza/aprendizaje de la asignatura mecánica de máquinas I.
- ✓ Organizar el Portal Web del profesor en lo referente a la asignatura mecánica de máquinas I con la documentación que actualmente soporta el proceso de enseñanza/aprendizaje.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCION

Los procesos de enseñanza y aprendizaje apoyados o mediados con las nuevas tecnologías, exigen que se ofrezcan experiencias educativas que no estén centradas únicamente en actividades de aprendizaje, es decir, caracterizadas por ser el docente, con sus saberes y sus poderes, el centro del proceso, (primacía de las relaciones verticales y subordinadas de maestro a estudiante, con la escasa autonomía de éste, dando oportunidad solo a la adquisición del “conocimiento” que se enseña)¹; un proceso de formación basado en la enseñanza.

¹ PEÑA DE CARRILLO Clara. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje, IV congreso iberoamericano de informática educativa, Vigo (España), 2003

Es necesario cambiar el enfoque actual, es decir, centrar el proceso en el aprendizaje asistido, lo cual implica que determinado programa curricular tiene como objetivo no sólo el aprendizaje o adquisición de determinadas competencias (cognitivas, procedimentales y actitudinales) consideradas básicas o esenciales en la formación integral de un profesional, en una determinada disciplina o profesión, sino además propiciar las condiciones y estímulos para lograr la atención, motivación e interés de los estudiantes a tal punto que se comprometan responsablemente con un aprendizaje verdaderamente significativo.

En el aprendizaje significativo se descubren y refuerzan las habilidades cognitivas del estudiante que le van a permitir avanzar con éxito en su formación, mediante la cultura de la regulación y el control, para ir mejorando los procesos y la calidad de su aprendizaje (aprender a aprender).

Se privilegia el desarrollo de las potencialidades cognitivas del individuo en lugar de su sometimiento a estructuras curriculares rígidas y homogeneizantes. El aprender a aprender es, desde este punto de vista, una necesidad para formarse, recibir enseñanza y responder con eficacia a las necesidades del reentrenamiento concurrente y sucesivo. Este panorama implica un cambio en el papel del docente, quien debe asumir el rol de acompañante, que guía desde el lado que tiene como propósito final el logro de los objetivos educativos concretamente definidos.

La propuesta metodológica que se desarrolló, surge como respuesta a la pregunta de identificación de competencias en el contexto educativo y la elaboración se mueve en el referente inicial de los programas de la formación profesional de la universidad. El fundamento básico es el análisis funcional²; por lo tanto puede

² GIRARLDO PICÓN, Wilson. Normas de Competencia Laboral. Bucaramanga, 2005, p.28

definirse a la presente propuesta como una adaptación de los principios y características del análisis funcional en el contexto educativo.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo de grado, busca dotar a la asignatura mecánica de máquinas I de un diseño instruccional basado en competencias, que considere los estilos de aprendizaje del estudiante y que además posea la ventaja de utilizar las tecnologías de información y comunicación. De esta forma, se contribuye con el proyecto institucional: “Soporte al proceso educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación” Prospetic.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 COMPETENCIAS

La formación basada en competencias parte de reconocer todos los cambios y necesidades, metodologías de formación y gestión educativa, aprovechando decididamente las ventajas de las Tecnologías de Información y Comunicación, permitiendo mejorar la calidad y la eficiencia en trabajadores más integrales, conocedores de su papel en la organización, capaces de aportar, con formación de base amplia que reduce el riesgo de obsolescencia en sus conocimientos. Formar por competencias implica "ir más allá", sobrepasar la mera definición de tareas, ir hasta las funciones y los roles. Facilitar que el individuo conozca los objetivos y lo que se espera de él.

La propuesta curricular por competencias se diseña entonces en torno a los perfiles profesionales esperados y se hace cargo de las necesidades sociales, generando criterios que permiten la selección y organización de componentes, ofreciendo metodologías para la evaluación de las competencias de desempeño.

Las competencias de desempeño vistas desde un contexto académico tienen en cuenta en forma activa el conocimiento como generador de funciones claves, la retención, la comprensión; además presenta aprendizaje estratégico que conlleva habilidades que permiten la utilización y el análisis de técnicas, procedimientos y saberes que proceden a una valoración y toma de decisiones, que se consideran como hipótesis de trabajo.

El tener en cuenta el desarrollo de competencias en la educación³ permite entonces:

- ✓ Relacionar la educación y el trabajo desde diferentes niveles de formación.
- ✓ Orientar a la persona hacia un desempeño en situaciones donde deba resolver problemas, actuar, relacionarse y proyectarse.
- ✓ Un desarrollo coherente del individuo, con la construcción de aprendizajes que integran conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.
- ✓ Trabajar la articulación de niveles de formación para apreciar logros en desempeños desde la integración del conocimiento más que desde una acumulación sumativa de información reproducible en cada disciplina.

Las competencias en resumen:

- ✓ Pueden observarse en el ejercicio de un trabajo.
- ✓ Se aprecian en la construcción de nuevos aprendizajes.
- ✓ Constituyen un vínculo entre misiones a llevar a cabo y los comportamientos puestos en práctica para hacerlo por una parte, y las cualidades individuales necesarias para lograrlo satisfactoriamente, por otra.
- ✓ Integran saberes y procesos cognitivos que le permiten al sujeto realizar determinadas tareas en su proceso de aprendizaje.
- ✓ Se entienden como una espiral de complejidad creciente y se definen como capacidades complejas integradas, en diversos grados y, permiten a los sujetos desempeñarse responsablemente en diversas situaciones y contextos de la vida social y personal.

³ GISEL grupo de investigación. Proyecto de Propuesta de Innovación Docente. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. En: Marco de la convocatoria de proyectos de Innovación Docente Bucaramanga (ene. – feb. 2006), p8.

En lo ya mencionado acerca de competencias se puede concluir que una propuesta curricular convencional se diseña en torno a actividades de aprendizaje, objetivos y evaluación; su integración puede ser clara a la hora de su desarrollo y cumplir con los propósitos planteados en el plan de actividades de aprendizaje, aunque no siempre muestra en forma clara el proceso de adquisición de competencias.

Algunas características que facilitan el diseño curricular de un programa de formación basado en competencias son:

- ✓ Las competencias que los estudiantes tendrán que adquirir; cuidadosamente identificadas y verificadas por expertos, y de conocimiento público.
- ✓ Los criterios de evaluación por competencias, derivados del análisis de competencias y sus condiciones explícitamente especificadas. En consecuencia, los candidatos identifican sus falencias conceptuales, cognitivas y motrices a través de un proceso de auto evaluación, identificando de manera directa los requerimientos de formación.
- ✓ El progreso de los estudiantes en el programa puede ser al ritmo por ellos impuesto y según las competencias demostradas, aunque fácilmente pueden ser estructurados programas de formación que son empleados de manera inherente a los desempeños laborales.
- ✓ Las experiencias de aprendizaje son guiadas por una frecuente retroalimentación. (En el ambiente laboral se puede apreciar la continua reevaluación del conocimiento, y se quiere trasladar y aplicar al ambiente educativo).
- ✓ Se hace énfasis en el logro de resultados concretos.
- ✓ La instrucción se hace con material didáctico que refleje situaciones de trabajo casi-reales, así como experiencias. Los materiales didácticos de estudio pueden

ser modulares, e incluyen una variedad de medios que promueven la comunicación.

- ✓ El programa de formación en su totalidad es cuidadosamente planeado, y la evaluación sistemáticamente aplicada para mejorar continuamente el programa.
- ✓ En la enseñanza debe primar el proceso de aprendizaje de los individuos; hechos, conceptos, principios y otros tipos de conocimiento deben ser parte integral de las tareas y funciones.

Existen otras definiciones tales como: “un conjunto de comportamientos observables relacionados causalmente con un desempeño bueno o excelente en un trabajo y organización dados o en una situación personal/social determinada”.⁴

“El personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto debe desempeñarse satisfactoriamente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas”⁵.

Por su parte, la Norma Internacional ISO 9000 en “Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario” resume: “Competencia.- Habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes”.

Como elemento medular de la Gestión por Competencias, resulta importante en el momento de su definición establecer también de qué forma podremos evaluar cada competencia, es decir, establecer en paralelo el indicador o indicadores que la hacen medible.

⁴ GARCIA, Miguel. Competencias en la Gestión de los Recursos Humanos, www.gestiopolis.com, 2003

⁵ Normas ISO 9001-2000: “Sistema de Gestión de la Calidad: Requisitos”, 6.2 Recursos Humanos, 6.2.1 Generalidades

➤ **Cualidades de la Educación por Competencias Profesionales.** Una de las dimensiones de la relación entre las instituciones educativas y la sociedad se refiere a la posibilidad de asegurar que los conocimientos obtenidos en las aulas serán transferidos a los contextos concretos en los que ocurren las prácticas profesionales. La educación basada en competencias trata de superar este problema mediante el principio de *transferibilidad*. Este principio plantea que el profesional que ha adquirido ciertas habilidades para realizar tareas o acciones intencionales a partir de determinadas situaciones educativas (simulaciones en el ambiente académico o en lugares similares a aquellos en los que se trabajará) deberá poseer la capacidad para solucionar problemas y para enfrentarlos de manera creativa en contextos diferentes.

El fenómeno de la globalización es un hecho que no se puede negar; como contexto general se impone en todos los ámbitos de la sociedad, y el educativo no es la excepción. Actualmente, la educación por competencias es claramente una tendencia en nuestro país, la cual se extiende a la mayoría de los centros educativos. Su presencia dentro del panorama educativo requiere ser estudiada, para conocerla y comprenderla, además de identificar las opciones que hay para su implementación y para elegir la que pueda adecuarse a las características e historia de la institución.

El modelo educativo por competencias profesionales integradas para la educación superior es una opción que busca generar procesos formativos de mayor calidad, pero sin perder de vista las necesidades de la sociedad, de la profesión, del desarrollo disciplinar y del trabajo académico. Asumir esta responsabilidad implica que la institución educativa promueva de manera congruente acciones en los ámbitos pedagógico y didáctico que se traduzcan en reales modificaciones de las prácticas docentes; de ahí la importancia de que el maestro también participe de

manera continua en las acciones de formación y capacitación que le permitan desarrollar competencias similares a aquellas que se busca formar en los estudiantes.⁶

2.2 TEORÍAS DE APRENDIZAJE

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje. El propósito de las teorías educativas es el de comprender e identificar estos procesos y a partir de ellos, tratar de describir métodos para que la instrucción sea más efectiva. Es en este último aspecto en el que principalmente se basa el diseño instruccional, que se fundamenta en identificar cuáles son los *métodos* que deben ser utilizados en el diseño del proceso de instrucción, y también en determinar en qué *situaciones* estos métodos deben ser usados.

De la combinación de estos elementos (métodos y situaciones) se determinan los *principios* y las *teorías* de aprendizaje. Un *principio de aprendizaje* describe el efecto de un único componente estratégico en el aprendizaje de forma que determina el resultado de dicho componente sobre quien enseña bajo unas determinadas condiciones. Desde el punto de vista prescriptivo, un principio determina cuándo debe este componente ser utilizado. Por otro lado, una *teoría* describe los efectos de un modelo completo de instrucción, entendido como un conjunto integrado de

⁶ HUERTA, Jesús. Reflexión y acción en torno a la formación y la evaluación por competencias, Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. Santiago, 2006. p.92

componentes estratégicos en lugar de los efectos de un componente estratégico aislado. En un primer lugar, se trata de identificar qué elementos de conocimiento intervienen en la enseñanza y cuáles son las condiciones bajo las que es posible el aprendizaje. Por otro lado, en el campo de la tecnología instruccional, se trata de sistematizar este proceso de aprendizaje mediante la identificación de los mecanismos y de los procesos mentales que intervienen en el mismo. Ambos campos van a servir de marco de referencia para el desarrollo de los sistemas de enseñanza basados en computador.

Las teorías de aprendizaje desde el punto de vista psicológico han estado asociadas a la realización del método pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje.

2.2.1 Enfoque conductista. Para el conductismo, el conocimiento se percibe a través de la conducta, como manifestación externa de los procesos mentales internos, aunque éstos últimos se manifiestan desconocidos. De esta forma, el aprendizaje basado en este paradigma sugiere medir la efectividad en términos de resultados, es decir, del comportamiento final, por lo que está condicionado por el estímulo inmediato ante un resultado del estudiante, con objeto de proporcionar una realimentación o refuerzo a cada una de las acciones del mismo.

Las críticas al conductismo están basadas en el hecho de que determinados tipos de aprendizaje solo proporcionan una descripción cuantitativa de la conducta y no permiten conocer el estado interno en el que se encuentra el individuo ni los procesos mentales que podrían facilitar o mejorar el aprendizaje.

2.2.2 Enfoque Cognitivista. Las teorías cognitivas tienen su principal exponente en el *constructivismo*. El constructivismo en realidad cubre un espectro amplio de teorías acerca de la cognición que se fundamentan en que el conocimiento existe en la mente como representación interna de una realidad externa. El aprendizaje en el constructivismo tiene una dimensión individual, ya que al residir el conocimiento en la propia mente, el aprendizaje es visto como un proceso de construcción individual interna de dicho conocimiento.

2.2.3 Estilos de aprendizaje. Las personas aprenden de diferente forma. Estas diferencias dependen de muchos aspectos: quiénes somos, dónde estamos, cómo nos visualizamos. Cada uno de nosotros procesamos la información de acuerdo con el estilo de aprendizaje de preferencia. Estas preferencias responden en la forma en que se procesa la información en nuestro cerebro.

El aprendizaje nos abre a nuevas formas de pensar y de hacer las cosas. Eso significa salirnos de nuestra zona cómoda y flexibilizarnos ante nuevas experiencias. Nos permite abrazar lo confuso y errático, admitir que no tenemos todas las respuestas, estar dispuestos a descomponer las cosas en sus partes para crear nuevas combinaciones. El contexto del proceso de enseñanza - aprendizaje depende de características sociales, físicas y personales del aprendiz, así como del contenido temático de la asignatura y del ritmo para aprender. Un elemento importante para facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje es permitirle al aprendiz reconocer su estilo de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje son una combinación de características cognoscitivas, afectivas y una conducta psicológica que sirven como indicadores relativamente estables sobre cómo los aprendices perciben, interactúan y responden a su ambiente. Nuestra herencia, experiencias de vida y las demandas del ambiente determinan en parte cómo percibimos y procesamos la información. Una buena experiencia de aprendizaje reta las

capacidades del aprendiz, por lo tanto, se debe establecer un balance al propiciar maneras alternas para aprender. La literatura nos señala que existe una brecha cuando los estilos de enseñanza del profesor y los estilos de aprendizaje de los estudiantes no corresponden. Esta situación puede provocar desinterés en el estudiante, pobre aprovechamiento académico, pobre participación, poca asistencia, bajas e insatisfacción, en general.

Esta información nos hace reflexionar que debemos estar más conscientes sobre las diferencias entre los estilos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza que tenemos disponibles. Implica que el educador debe ser atento, flexible y receptivo a las necesidades del aprendiz. El balance entre ambos aspectos estimula la colaboración y la participación del aprendiz en el proceso de enseñanza - aprendizaje, haciendo que sea más significativo y efectivo.

Algunos de los estilos de aprendizaje más sobresalientes y con los cuales los estudiantes se identifican de una mejor manera pueden resumirse a continuación:

➤ **Activo.** Buscan experiencias nuevas, son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son muy activos, piensan que hay que intentarlo todo por lo menos una vez. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Son personas grupales que se involucran en asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades. Algunas de sus características son:

- ✓ Animador
- ✓ Improvisador
- ✓ Descubridor
- ✓ Arriesgado
- ✓ Espontáneo

➤ **Reflexivo.** Anteponen la reflexión a la acción y observan con detenimiento las distintas experiencias. Les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Recogen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Son prudentes les gusta considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que no se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente. Sus características:

- ✓ Ponderado
- ✓ Concienzudo
- ✓ Receptivo
- ✓ Analítico
- ✓ Exhaustivo

➤ **Teórico.** Integran la experiencia en un marco teórico de referencia. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Para ellos si es lógico es bueno. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo.

- ✓ Metódico
- ✓ Lógico
- ✓ Objetivo
- ✓ Crítico
- ✓ Estructurado

➤ **Pragmático.** Su punto fuerte es la experimentación y la aplicación de ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es "siempre se puede hacer mejor; si funciona es bueno".

- ✓ Experimentador
- ✓ Práctico
- ✓ Directo
- ✓ Eficaz
- ✓ Realista

➤ **Visual.** Este estudiante aprende mejor cuando ve las palabras o expresiones en el libro, pizarrón o materiales impresos. Las instrucciones de la tarea a realizar están impresas. Toma apuntes en clase.

➤ **Auditivo.** Este estudiante aprende mejor cuando escucha el mensaje hablado. Lee en voz alta o baja lo que va a aprender. Escucha casetes, conferencias o discusiones de clase. Enseña a otros compañeros. Conversa sobre los temas de clase con los maestros.

2.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S) EN LA EDUCACIÓN

El potencial que las nuevas tecnologías de información y comunicación proporcionan al ser humano y a la sociedad tienen que ver con la rapidez en el procesamiento de información, con el manejo de grandes volúmenes de la misma, con el fácil acceso, disposición, intercambio y transformación de información. Los usos y aplicaciones de las nuevas tecnologías en los diversos campos de la actividad humana se aprovechan para lograr un aprendizaje significativo, un aprendizaje en línea, a fin de resolver retos y problemas que limitaciones económicas y de recursos en lo educativo ocasionan, principalmente en sociedades menos desarrolladas. La educación en línea es una experiencia reciente que ha evolucionado y se ha expandido considerablemente a nivel mundial, favoreciendo el proceso de aprendizaje. Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's), sirven para apoyar en el estudiante el acceso y la organización adecuada de la información, orientando actividades y sugiriendo estrategias que permitan al estudiante recibir, organizar y trabajar suficiente información con significado de manera que pueda activar los conocimientos que ya tiene, establecer relaciones y reelaborar conceptos, resolver problemas o tomar decisiones.

La educación respaldada con TICs posibilita el apoyo de experiencias en los cursos presenciales, así como de los cursos de los programas en línea, sin embargo, su implementación exige compromisos y cambios a nivel pedagógico y organizativo, además del aseguramiento de una infraestructura que garantice una capacitación adecuada, completa y sistemática de los actores del proceso y la disponibilidad permanente de los recursos.

2.3.1 Ventajas e Inconvenientes de las TIC's. A continuación se observa en el cuadro de ventajas e inconvenientes que presentan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en el aprendizaje, en los estudiantes y en los profesores.

Cuadro 1. Ventajas e inconvenientes de las TIC's

PARA EL APRENDIZAJE	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>Interés. Motivación: Los estudiantes están muy motivados al utilizar los recursos TIC, ya que estas incitan a la actividad y al pensamiento.</p> <p>Interacción: Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y entre ellos a distancia, el gran volumen de información disponible en Internet, les atrae y mantiene su atención.</p> <p>Aprendizaje a partir de los errores. El “feed back” inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen.</p> <p>Mayor comunicación entre profesores y estudiantes: Los canales de comunicación que proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat) facilitan el contacto entre los estudiantes y profesores; facilitando la solución de dudas, el compartir de ideas, intercambiar recursos, debatir.</p>	<p>Dispersión: La navegación por los atractivos espacios de Internet, llenos de aspectos variados e interesantes, inclina a los usuarios a desviarse de los objetivos de su búsqueda.</p> <p>Pérdida de tiempo: Pérdida de tiempo buscando la información que se necesita: exceso de información disponible, dispersión y presentación atomizada, falta de método en la búsqueda.</p> <p>Informaciones no fiables. En Internet hay muchas informaciones que no son fiables: parciales, equivocadas, obsoletas.</p> <p>Aprendizajes incompletos y superficiales. La libre interacción de los estudiantes con estos materiales, no siempre de calidad y a menudo descontextualizado, puede proporcionar aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profundas.</p> <p>Dependencia de los demás. El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los</p>

<p>Aprendizaje cooperativo. Los instrumentos que proporcionan las TIC (fuentes de información, materiales interactivos, correo electrónico, foros...) facilitan el trabajo en grupo, el intercambio de ideas y la cooperación.</p> <p>Visualización de simulaciones. Los programas informáticos permiten simular variedad de fenómenos: físicos, químicos o en 3D, de forma que los estudiantes pueden experimentar y así comprenderlos mejor.</p>	<p>estudiantes ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.</p>
PARA LOS ESTUDIANTES	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje: Los estudiantes tienen a su alcance todo tipo de información y múltiples materiales didácticos digitales, que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Personalización del proceso de enseñanza - aprendizaje. La existencia de múltiples materiales didácticos y recursos educativos facilita la individualización de la enseñanza y el aprendizaje; cada estudiante puede utilizar los materiales acordes con su estilo de aprendizaje.</p> <p>Autoevaluación: La interactividad que proporcionan las TIC pone al alcance de los estudiantes múltiples materiales para la autoevaluación de sus conocimientos.</p> <p>Flexibilidad en los estudios: Los entornos de</p>	<p>Adicción: El multimedia interactivo e Internet resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante estudiantes que muestren una adicción desmesurada a videojuegos, chats...</p> <p>Aislamiento. Los materiales didácticos multimedia e Internet permiten al estudiante aprender solo, hasta le animan a hacerlo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.</p> <p>Inversión de tiempo: Las comunicaciones a través de Internet abren muchas posibilidades, pero exigen tiempo: leer mensajes, contestar, navegar...</p> <p>Sensación de desbordamiento: A veces el exceso</p>

<p>teleformación y la posibilidad de que los estudiantes trabajen en su computador con materiales interactivos de autoaprendizaje y se puedan comunicar con profesores y compañeros, proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio. La educación puede extenderse a aquellos que no pueden acceder a las aulas convencionales.</p> <p>Más compañerismo y colaboración. A través del correo electrónico, chats y foros, los estudiantes están más en contacto entre ellos y pueden compartir más actividades y trabajos.</p>	<p>de información, que hay que revisar y seleccionar, produce una sensación de desbordamiento: falta tiempo.</p> <p>Recursos educativos con poca potencialidad didáctica. Los materiales didácticos y los nuevos entornos de teleformación no siempre proporcionan adecuada orientación, profundidad de las actividades de aprendizaje, motivación, buenas interacciones, fácil comunicación interpersonal, muchas veces faltan las guías didácticas...</p>
PARA LOS PROFESORES	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>Individualización. Los materiales didácticos interactivos, individualizan el trabajo de los estudiantes ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación.</p> <p>Mayor contacto con los estudiantes: El correo electrónico permite disponer de un nuevo canal para la comunicación individual con los estudiantes, especialmente útil en los estudiantes con problemas específicos, enfermedades.</p> <p>Liberan al profesor de trabajos repetitivos: Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios autocorrectivos de refuerzo, presentación de conocimientos generales, liberan</p>	<p>Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo. Los estudiantes pueden centrarse en la tarea que les planteo el programa en un sentido demasiado estrecho y buscar estrategias para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece el programa. Por otra parte en Internet pueden encontrarse muchos trabajos que los estudiantes pueden simplemente copiar para entregar al profesor como propios.</p> <p>Exigen una mayor dedicación: La utilización de las TIC, aunque puede mejorar la docencia, exige más tiempo de dedicación al profesorado: cursos de alfabetización, tutorías virtuales, gestión del correo electrónico personal, búsqueda de información en Internet.</p>

<p>al profesor de trabajos repetitivos, dedicando más tiempo a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas de los estudiantes.</p> <p>Facilitan la evaluación y control: Existen múltiples programas y materiales didácticos online, que proponen actividades a los estudiantes, evalúan sus resultados y proporcionan informes de seguimiento y control.</p>	<p>Necesidad de actualizar equipos y programas. La informática está en continua evolución, los equipos y los programas mejoran sin cesar y ello nos exige una constante renovación.</p>
---	--

2.3.2 El Nuevo Paradigma de la Educación Superior. El aprendizaje a lo largo de toda la vida debe ser adoptado como base estratégica para el futuro de la nación. La competencia profesional y las habilidades necesarias para el trabajo cambian constantemente; por ello la clave en la sociedad de la información es el "aprender a aprender"; el aprendizaje irá mucho más allá de los estudios tradicionales orientados a la obtención de un título o un grado.

La clave en la educación ya no será la cantidad de conocimientos aprendidos, sino la habilidad para usar ese conocimiento y el "saber-como". Para estar en capacidad de encontrar el conocimiento esencial entre el cúmulo de información existente y ser capaz de aplicarlo en otro contexto, la gente debe aprender las habilidades necesarias.

2.3.3 Educación en línea y Educación Presencial. La Educación en línea ha surgido como un intento de dar respuesta a las nuevas demandas sociales que la Educación Presencial no ha podido atender, pero resulta incorrecto suponer que aquella pueda sustituir totalmente a esta última. Ambas formas educativas pueden beneficiarse mutuamente de su coexistencia y acción.

En el siguiente cuadro se puede observar las principales diferencias entre la educación en línea y la educación presencial:

Cuadro 2. Educación a distancia Vs. Educación presencial

EDUCACIÓN EN LÍNEA	EDUCACIÓN PRESENCIAL
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El profesor y los estudiantes pueden no estar presentes físicamente en el mismo espacio ni en el mismo tiempo. Para que la comunicación se produzca, es necesario crear elementos mediadores entre el docente y el estudiante. ✓ Elimina la rígida frontera de espacio y tiempo que impone el paradigma de la clase tradicional. ✓ Demuestra que los participantes pueden aprender sin estar reunidos en el mismo sitio y al mismo tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El profesor y los estudiantes están físicamente presentes en un mismo espacio - tiempo (durante las clases). ✓ Se llama presencial porque restringe la comunicación a un aquí y a un ahora. ✓ Buena parte del conocimiento se archiva en papel.

El surgimiento de nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC's), ha creado nuevas posibilidades de desarrollo tecnológico. Además, su aplicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje con un apoyo eficiente en el manejo de la información determina estrategias de instrucción diferentes a las tradicionales clases magistrales.

La tecnología multimedia es considerada como la nueva revolución informática en el proceso enseñanza-aprendizaje. Esto se debe a su facilidad para utilizar las telecomunicaciones, creando ambientes en los que se integran los distintos medios de comunicación, tales como texto, gráficos, imágenes, sonido y video, además de un aspecto fundamental como es la interacción del usuario con el sistema.

Las ventajas de la utilización de la tecnología multimedia (cursos en línea) pueden ser consideradas desde las siguientes perspectivas:

- ✓ Facilita el aprendizaje haciendo el proceso más motivante, práctico y agradable, ya que permite el uso de presentaciones multimedia así como la exploración de documentos y otros medios.
- ✓ Permite la recopilación de trabajos, que pueden ser compartidos. Igualmente, estimula el trabajo cooperativo entre profesores y estudiantes que llevan a intereses y experiencias comunes.
- ✓ Acceso para todos los miembros de la sociedad a una mayor cantidad de información actualizada y precisa, disponible en cualquier parte del mundo.
- ✓ Incremento de la interacción en el proceso educativo, lo que permite al profesor controlar; evaluar y guiar la actuación del estudiante, así como al estudiante obtener una retroalimentación cada vez que lo necesite.
- ✓ Posibilidad de trabajo al ritmo individual y a un horario conveniente.
- ✓ Permite el adiestramiento del profesorado, alumnado en las tecnologías informáticas y de comunicación, con ventajas educativas y de preparación para el mundo laboral.

En consecuencia los docentes deberán convertirse en unos verdaderos estimuladores y facilitadores de la creatividad y el aprendizaje; así como en mediadores entre el conocimiento, la información y los estudiantes, garantizando que el futuro profesional será pro-activo, en consecuencia será capaz de crear nuevos conocimientos en el área de su competencia y dará nuevas soluciones, más adecuadas a los problemas que se le planteen. Se requiere formar profesionales que, antes de pensar en ser empleados, creen nuevas fuentes de empleo para solucionar los problemas cada vez más específicos relacionados con su campo de acción. Para que él mismo adquiera estas habilidades se hace necesario estructurar los medios

de enseñanza, videos, computación multimedia y otros, a fin de reproducir con mayor fidelidad la realidad que se quiere mostrar.

2.3.4 Educación en Línea. La aplicación de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC's) ha dado origen a una nueva modalidad de formación denominada educación en línea la cual ha presentado una expansión acelerada a nivel nacional e internacional. La aplicación de estas tecnologías se ha presentado principalmente desde dos polos de desarrollo. Una primera vertiente corresponde a la aplicación de las nuevas tecnologías a cursos y programas de formación y capacitación para estudiantes remotos o "a distancia". En esta, se utilizan las tecnologías de comunicación como nuevos medios de entrega de actividades de aprendizaje para facilitar y ampliar la cobertura, preferentemente a estudiantes remotos.

La segunda vertiente aplica las TIC a la investigación y desarrollo de virtualidad en aspectos como la administración, los servicios académicos y la docencia tanto presencial como remota, privilegiando la tecnología informática. En este caso, las aplicaciones virtuales se dan, generalmente, como mecanismos de apoyo de los procesos de aprendizaje presenciales y formas de generar valor agregado a la interacción entre estudiantes y docentes en el aula de clase. Los avances en esta vertiente comprenden campos que van desde el desarrollo de software educativo y plataformas virtuales, hasta inteligencia artificial, tanto para educación presencial como a distancia.

El concepto de educación en línea comprende los desarrollos de las dos vertientes descritas anteriormente, sin embargo, con diferencias de niveles y matices, un amplio número de las instituciones colombianas y del mundo han concentrado el mayor volumen de actividades a la primera.

La educación en línea abarca las metodologías de educación presencial y en línea, involucra la totalidad de funciones y ámbitos de la educación, por lo tanto, puede definirse como “el ofrecimiento de los diferentes procesos y servicios educativos por medio de la aplicación de tecnologías informáticas y de telecomunicación que utilizan el lenguaje digital, simulando la realidad y recreándola sin someterse a las limitaciones espaciotemporales propias de los ambientes físicos”.

El desarrollo de las TIC ha generado un proceso de convergencia entre la tecnología y la pedagogía. Este proceso ha dado origen a un variado conjunto de experiencias que luego de los primeros proyectos, acciones y desarrollos de software de aprendizaje, plataformas y demás, han venido aumentando las euforias iniciales, acumulando conocimientos y desarrollando mayores experiencias.

Entre las TICs, una de las formas más destacadas y de auge en uso es el *e-learning*, que podría considerarse como una aplicación de las diferentes tecnologías con propósitos estrechamente unidos al contexto educativo. A continuación se realizará una breve descripción de este tipo de tecnología.

2.4 FUNDAMENTOS DE E-LEARNING

Uno de los grandes problemas aún sin resolver de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) aplicadas a la educación es la carencia de un método común que garantice los objetivos de accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales didácticos basados en Web.

En las actuales soluciones e-learning, generalmente los actividades de aprendizaje preparados para un sistema no pueden ser fácilmente transferidos a otro, debido a la falta de un método común que ha conllevado a que cada entidad desarrolle,

empaquete y oferte actividades de aprendizaje por si sola, sin un respaldo metodológico que garantice el cumplimiento de los objetivos perseguidos por los usuarios. Los estándares e-learning son el vehículo a través del cual será posible dotar de flexibilidad a las soluciones e-learning, tanto en contenido como en infraestructura.

El e-learning se refiere explícitamente al uso de las tecnologías de información y comunicación que pueden abarcarse y emplearse a través de Internet, las cuales proveen diferentes herramientas para el entorno de enseñanza-aprendizaje. El e-learning o educación en línea combina hardware y software en su implementación, pero su imagen más conocida se basa en el software bajo la figura de plataformas e-learning.

2.4.1 Elementos del e-learning. E-learning no se trata solamente de tomar un curso y colocarlo en un computador. Se trata de una combinación de recursos, interactividad, soporte y actividades de aprendizaje estructuradas. Por lo tanto, se puede definir e-learning como:

“Aquella actividad que utiliza de manera integrada y pertinente computadores y redes de comunicación, en la formación de un ambiente propicio para la construcción de la experiencia de aprendizaje”⁷

Esta actividad puede desarrollarse de forma *sincrónica*: compartiendo con el profesor o el resto de compañeros el mismo tiempo; o *asincrónica*, si las intervenciones de unos y otros quedan diferidas en el tiempo.

A continuación se describen los principales elementos del e-learning

⁷ FOIX, Cristian, ZAVANDO, Sonia. “Informe sobre Estándares e-learning”, Centro de Tecnologías de Información de Chile. Santiago, 2002. p. 35 – 92.

➤ **Plataforma (Sistema de Gestión o LMS Learning Management System).** Es el núcleo alrededor del cual giran los demás elementos. Básicamente se trata de un software para servidores de Internet/Intranet que se ocupa de:

- ✓ Gestionar los usuarios: inscripción, control de sus aprendizajes e historial, generación de informes, etc.
- ✓ Gestionar y lanzar los cursos, realizando un registro de la actividad del usuario: tanto los resultados de las evaluaciones que realice, como de los tiempos y accesos al material formativo.
- ✓ Gestionar los servicios de comunicación que son el apoyo al material online, foros de discusión, chats, videoconferencia; programarlos y ofrecerlos conforme sean necesarios

➤ **Actividades de aprendizaje o Courseware.** Las actividades de aprendizaje para e-learning pueden estar en diversos formatos. El más habitual es el curso online con elementos multimedia e interactivos que permiten que el usuario avance por el contenido evaluando lo que aprende.

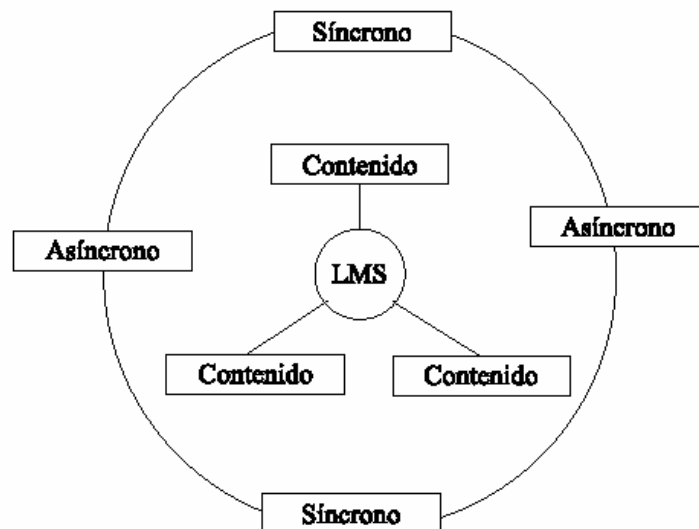
También se pueden presentar las actividades de aprendizaje en forma de “aula virtual”, que está basada en la comunicación mediante videoconferencia. Otras veces el contenido no se presenta en formato multimedia, por lo que se opta por materiales en forma de documentos que pueden ser descargados, complementados con actividades online tales como foros de discusión o charlas con los tutores.

➤ **Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica.** Como se explicó anteriormente, un sistema sincrónico es aquel que ofrece comunicación en tiempo real entre los usuarios. Por ejemplo, los chat o las videoconferencias; y los sistemas asincrónicos no ofrecen comunicación en tiempo real, pero ofrecen como ventaja

que las discusiones y aportes de los participantes quedan registrados y el usuario puede estudiarlos con detenimiento antes de ofrecer su aporte o respuesta.

La diferencia fundamental entre el e-learning y la enseñanza tradicional a distancia está en esa combinación de los tres factores: seguimiento + contenido + comunicación. Esquemáticamente, los distintos componentes de una solución e-learning se pueden ver de la siguiente manera:

Figura 1. Componentes del e - learning



Informe sobre Estándares e-learning, Centro de Tecnologías de Información de Chile, 2002.

2.4.2 Estándares: Proceso de estandarización. En el mercado existen tanto LMS como Courseware de fabricantes distintos. Por ello se hace necesaria una normativa que compatibilice los diferentes sistemas y cursos a fin de lograr dos objetivos:

- ✓ Un curso de cualquier fabricante pueda ser cargado en cualquier LMS de otro fabricante.

- ✓ Los resultados de la actividad de los usuarios en el curso puedan ser registrados por el LMS.

Hoy en día los distintos estándares que se desarrollan para la industria del e-learning se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- **Sobre el Contenido o Curso.** Estructuras de los actividades de aprendizaje, empaquetamiento de actividades de aprendizaje, seguimiento de resultados.
- **Sobre el Estudiante.** Almacenamiento e intercambio de información del estudiante, competencias (habilidades) del estudiante, privacidad y seguridad.
- **Sobre la interoperabilidad.** Integración de componentes del LMS, interoperabilidad entre múltiples LMS.

Se denomina estándar e-learning a un conjunto de reglas, que especifican cómo los fabricantes pueden construir cursos on-line y las plataformas sobre las cuales son impartidos estos cursos de tal manera que puedan interactuar unas con otras. Estas reglas básicamente permiten a los sistemas y a los cursos compartir datos con otros, dando la posibilidad de incorporar actividades de aprendizaje de distintos proveedores en un solo programa de estudios; además definen un modelo de empaquetamiento estándar para los actividades de aprendizaje. Los actividades de aprendizaje pueden ser empaquetados como “objetos de aprendizaje” (*learning objects* o LO), de tal forma que permitan a los desarrolladores crear actividades de aprendizaje que puedan ser fácilmente reutilizados e integrados en distintos cursos.

Básicamente, lo que se persigue con la utilización de estándares para diseñar materiales de *e-learning* es lo siguiente:

- ✓ Durabilidad: que la tecnología desarrollada con el estándar sea duradera y que evite que los productos se vuelvan obsoletos.
- ✓ Interoperabilidad: posibilita el intercambio de información a través de una amplia variedad de LMS.
- ✓ Accesibilidad: Que se permita un seguimiento de los progresos de los estudiantes.
- ✓ Reusabilidad: Que los diferentes cursos y objetos de aprendizaje puedan ser reutilizados con diferentes herramientas y en distintas plataformas.

Estrictamente hablando, no existe un estándar e-learning disponible hoy en día. Lo que existe es una serie de grupos y organizaciones que desarrollan especificaciones (protocolos).

3. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL

3.1 ESTRUCTURACIÓN DE LA METODOLOGÍA

La estructuración metodológica aplicada en la construcción de esta propuesta se fundamenta en el referente metodológico del análisis funcional, el cual como ya se expresó ha sido adaptado para la construcción de diseños instruccionales bajo la visión de competencias.

3.1.1 Análisis funcional. El análisis funcional es una metodología de investigación que permite reconstruir - luego de desarrollar una serie de etapas - las competencias que debe reunir un/a trabajador/a para desempeñarse competentemente en un ámbito de trabajo determinado⁸.

El análisis funcional es una metodología que busca la identificación o reconstrucción de competencias que un trabajador debe reunir para desempeñarse en un oficio específico, ahora esto se puede aplicar en el ámbito académico, buscando e identificando las competencias que debe reunir un estudiante en su proceso de formación para desempeñarse con éxito en campos específicos que se relacionan con su profesión.

El análisis funcional sigue una serie de principios y fases para cumplir el objetivo deseado el cual es, en el ámbito académico la creación de un diseño instruccional

⁸ CATALANO, Ana. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, Mónica . Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas. 1º. ED. -Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. p 41.

bajo la visión de competencias. Los principios y fases que se aplican en esta metodología se explicarán a lo largo de este capítulo.

3.1.2 Principios de aplicación del análisis funcional. Los principios rectores para la aplicación de la metodología del análisis funcional se concentran en tres sentencias específicas:

➤ **Ir de lo general a lo particular:** el punto de arranque es el contexto de la asignatura (lo general) enmarcado por los actividades de aprendizaje temáticos básicos, genéricos y específicos, seleccionados a través del análisis de los actividades de aprendizaje presentes en literatura académica, empresarial e institucional concerniente, combinado a su vez con la experiencia y conocimientos de los expertos docentes, expertos pedagogos y expertos en la metodología de la planeación del diseño instruccional que acompañen el proceso. Este principio permite delimitar el área de estudio que se pretende abarcar con la asignatura junto con primera selección y estructuración los actividades de aprendizaje.

➤ **Identificar acciones delimitadas (discretas) manteniendo la separación de los contextos específicos:** la desagregación de los actividades de aprendizaje generales debe ser única; poseer un inicio y un fin en su descripción, definiendo un propósito y un alcance preciso; además deben estar en consonancia con el área de estudio abarcada por la asignatura y por el programa de formación general. En la propuesta metodológica los actividades de aprendizaje desagregados se clasifican en tres tipos: “Actividades de aprendizaje Conceptuales (saber)”, “Actividades de aprendizaje Procedimentales (saber hacer)” y “Actividades de aprendizaje Actitudinales (saber ser)”, que corresponden a competencias evidenciables en el estudiante. Este principio metodológico se evidencia en la estructura gramatical de

los actividades de aprendizaje desagregados que consta de: Verbo, Objeto y Condición, en el estricto orden en que se enuncian.

➤ **Mantener una relación causa-consecuencia:** este principio permite que los actividades de aprendizaje obtenidos de la desagregación sean realmente la suma de partes que den como resultado el contenido y/o propósito origen, o dicho de otra forma, el todo este realmente sustentado en los componentes que la conforman, además que tiene la utilidad de proveer la visión de correlación que debe establecerse entre las partes.

3.1.3 Recomendaciones para la aplicación del análisis funcional. En el cuadro 3 se presentan en compendio las características fundamentales junto con las recomendaciones propias del análisis funcional que corresponden al desarrollo y aplicación de la metodología para el diseño instruccional.

Cuadro 3. Características y recomendaciones del análisis funcional para su aplicación en procesos de formación académica.

De lo general a lo particular	Partir de los actividades de aprendizaje generales	Delimitar mediante el análisis y establecimiento de los actividades de aprendizaje el área de estudio de la asignatura.
	Mantener la relación causa - consecuencia	Los actividades de aprendizaje desglosados y clasificados en conceptuales, procedimentales y actitudinales deben en conjunto proveer las herramientas para el cumplimiento de los propósitos y actividades de la asignatura.
	Desglosar hasta lograr los actividades de aprendizaje de realización individual	El proceso de desglose o desagregación del contenido concluye cuando se identifican y enuncian competencias que puedan ser ejecutadas por un individuo y/o estudiante.

Enunciar actividades de aprendizaje discretos	Cada contenido tiene un comienzo y un fin, incluyendo en su descripción un alcance preciso	El enunciado del contenido permite delimitar el comienzo y final de la acción de dicho contenido y el resultado que pretende, proveyendo así las bases de las evidencias a recolectar para corroborar el aprendizaje.
	Los actividades de aprendizaje generales y/o desglosados aparecen solo una vez.	Los desgloses deben ser excluyentes entre sí. Si en el proceso de desagregación se repite algún contenido es necesario analizar si no corresponde realmente a un contenido más general de lo que se planteó inicialmente.
	Describir las acciones de aprendizaje del estudiante	En la identificación de los saberes deben establecerse las acciones de aprendizaje del estudiante que permitan la adquisición de las concepciones de la asignatura y la evaluación posterior de dichas acciones.
Utilizar una estructura gramatical uniforme	Los saberes y/o actividades de aprendizaje se enuncian bajo la estructura Verbo + Objeto + Condición	La normalización de la redacción permite mantener la consistencia en los enunciados y facilita la asociación y agrupamiento de los saberes y actividades de aprendizaje a lo largo del diseño instruccional.
	El verbo debe ser "activo", con enfoque en la evaluación del estudiante	En lo posible debe usarse un solo verbo. El verbo es una acción real, medible y evaluable en términos de los resultados de aprendizaje que se buscan en el estudiante.
	El objeto es aquello sobre lo cual ocurre la acción de aprendizaje	El objeto especifica el contenido sobre el que se realizará el enfoque del verbo.
	La condición debe ser evaluable y debe evitar el uso de calificativos y condiciones irreales	La condición debe estar directamente relacionada con el objeto, expresando parámetros o criterios contra los cuales se pueda comparar el resultado del aprendizaje. La condición define el alcance, la restricción y los límites para evaluar el aprendizaje del contenido. Se debe evitar incluir en la condición calificativos como: "adecuado", "correcto", "óptimo", "completo", "preciso", etc., porque dificultan una evaluación objetiva.

<p>Evitar el análisis excesivo de una palabra o frase</p>	<p>Tener dificultades en el manejo del lenguaje es una situación general en el desarrollo del análisis funcional. Evitar la discusión exhaustiva en palabras determinadas permite un mejor desarrollo metodológico.</p>
<p>Evitar las discusiones pedagógicas y políticas</p>	<p>En la aplicación de la metodología es frecuente que se planteen discusiones sobre aspectos de diferentes índoles y que conciernen o tocan el proceso educativo. Es importante escuchar estas inquietudes y tenerlas en cuenta si lo ameritan, pero no debe dedicarse tiempo a discutir las sin sentido, ya que pueden alejar al equipo de desarrollo del camino metodológico.</p>

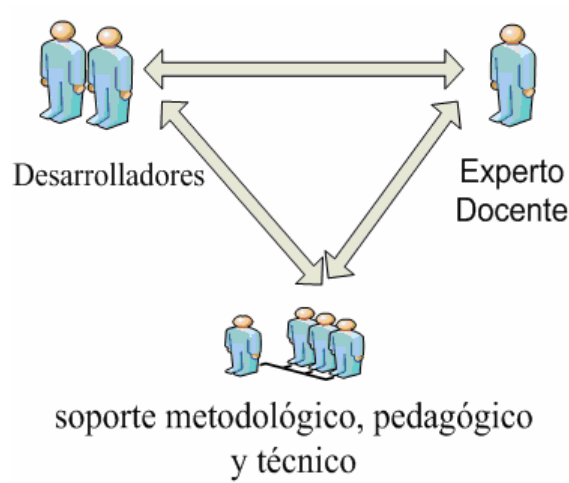
Fuente: GIRARLDO PICÓN, Wilson. Normas de Competencia Laboral. Bucaramanga, 2005.

3.2 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE ASIGNATURAS DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

La propuesta metodológica de diseño instruccional desarrollada surge como respuesta a la pregunta de identificación de competencias en el contexto educativo y la elaboración se mueve en el referente inicial de los programas de formación profesionales de la universidad. El fundamento básico es el método del análisis funcional; por lo tanto puede definirse a la presente propuesta como una adaptación de los principios y características del análisis funcional para el contexto educativo.

➤ **Conformación del equipo de trabajo.** Para él diseño, construcción y desarrollo de la metodología, se llevo a cabo mediante un equipo de trabajo conformado por los siguientes integrantes (ver figura 2):

Figura 2. Equipo de trabajo de la propuesta



- ✓ Metodólogo: posee los conocimientos y la experticia en la identificación de competencias y la metodología del análisis funcional, igualmente se encuentra relacionado con el proceso educativo.
- ✓ Expertos docentes: son los docentes de la asignatura, quienes proveen el manejo de los elementos del currículo.
- ✓ Desarrolladores: conocedores en relevancia del análisis funcional y del área de la asignatura, que sirven de medio para enriquecer y sustentar documentalmente la propuesta.

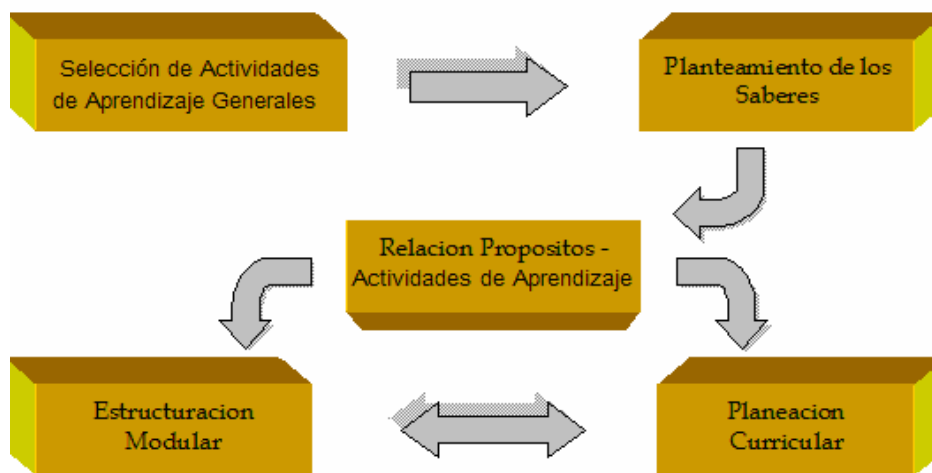
3.3 CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para la realización de esta propuesta se establecieron cinco etapas principales (ver figura 3) de construcción y desarrollo que serán explicadas a profundidad en los siguientes ítems.

Estas etapas son:

1. Análisis y selección de actividades de aprendizaje generales.
2. Planteamiento de los saberes.
3. Establecimiento de la relación propósitos – actividades de aprendizaje.
4. Estructuración modular.
5. Planeación curricular.

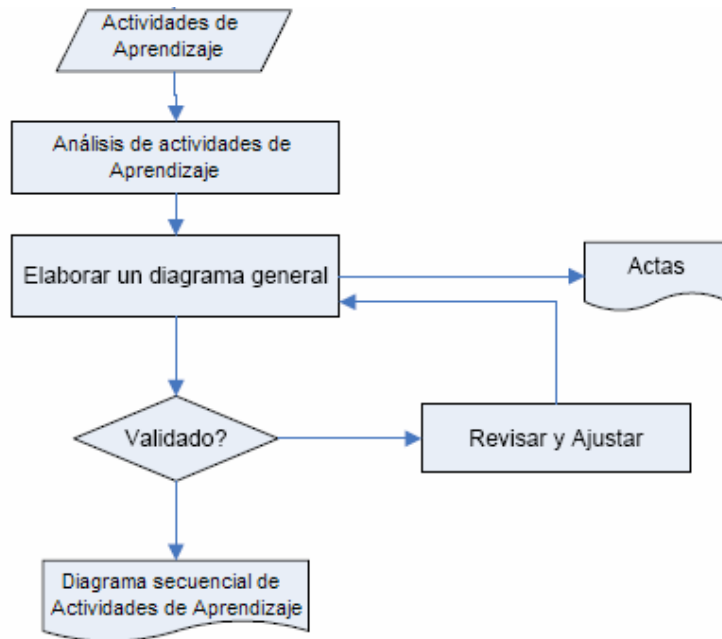
Figura 3. Etapas de la propuesta metodológica de diseño instruccional



3.3.1 Análisis y selección de las actividades de aprendizaje generales

➤ **Descripción general.** El referente son los recursos bibliográficos relacionados con la asignatura, los programas de la asignatura y los conocimientos y experiencia del experto docente. Se seleccionan y estructuran de manera secuencial las actividades de aprendizaje, las cuales quedarán representados en un diagrama secuencial de actividades de aprendizaje. El proceso de trabajo de esta etapa se observa en la figura 4.

Figura 4. Elaboración del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje (DSA²)



➤ **Propósitos.** Definir el área y la estructura de las actividades de aprendizaje generales de la asignatura, organizando secuencialmente las temáticas seleccionadas.

➤ **Principios metodológicos aplicados.** Para seleccionar las actividades de aprendizaje generales se siguen los siguientes principios metodológicos:

- ✓ Delimitar el entorno o área de aplicación.
- ✓ Partir de lo general a lo particular.
- ✓ Mantener la relación causa-consecuencia entre actividades de aprendizaje.
- ✓ Evitar la redundancia o repetición de actividades.
- ✓ Secuenciar lógicamente las actividades de aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades de relación entre ellos.

- ✓ Agrupar y estructurar las actividades de aprendizaje de acuerdo a una de las siguientes clasificaciones: básicas, genéricas y específicas. En el cuadro 4 se define cada uno de los tipos de actividades de aprendizaje.

Cuadro 4. Clasificación de actividades de aprendizaje, saberes y actividades

Clasificación de Contenidos Temáticos / Saberes / Actividades	
✓	Básicos: acciones mínimas de aprendizaje para estructurar los fundamentos de la asignatura, conocimientos, destrezas y habilidades fundamentales.
✓	Genéricos: acciones de mayor grado de profundidad, que permitan ajustar los contenidos de la asignatura a los propósitos de enseñanza - aprendizaje deseados de acuerdo a las necesidades de formación.
✓	Específicos: acciones particulares que complementan temáticas puntuales de la asignatura y que van mas allá de los contenidos genéricos.

Fuente: GIRARLDO PICÓN, Wilson. Normas de Competencia Laboral. Bucaramanga, 2005.

➤ **Resultado.** El diagrama secuencial de actividades de aprendizaje es desarrollado con base en los actividades de aprendizaje recopilados sobre la asignatura, es el resultado del análisis y selección de los mismos.

Los objetivos del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje en su desarrollo e interpretación son:

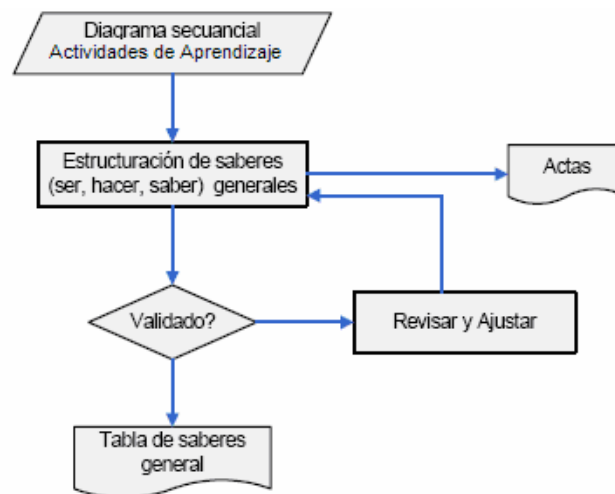
- ✓ Representar gráficamente el entorno de la asignatura.
- ✓ Mostrar las temáticas generales identificadas y seleccionadas para la asignatura.
- ✓ Mostrar las relaciones entre las actividades de aprendizaje: jerarquías, secuencialidad lógica, paralelismo, transversalidad y conexión temática.

3.3.2 Planteamiento de los saberes

➤ **Descripción general.** Con referencia en el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, se realiza la desagregación correspondiente de los saberes. Los saberes son acciones puntuales de aprendizaje que se esperan desarrollar en el estudiante, y son de tres tipos: “el saber”, que se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento; “el saber hacer”, que relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante; y “el saber ser”, que concierne a las actitudes y valores comportamentales del estudiante en su proceso de enseñanza - aprendizaje.

Los saberes identificados se agrupan dando origen al producto denominado “el cuadro de saberes”. En la presente propuesta, *el saber* y *el saber hacer* se establecieron para cada uno de los actividades de aprendizaje generales del diagrama secuencial, mientras que para el *saber ser*, se realiza una aproximación de las actitudes que favorecen y motivan el proceso de aprendizaje del estudiante hacia la asignatura. En la figura 5 se observa un diagrama del proceso de desarrollo de la etapa.

Figura 5. Elaboración del cuadro de saberes



- **Propósitos.** Desagregar las actividades de aprendizaje temáticos generales en actividades de aprendizaje y/o saberes individuales, con la característica de que puedan ser realizables por un estudiante.

En términos generales se pretende:

- ✓ Clasificar los saberes en *saber* y *saber hacer*.
- ✓ Construir una propuesta del saber ser teniendo en cuenta las actitudes que apoyen el proceso de enseñanza - aprendizaje dado en la asignatura.
- ✓ Identificar las competencias individuales a desarrollar en la asignatura.

- **Principios metodológicos aplicados.**

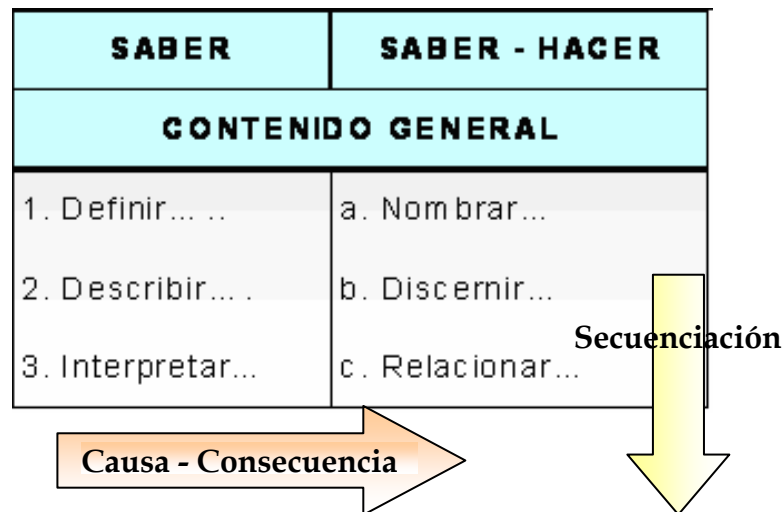
- ✓ Partir de lo general a lo particular.
- ✓ Mantener la relación causa-consecuencia entre saberes.
- ✓ Evitar la redundancia o repetición de saberes.
- ✓ Clasificar los saberes en básicos, genéricos y específicos.
- ✓ Describir las contribuciones individuales del estudiante.
- ✓ Emplear una estructura gramatical uniforme.
- ✓ Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).

- **Resultado.** En el cuadro de saberes se esquematiza estructuralmente como lo indica la figura 6, y las principales características de este producto son:

- ✓ El cuadro muestra en forma ordenada la clasificación de los *saberes*.
- ✓ Los *saberes* describen las acciones específicas del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrollará en el estudiante, y son la guía para el docente en cuanto a las directrices de los resultados a desarrollar en los aprendices.

- ✓ Los *saberes* se relacionan verticalmente de forma secuencial, y en algunos casos de manera jerárquica, manteniendo siempre la relación causa-consecuencia de forma horizontal.

Figura 6. Partes del cuadro de saberes



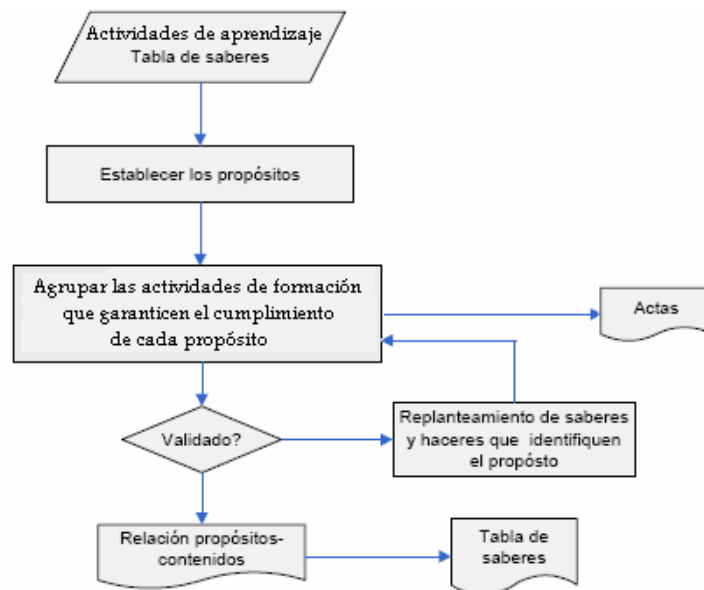
- ✓ Los saberes se enuncian de acuerdo a una estructura gramatical uniforme que consta de verbo+objeto+condición.
- ✓ Los verbos de cada saber enunciado son medibles, reales y evaluables, representando acciones concretas de aprendizaje y permitiendo establecer evidencias e indicadores de evaluación.

3.3.3 Establecimiento de la relación propósitos - actividades de aprendizaje

➤ **Descripción general.** En esta etapa se identifican las relaciones, por afinidad temática, pedagógica, por área de conocimiento, etc., existentes entre los saberes las actividades de aprendizaje que demarcan la asignatura, y que finalmente permitirán enunciar los propósitos que orientarán la actividad de formación identificada posteriormente. De estos elementos se obtiene una relación horizontal

donde se enumeran los propósitos de la asignatura junto con los saberes y haceres asociados, y a su vez se evidencian la relación causa - consecuencia entre saberes y haceres. El principio básico a tener en cuenta para la generación de la relación propósitos - actividades de aprendizaje es que la conjugación de los saberes asociados a cada propósito permita su alcance en toda la extensión que se define en él. En la figura 7 se muestra un diagrama del proceso de trabajo de esa etapa.

Figura 7. Elaboración de los propósitos y la relación propósitos - actividades de formación.



➤ Propósitos.

- ✓ Enunciar los propósitos de la asignatura.
- ✓ Relacionar los propósitos con los *saberes* necesarios para su cumplimiento.
- ✓ Analizar y plasmar las relaciones de causa-consecuencia entre propósitos y *saberes*, y a su vez, entre *saber* y *saber hacer*.
- ✓ Demostrar la secuencialidad de los propósitos y los *saberes* de la asignatura.

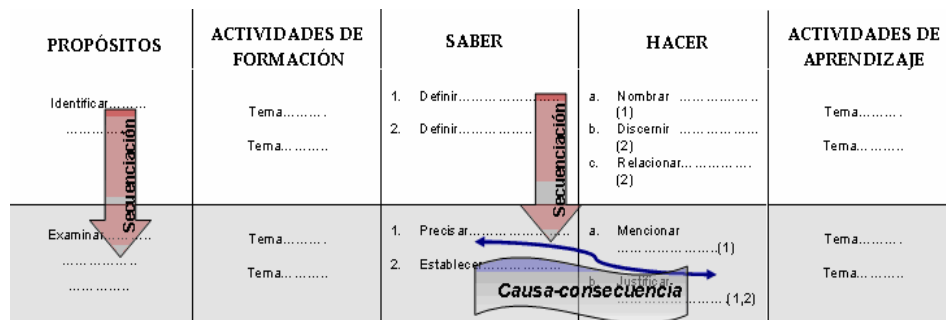
➤ **Principios metodológicos aplicados**

- ✓ Mantener la relación causa - consecuencia entre saberes.
- ✓ Secuenciar los propósitos y saberes de acuerdo a la clasificación en básicos, genéricos y específicos.
- ✓ Emplear una estructura gramatical uniforme en la enunciación de los propósitos.
- ✓ Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).
- ✓ Los propósitos deben englobar la totalidad de los saberes asociados al mismo.
- ✓ Los saberes deben en suma, permitir el cumplimiento del propósito.

➤ **Resultados.** Los propósitos de la asignatura son el primer elemento del currículo y determinan el para qué, del proceso de enseñanza - aprendizaje. Las características son:

- ✓ Determinar las políticas de aprendizaje que se desea lograr.
- ✓ Siguen la estructura gramatical uniforme dada por los principios metodológicos, junto con la recomendación de emplear verbos “activos”.
- ✓ Engloban los *saberes* asociados para su cumplimiento.

Figura 8. Relación propósitos – actividades de formación y aprendizaje

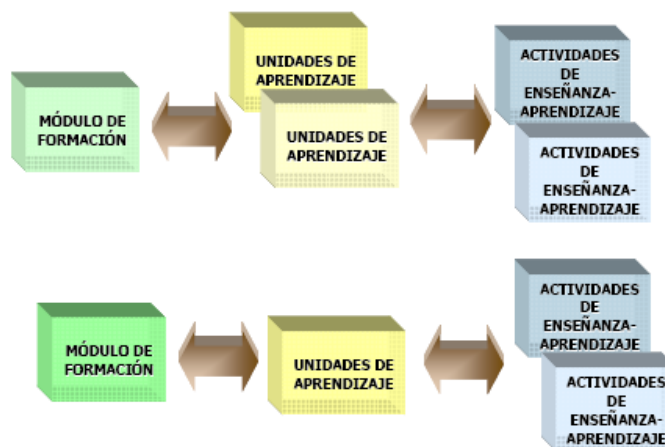


La relación propósitos-actividades de formación se plasma en un formato que relaciona los diferentes análisis realizados en la presente etapa. Muestra la relación vertical de secuencialidad entre los propósitos y los saberes, y la relación horizontal de causa-consecuencia entre los propósitos y los saberes. En la figura 8 se observa la representación gráfica de la relación propósitos - actividades de aprendizaje.

3.3.4 Estructuración modular

➤ **Descripción general.** La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y los *saberes* descritos y relacionados en el cuadro de *saberes*. La modularización es secuencial, es decir, se agrupan por afinidad los propósitos, y en consecuencia los *saberes*, obteniendo así una estructura de la asignatura en bloques para el proceso de enseñanza - aprendizaje cuya complejidad aumenta de acuerdo al nivel de jerarquía. En esta propuesta los niveles de estructuración son tres: actividades de enseñanza - aprendizaje, unidades de aprendizaje y módulos de formación. En el cuadro 5 se mencionan las definiciones de los tres niveles de estructuración, junto con las clasificaciones correspondientes para las actividades y las unidades. En la figura 9 se evidencia la relación entre los diferentes niveles.

Figura 9. Estructuración modular



➤ **Propósitos**

- ✓ Enunciar e identificar las actividades de enseñanza - aprendizaje que desarrollará el estudiante de forma individual.
- ✓ Identificar las unidades de aprendizaje de la asignatura.
- ✓ Identificar los módulos de formación de la asignatura.
- ✓ Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes agrupaciones de la estructura modular: módulos - unidades - actividades - propósitos y saberes.

➤ **Principios metodológicos aplicados**

- ✓ Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes estructuras: módulos, unidades y actividades.
- ✓ Clasificar las actividades, unidades y módulos.
- ✓ Emplear una estructura gramatical uniforme en la enunciación de las actividades de enseñanza - aprendizaje y las unidades de aprendizaje.
- ✓ Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).
- ✓ El nivel de mayor jerarquía en la estructura modular debe englobar la totalidad de los niveles de menor jerarquía asociados al mismo e igualmente los niveles menores deben en su conjunto, proveer las herramientas para cumplir con el nivel de mayor jerarquía.

➤ **Resultados.** Las actividades de enseñanza - aprendizaje se originan a partir del agrupamiento de los propósitos, sin perder el referente de los actividades de aprendizaje temáticos particulares relacionados y los saberes involucrados. Para realizar este agrupamiento, se toma en consideración diversos tipos de afinidades, sin embargo es el equipo de trabajo el que finalmente establece la razón por la cual realiza cada una de las agrupaciones.

Algunos tipos de afinidades se enumeran a continuación:

- ✓ Afinidad temática: relaciones conceptuales entre los propósitos de acuerdo a ejes de confluencia.
- ✓ Afinidad psicológica: toma en cuenta la precognición del aprendizaje, que actividades de aprendizaje son necesarias para aprender la siguiente o siguientes.
- ✓ Afinidad cronológica: si las actividades de aprendizaje o propósitos presentan un orden de tiempo establecido.
- ✓ Afinidad inductiva: se presentan los actividades de aprendizaje particulares y luego el principio rector.
- ✓ Afinidad deductiva: se presenta el principio rector y luego los actividades de aprendizaje particulares.
- ✓ Afinidad social: aprendizajes de acuerdo al medio social, profesional o laboral que concierne a la asignatura.

En la identificación de las actividades de enseñanza - aprendizaje se debe tener en cuenta que cada una es una acción realizable por un estudiante individualmente y que los propósitos que la conforman deben ser el camino para el logro de dicha actividad.

Para la estructuración de las actividades de enseñanza - aprendizaje se sigue el principio de la relación de causa-consecuencia entre las partes, y la mejor forma de establecerla es preguntarse si el logro propuesto por la actividad se alcanza cumpliendo los propósitos y a su vez, si la actividad encierra todos los propósitos que se le han asociado.

Además de las afinidades elegidas se deben retomar como referentes para mantener la secuencialidad y ceñirse al entorno de la asignatura, el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, en el cuadro de saberes y la relación propósitos - actividades de aprendizaje que ya han sido desarrollados.

Cuadro 5. Niveles de la estructura modular

Estructuración modular
<p>Actividades de enseñanza - aprendizaje: son conjuntos de propósitos en torno a un contenido general que pueden ser realizadas de forma individual por un estudiante en su proceso de enseñanza - aprendizaje. Son el primer nivel de la estructura modular. Se pueden clasificar de igual forma que los saberes y los actividades de aprendizaje, en básicas, genéricas y específicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades básicas: actividades pedagógicas mínimas para la estructuración de los conocimientos, destrezas, habilidades y valores. • Actividades genéricas: actividades que representan el hacer, el saber y el ser para cumplir con los requerimientos de formación. • Actividades específicas: actividades particulares que complementan el referente de actividades de aprendizaje⁹. <p>Unidades de aprendizaje: son conjuntos de actividades de orientación semejante ya sea de tipo temático, pedagógico, tecnológico, cronológico, entre otras. Las unidades de aprendizaje pueden clasificarse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades obligatorias: comprenden diferentes actividades básicas que presentan cierta afinidad y definen la base de la asignatura. • Unidades opcionales: conjunto de actividades genéricas que forman el enfoque dado a la asignatura dentro del área de estudio en la que se encuentra. • Unidades adicionales: formadas por actividades específicas profundizan el enfoque de la asignatura. <p>Módulos de formación: son conjuntos de unidades de aprendizaje y son el último nivel de agrupación de la estructura. Son independientes entre sí igual que las unidades que lo conforman. Son elementos que reúnen los conceptos, procedimientos, capacidades y habilidades que deben desarrollarse alrededor de una situación temática. Igual que las actividades pueden clasificarse en básicos, genéricos y específicos.</p>

⁹ ZUÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica S.A. E.S.P. Bucaramanga, 2004. p 25 - 78.

Para cada actividad se debe realizar una planificación que posibilite su alcance, es decir un conjunto de acciones docentes que guíen al estudiante hacia su cumplimiento. La planificación es la siguiente etapa de la propuesta metodológica se explicará sobre ella más adelante.

Como se observa en la figura 10 las actividades están compuestas en general por varios propósitos pero no es una regla de obligatorio cumplimiento. Si en algún caso se observa que la actividad es demasiado extensa en actividades de aprendizaje o realmente no cumple con el requerimiento de describir una acción de aprendizaje individual, se debe reevaluar la actividad y si es necesario dividirla en varias o revisar el enfoque de la afinidad escogida para la agrupación, de tal forma que se pueda replantear el agrupamiento realizado.

Figura 10. Identificación de actividades de enseñanza - aprendizaje

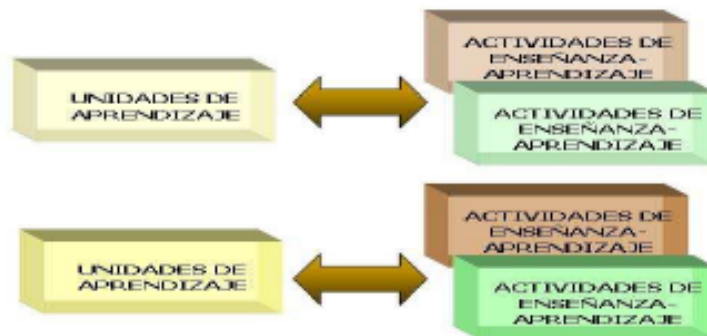


	PROPÓSITOS	SABER	HACER
	Identificar.....	1. Definir..... 2. Definir.....	a. Nombrar.....(1) b. Discernir.....(2)
	Examinar.....	1. Precisar..... 2. Establecer.....	a. Mencionar.....(1) b. Justificar.....(1,2)

Las unidades de aprendizaje son el siguiente nivel de la estructura modular de la asignaturas y se conforman teniendo en cuenta las afinidades, pero en esta ocasión, entre las actividades de enseñanza - aprendizaje identificadas anteriormente, como se observa en la figura 11.

Las unidades de aprendizaje demuestran la flexibilidad de la estructuración modular obtenida a través de la presente propuesta metodológica, pues se consideran independientes entre sí y son el resultado de las múltiples combinaciones que pueden presentarse entre las actividades de enseñanza - aprendizaje, por lo cual, el docente o experto de la asignatura podrá redefinirlas de acuerdo a las necesidades que surjan en la asignatura, como por ejemplo: nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje, nuevas actividades de aprendizaje dados por los avances científicos y tecnológicos, enfoques de presentación de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes, entre otras razones.

Figura 11. Identificación de Unidades de Aprendizaje



Las unidades de aprendizaje deben abarcar las acciones presentadas en las actividades de enseñanza - aprendizaje que la conforman. De igual forma se debe mantener el principio de secuencialidad y de causa - consecuencia que se ha trabajado en el establecimiento de las actividades, propósitos y saberes.

Es posible que una unidad de aprendizaje este conformada por solo una actividad de enseñanza - aprendizaje, situación que se presenta si la actividad está suficientemente delimitada y se presenta independiente de otras actividades, razón por la cual no puede agruparse. Es común que se presente este hecho si la actividad

de enseñanza - aprendizaje es básica o altamente específica, debido a que en estos dos casos el alcance descrito por la actividad suele referirse a un aspecto muy concreto dentro de la asignatura.

El mayor nivel de la estructura de la asignatura esta dado por los módulos de formación, quienes a su vez poseen la característica de flexibilidad para ser transferidos a diversos contextos o entre asignaturas, pues al encerrar los actividades de aprendizaje, los saberes, los propósitos y las actividades propias de un aspecto temático determinado, mantienen la independencia con otros módulos y a la vez permiten la incorporación de nuevos elementos dentro de sí; algunas de las características concedidas al módulo basadas en Catalano, Avolio y Sladogna¹⁰ e Irigoín y Vargas¹¹, se describen a continuación:

- ✓ Tener sentido e independencia en sí mismo.
- ✓ Capacidad de combinarse con otros módulos en una red o malla curricular modular.
- ✓ Presenta precisión en los objetivos que lo conforman.
- ✓ Permite la comprobación individual de los propósitos.
- ✓ Los módulos pueden presentar recurrencia, es decir, siendo uno antecedente del otro o en concurrencia, lo cual significa en forma paralela, cualidad que heredan todos los elementos que lo integran.
- ✓ Flexibilidad de uso en diferentes contextos y/o asignaturas relacionadas.

¹⁰ CATALANO, Ana M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, Mónica. Diseño Curricular basado en normas de Competencia. Conceptos y Orientaciones metodológicas. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. 226 p.

¹¹ IRIGOIN, María y VARGAS, Fernando. Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud. Montevideo: Cinterfor, 2002. 252 p.

- ✓ Adaptación a las necesidades de la asignatura en forma especial añadiendo o modificando partes específicas del módulo, partes que son fácilmente identificables debido a la estructura interna del módulo.
- ✓ Se basa en la concepción de competencias, por lo cual incluye conocimientos teóricos y prácticos junto con las actitudes de la persona en formación.

Los módulos de formación se identifican bajo los mismos principios metodológicos de las unidades de aprendizaje y de las actividades de enseñanza - aprendizaje, por lo cual se puede constituir de múltiples unidades (ver figura 12), de acuerdo a la organización y afinidades que los expertos docentes y/o el equipo de trabajo consideren convenientes, manteniendo las características fundamentales del módulo: flexibilidad e independencia.

Figura 12. Identificación de módulos de formación



En la expresión del módulo de formación no es estrictamente necesario emplear el orden de la estructura gramatical dada por la metodología, pero puede usarse si se desea. Sin embargo si debe contener los mismos elementos y la definición debe contener los alcances descritos en todas las unidades de aprendizaje que lo

conforman, y estas a su vez deben ser el camino para el cumplimiento del logro propuesto por el módulo de formación.

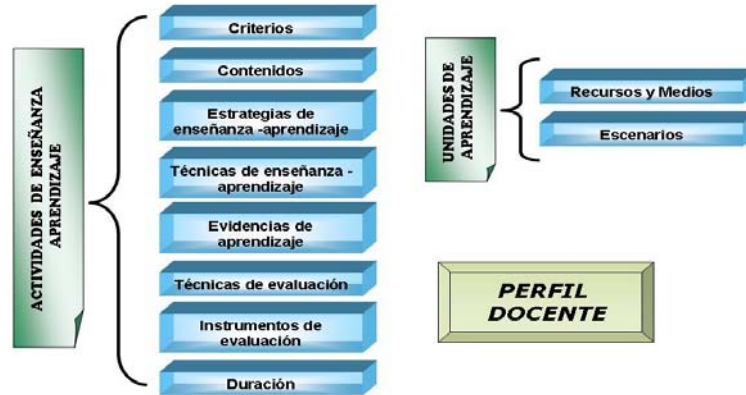
3.3.5 Planeación curricular. Es la última etapa de la propuesta metodológica, pero es la más rica en elementos concernientes al currículo y es el acercamiento real del diseño instruccional a los sucesos y vivencias del desarrollo de la asignatura.

La planeación es la visión global y a la vez específica del entorno de la asignatura, al tiempo que provee los instrumentos para llevar a cabo los propósitos de esta; por lo tanto la planeación es un aspecto clave del diseño instruccional que permite construir las acciones tangibles y concretas para el desarrollo de la asignatura.

La planeación incluye la metodología de enseñanza - aprendizaje, los medios y recursos educativos y el proceso de evaluación, respondiendo así a los interrogantes de ¿cómo enseñar?, ¿con qué y dónde enseñar?, ¿qué tiempo se dedicará a cada contenido? y ¿cuándo y cómo evaluar?; la planeación establece la ruta y los parámetros para recorrerla, es el sustento para la toma de decisiones docentes acerca del desenvolvimiento en la asignatura y a la vez es la guía para el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La planeación curricular desarrollada en esta propuesta es un acercamiento y una guía de orientación alrededor de las diferentes preguntas que conciernen al currículo y que deben contestarse a través del diseño, por lo cual no debe tomarse como un estándar o normativa para el desarrollo de las actividades de enseñanza - aprendizaje, en las cuales se concentra la gran parte de la planeación; ya que la intención inicial de la propuesta no es proveer soluciones únicas, sino por el contrario encontrar lugar para alojar estratégicamente todas las respuestas.

Figura 13. Elementos de la planeación curricular



Los elementos que integran la planeación curricular de la presente propuesta metodológicas se muestran en la figura 13, donde se aprecia que los criterios, los actividades de aprendizaje, las estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje, las evidencias de aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación y la duración atañen a cada una de las actividades de enseñanza - aprendizaje y a cada unidad de aprendizaje conciernen los recursos, medios y escenarios; además de incluir al finalizar, un perfil para el docente de la asignatura.

- **Criterios.** Corresponden a los objetivos y/o los propósitos de la actividad de enseñanza - aprendizaje, representando el alcance de la planeación que se desarrolle para cada actividad. Los criterios son el enfoque y orientación de los elementos de la planeación. Los criterios se estructuran a partir de los propósitos trazados en la tercera etapa de la metodología.

- **Actividades de aprendizaje Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales.** Son las acciones individuales que corresponden a la actividad de enseñanza - aprendizaje y se especifican a partir de los criterios definidos. Los criterios y los actividades de aprendizaje deben mantener una relación de causa-consecuencia y la secuenciación lógica entre si mismos.

Los actividades de aprendizaje son de tres tipos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, y se convierten en el equivalente del saber, del saber hacer y del saber ser.

Entonces, a la planeación se traen los saberes debidamente clasificados ahora en las categorías de los actividades de aprendizaje, pero para el caso de los actitudinales o del saber ser se realiza una nueva revisión y ajuste, que permita complementar la lista con las actitudes propias dadas por la estructura modular que ya ha sido identificada.

➤ **Estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje.** El principal fundamento de selección de las estrategias y las técnicas de enseñanza - aprendizaje es la consecución de criterios y a su vez la facilidad que provee para la interpretación y asimilación de cada uno de los actividades de aprendizaje. Por ello, se plantean estrategias y técnicas en forma diferenciada para cada uno de los actividades de aprendizaje asociados a cada criterio. Asimismo, se unen el estudio y el empleo de bases pedagógicas correspondientes, la orientación y experiencia pedagógica de los expertos, los principios metodológicos de la propuesta y el acuerdo del equipo de trabajo.

En el momento de estudiar y analizar las estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje más convenientes para cada contenido hay que retomar el entorno de la asignatura mediante el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, la relación propósitos - actividades de aprendizaje para observar la secuencialidad y la relación causa - consecuencia, la estructura modular desarrollada para tener presente el entorno cercano, las definiciones y formas de desarrollo de las

estrategias y las técnicas y el tipo de contenido en análisis, que provee el proceso de aprendizaje que se espera suceda en el estudiante.

Las estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje seleccionadas deben relacionarse explícitamente para reconocer fácilmente su afinidad o conexión. En este sentido, y como la orientación del proyecto es hacia el aprendizaje significativo y personalizado se tendrá en cuenta el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman para el planteamiento de las nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje.

Según Peña¹², el soporte a la enseñanza y aprendizaje de calidad ha sido uno de los aspectos críticos a tener en cuenta en escenarios de educación respaldada por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). En tales escenarios de aprendizaje y educación propuestos como respaldo para tal fin, interesa la sensibilidad que pueda tener el estudiante (esta se representa de una u otra forma en su estilo de aprendizaje) frente a los materiales educativos promovidos o creados por sus autores. Según Felder¹³ se debe ser consciente de las diferencias que tienen los estudiantes para procesar la información, con el fin de poder ofrecer materiales pedagógicos dinámicos adaptados a preferencias particulares de aprendizaje.

El poder identificar los estilos de aprendizaje para el mejoramiento de la calidad de la educación ha sido base de investigación durante los últimos años. Estudios

¹² PEÑA, Clara. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. En: IV congreso iberoamericano de informática educativa, Vigo, España. (nov. 20 - 22, 2002); p. 5 - 12.

¹³ FELDER, M. Matters of Style. En ASEEE Prism. Houston. (mar. 1996); p. 18-23.

realizados entre otros por Dangwal¹⁴, Montgomery¹⁵, Mumford¹⁶ revelan que el aprendizaje depende de varios factores personales en cada individuo, lo cual indica que posee en un estilo propio y que éste no siempre permanece invariable sino que puede cambiar con el tiempo y depender del contexto de las tareas educativas.

Todas las investigaciones y experiencias antes expuestas conllevaron a la selección del modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (FSLSM), con el fin de adoptarlo a la plataforma e-escen@riUIS, promoviendo con esto el mejoramiento de la calidad de la educación mediante el aprendizaje personalizado.

El funcionamiento efectivo en cualquier campo profesional significa trabajar bien en todos los modelos de estilos de aprendizaje, sin embargo, no todos los modelos son idóneos para el desarrollo de materiales educativos en sistemas hipermedia adaptativos. Algunos modelos como por ejemplo, el de personalidad, está enfocado a factores psicológicos que son difíciles de manejar en el aprendizaje asistido a distancia y en el campo de la ciencia de los computadores; el modelo de interacción social ofrece una buena base de investigación para relaciones sociales en clases presenciales, pero no aportan mucho al desarrollo de materiales educativos para su uso a través de la Web.

Los modelos de preferencias instruccionales y ambientales están muy enfocados a la forma como algunos factores externos que no son necesariamente instruccionales pueden influir en el aprendizaje.

¹⁴ DANGWAL, Mitra. Construction and validation of a Learning Styles Inventory test for use in India. Bombay, 2004; p. 81 – 83.

¹⁵ MONTGOMERY, Simon. Addressing Diverse Learning Styles through the Use of Multimedia, University of Michigan. Michigan, 1996; p. 37.

¹⁶ MUMFORD, Albert. Using your learning styles, Honey, Maidenhead, 1996; p. 121.

Una vez se analizaron tales tendencias, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Una base instruccional y psicológica clara. Todos los modelos de estilos de aprendizaje la ofrecen, pero no todos los modelos psicológicos se acercan a los principios pedagógicos que se buscan. Los modelos basados en el constructivismo pueden ser muy útiles.
- ✓ Métodos de diagnóstico ampliamente probados. Los modelos propuestos en Mumford, Dunn¹⁷ y Kolb¹⁸ lo ofrecen.
- ✓ Confiabilidad y validez en los métodos de diagnóstico. Muy pocos modelos de los revisados se han validado suficientemente. Sin embargo Mumford ofrece altos indicativos de fiabilidad.
- ✓ Una base instruccional idónea para aprendizaje asistido por computador especialmente a través de la Web. El modelo FLSM se ha diseñado y aplicado directamente a entornos de aprendizaje basados en multimedia.
- ✓ Facilidades para el desarrollo de materiales.
- ✓ El modelo FLSM ha sido el resultado final de un trabajo de investigación de muchos años. Fue diseñado con dimensiones dicotómicas que pueden ser particularmente importantes si se aplican al campo de las Ciencias de la educación y al aprendizaje asistido por computador. En el cuadro 6 se pueden observar tales dimensiones:

¹⁷ DUNN, Ronald and DUNN Price. Learning Style Inventory. Lawrence, 1985. p. 42- 45.

¹⁸ KOLB, Donald. Learning Styles Inventory. Boston, 1984. p. 17 - 22.

Cuadro 6. Dicotomías de los cuatro niveles de estilos de aprendizaje del modelo FLSLM

DICOTOMÍA	
Activo	Reflexivo
Visual	Verbal
Inductivo	Deductivo
Secuencial	Global

Las dicotomías provienen de las respuestas dadas por Felder y Silverman a las siguientes cinco preguntas cercanas a los principios del modelo Onion de estilos de aprendizaje propuesto por Curry¹⁹:

- ✓ ¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?
- ✓ ¿A través de qué modalidad es la información cognitiva más efectivamente percibida?
- ✓ ¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?
- ✓ ¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?
- ✓ ¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?

Dichas respuestas fueron:

¹⁹ CURRY, Lemann. Integrating concepts of cognitive or learning style: A review with attention to psychometric standards. En: Canadian College of Health Service Executives, Ottawa, 1987.

Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones físicas e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.

Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.

Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren o deductivamente donde los principios se revelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen.

La información se puede procesar mediante tareas activas a través compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección.

El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.

Como se puede ver, el modelo plantea dos posibles situaciones como respuesta a cada pregunta. Sin embargo, una respuesta no necesariamente excluye la otra, los individuos tienden a preferir una más que otra de tal manera que dicha preferencia por un estilo particular de aprendizaje puede variar desde muy fuerte a casi inexistente y ser sensitiva al tiempo y al sujeto a ser aprendido. Este hecho permite a los autores concentrarse en el modelo dicotómico de estilos de aprendizaje con los cinco niveles independientes mostrados en el cuadro 6.

Considerando que la aplicación del método de diagnóstico propuesto por el modelo FSLSM para la detección de estilos de aprendizaje de acuerdo a la clasificación en el cuadro 6, requiere de cierta experimentación y convalidación estadística, se pensó que el modelo FSLSM ofrece una buena aproximación a los criterios de categorización de estudiantes que se ha buscado para la plataforma e-escen@riUIS ya que la infraestructura actual del entorno de docencia de este ambiente, ofrece herramientas flexibles para la implementación de materiales educativos en diferentes tipos de formatos y con estrategias instruccionales adaptativas a las preferencias subjetivas de los estudiantes.

Para detectar el estilo de aprendizaje mediante del modelo de Felder y Silverman se ha aplicado el instrumento de diagnóstico correspondiente denominado ILS (Index of Learning Styles) que se presenta en el anexo B. En los cuadros 7, 8 y 9, se presenta una distribución de los elementos de enseñanza para las cinco dimensiones del modelo dicotómico de estilos de aprendizaje, con base en las experiencias de Carver²⁰ y en la estructura actual que la plataforma e-escen@riUIS permite dar a los materiales didácticos.

Si se observa lo expuesto en el cuadro 10, las herramientas de navegación presentadas son idóneas para casi todos los estilos de aprendizaje o se pueden adaptar para estudiantes globales, secuenciales o reflexivos. La idea principal de realizar esta clasificación de elementos es para poder presentar los actividades de aprendizaje y el entorno de aprendizaje que más se acerque a la primera aproximación del estilo de aprendizaje del estudiante obtenido mediante la aplicación del cuestionario ILS del modelo FSLSM. Posteriormente, este perfil se refina mediante la misma interacción del estudiante con los materiales didácticos

²⁰ CARVER, Alexander y HOWARD, Lane. Addressing Different Learning Styles Through Course Hypermedia, 1999. p. 33-38.

ofrecidos de acuerdo a la información percibida por los agentes monitores del sistema (ver marco científico de referencia).

Cuadro 7. Estrategia Instruccional. Componentes de un curso hipermedia para los objetos de aprendizaje de una unidad docente en e-escen@riUIS

	Objetivos	Casos de estudio	Lecturas	Núcleos de conocimiento	Mapas conceptuales	Síntesis
Global	✓					✓
Secuencial					✓	
Verbal	✓		✓		✓	
Visual		✓			✓	✓
Activo				✓		
Reflexivo	✓	✓	✓		✓	
Sensitivo		✓			✓	
Intuitivo	✓				✓	

Cuadro 8. Materiales Instruccionales Complementarios y Elementos de Interactividad y de Evaluación

	Ejemplos	Animaciones	Simulaciones	Gráfico interactivo	Glosarios	Ejercicios de autoevaluación	Ejercicios de respuesta abierta
Global	✓			✓	✓	✓	✓
Secuencial	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Verbal	✓				✓	✓	✓
Visual	✓	✓	✓	✓		✓	
Activo	✓		✓			✓	✓
Reflexivo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sensitivo			✓	✓			✓
Intuitivo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Cuadro 9. Formato del Material

	Diapositivas		Media clips			Texto lineal
	Texto	Multimedia	Gráficos	Video digital	Audio	
Global			✓	✓		
Secuencial	✓	✓		✓	✓	✓
Verbal	✓				✓	✓
Visual		✓	✓	✓		
Activo						✓
Reflexivo		✓	✓	✓		✓
Sensitivo		✓	✓	✓	✓	✓
Intuitivo	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Cuadro 10. Herramientas de Navegación

	Puntuales			Estructurales		Para el trabajo colaborativo		
	Flechas (avanzar Y retroceder)	Impresiones	Ayuda en línea	Mapas de Visión general	Filtros	Chat	Forum	Correo electrónico
Global				✓	✓	✓	✓	✓
Secuencial	✓	✓	✓			✓	✓	✓
Verbal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Visual	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Activo	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Reflexivo	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Sensitivo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Intuitivo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

➤ **Evidencias de aprendizaje.** Son los referentes estructurados que permiten contrastar la asimilación del aprendizaje del estudiante, o las acciones demostrables

que debe realizar el estudiante para corroborar ante si mismo y ante el proceso de enseñanza, el aprendizaje de los diferentes actividades de aprendizaje.

Las evidencias establecidas en esta propuesta son de tres clases: de conocimiento, de desempeño y de producto.

- ✓ Evidencias de conocimiento: precisan los requerimientos de conocimiento y comprensión necesarios para el cumplimiento del criterio y el aprendizaje del contenido.
- ✓ Evidencias de desempeño: hacen referencia a las técnicas y procedimientos desarrollados por el estudiante para la concreción de un aprendizaje respecto a un contenido específico. Se relacionan con la observación o demostración, intangible y tangible, del proceso de ejecución de un aprendizaje.
- ✓ Evidencias de producto: son los resultados tangibles de un proceso y proveen la evidencia de que la acción solicitada se realizó. Este tipo de evidencia mezcla los requerimientos de conocimiento y comprensión con los de técnicas y procedimientos, por lo cual sirve como evidencia de apoyo para las anteriores.

Es recomendable que las evidencias de aprendizaje sean complementarias entre sí, pues no es conveniente que se limite la demostración del aprendizaje sólo a lo que se sabe, o simplemente a lo que se hace o a como se hace. Por lo anterior es recomendable que se recoja las evidencias del proceso de enseñanza - aprendizaje usando como mínimo dos tipos de evidencias pertenecientes a diferentes categorías.

La generación de las evidencias se realiza teniendo en cuenta de primera mano el tipo de contenido. Las evidencias de conocimiento y desempeño son más apropiadas para los actividades de aprendizaje conceptuales, mientras que las

evidencias de desempeño y de producto los son para los actividades de aprendizaje procedimentales, aunque no es una regla de estricto cumplimiento.

Las evidencias se redactan a partir de un enunciado crítico y deben ser interpretadas como un juicio del aprendizaje del estudiante. En consecuencia, la redacción de las evidencias no acepta ambigüedades ni generalidades, por el contrario son puntuales y específicas.

➤ **Técnicas e instrumentos de evaluación.** Ya establecidas las evidencias que demostrarán los alcances de aprendizaje del estudiante, el siguiente paso es recolectar dichas evidencias, para lo cual se definen las técnicas e instrumentos de evaluación.

Las técnicas e instrumentos de evaluación se relacionan mutuamente, es decir para ciertas técnicas existen instrumentos más afines a las características de la misma, de aquí que la relación se debe hacer explícita en la planeación.

De igual forma que las estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación se identifican o presentan propuestas para cada contenido de cada criterio, y le atañen las mismas recomendaciones que para la identificación de estas: el tipo de contenido, el alcance del criterio, el entorno de la asignatura, la relación de criterios y actividades de aprendizaje, la estructuración modular y las definiciones y características propias de las técnicas e instrumentos, anexándole para este caso el tipo de evidencia que se desea recolectar ya que ciertas técnicas e instrumentos se ajustan de mejor forma a la filosofía de cada evidencia.

➤ **Duración.** El tiempo que se empleará en el desarrollo de la actividad, es una aproximación basada primordialmente en las estrategias y técnicas de enseñanza -

aprendizaje seleccionadas, las técnicas e instrumentos de evaluación y la complejidad misma de la actividad, razones por las cuales son los expertos docentes quienes poseen la experiencia para determinar la duración de la actividad.

Sin embargo la duración deber ser suficientemente flexible como para permitir cambios en el proceso planeado e igualmente ser suficientemente ajustada para evitar pérdidas que afecten el desarrollo de otras actividades de enseñanza - aprendizaje.

➤ **Recursos, medios y escenarios.** Los recursos, medios y escenarios asignados a la planeación se describen e identifican para cada una de las unidades de aprendizaje. La identificación de los recursos, los medios y escenarios se realiza mediante el análisis de las necesidades y/o requerimientos de cada una de las actividades que forman la unidad, los cuales están directamente relacionados con las técnicas de enseñanza - aprendizaje y de las técnicas e instrumentos de evaluación.

Un segundo factor para establecer los recursos, medios y escenarios es la experiencia docente en el uso de los elementos que se están planeando, junto con la existencia y disponibilidad de los mismos.

➤ **Perfil docente.** Como elemento complementario a la planeación se desarrolla una aproximación del perfil docente, cuyas características deberán ser consonantes con la dinámica y flexibilidad propuesta para la modularización de las asignaturas de formación profesional bajo la visión y concepción de las competencias. Para la presente propuesta se realizó una concertación con el equipo de trabajo sobre las características que conforman el perfil docente, incluyendo

entre otros aspectos las actitudes, la preparación, la capacitación y la formación para el desarrollo de la asignatura.

4. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I

El soporte que se crea para la enseñanza/aprendizaje de la asignatura *Mecánica de máquinas I* será una propuesta estructurada, tomando como base la metodología para desarrollo de proyectos educativos en línea, propuesta en el proyecto institucional “Soporte al proceso educativo UIS mediante tecnologías de la información y la comunicación” (Prospetic) que contempla las fases mostradas en la figura 14.

Figura 14. Fases del proyecto Institucional Prospetic



Es preciso aclarar la culminación del proyecto con la fase de diseño y construcción de un objeto de aprendizaje, objeto implementado en la biblioteca digital de recursos didácticos, donde dará el soporte necesario, y al cual se accede por el portal del profesor; las subsiguientes etapas tendrán continuidad mediante el desarrollo de futuros proyectos que finalizarán el proceso que se inicia y que en un futuro brindará apoyo al docente y a los estudiantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura.

En la descripción que se hace a continuación se muestran los resultados de la implementación de las etapas o fases de la propuesta metodológica, expuesta en el capítulo anterior, para los tres niveles en los cuales esta conformada la asignatura según el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje obtenido, por consenso del grupo de trabajo, incluyendo sus principios, características, recomendaciones, formación y metodología del equipo de trabajo formado.

4.1 EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo formado para la implementación de la propuesta metodológica en la asignatura Fundamentos de Programación, está integrado por:

- ✓ Metodólogo: Ing. Oscar Morantes Delgado
- ✓ Experto docente: Ing. Isnardo González Jaimes
- ✓ Experto pedagógico: Ing. Clara Inés Peña de Carrillo
- ✓ Desarrolladores: Orlando Parra Ruiz
 Víctor Hugo Velásquez Murillo

4.2 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I

En la implementación de la metodología del análisis funcional, se parte del planteamiento de los propósitos generales desarrollados por la universidad, la escuela y los docentes encargados de la asignatura Mecánica de Máquinas I, permitiendo la selección de actividades de aprendizaje con los cuales trabajar en el diseño curricular, asesorados por el experto docente.

➤ **Objetivo profesional**

- ✓ El profesional UIS es una persona de alta calidad ética, política y profesional que genera y adecua conocimientos; conservando y reinterpretando su cultura y participa de forma activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad; mediante el trabajo interdisciplinario y de alta relación con el mundo externo.

➤ **Objetivo de la escuela**

- ✓ Dar al estudiante los conocimientos básicos para la concepción, estudio, diseño, construcción, evaluación, innovación, instalación, selección, control, conservación y administración de medios de producción y servicio, a su vez, desarrollar en el estudiante habilidades conceptuales, analíticas, motoras y de comunicación, requeridas para su desempeño profesional.

➤ **Objetivo del curso**

- ✓ Identificar y analizar los mecanismos, mediante los parámetros cinemáticos y cinéticos, determinados a través de los modelos analíticos y gráficos, apoyados en las herramientas computacionales, con el fin de plantear soluciones a un problema específico de una máquina.

4.2.1 Análisis y selección de actividades de aprendizaje generales. El proceso inicial para la primera fase de implementación del diseño curricular, se soporta sobre los propósitos establecidos en el documento del programa académico de la asignatura mecánica de máquinas I, recursos bibliográficos, además de los

conocimientos en el campo y experiencia del experto docente, quien ya viene dictando la asignatura.

La estructuración de los actividades de aprendizaje generales incluye identificar los actividades de aprendizaje más importantes y relevantes del listado previamente desarrollado y designarlos de tal forma que se describan a si mismos y al entorno que enmarcan para de esta manera poder establecer las relaciones de secuencialidad entre las actividades de aprendizaje generales seleccionadas.

El resultado de esta etapa es el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, desarrollado con base a los actividades de aprendizaje recopilados sobre la asignatura, del cual se obtuvieron varias versiones durante el proceso de creación de la estructura, debido a los ajustes y revisiones hechos por el grupo de trabajo. Este diagrama enmarca el entorno de la asignatura sobre la cual se va a desarrollar la propuesta, por lo tanto constituye un elemento de soporte fundamental para el desarrollo de las demás fases. (En el anexo A se incluyen los resultados obtenidos en el análisis funcional, con sus respectivas tablas, para la materia *Mecánica de Máquinas I*).

➤ **Conectividad.** A continuación se mencionan los temas principales correspondientes a la asignatura mecánica de máquinas I del programa académico de Ingeniería mecánica:

- ✓ Introducción a los mecanismos
- ✓ Cinemática de mecanismos
- ✓ Mecanismos articulados
- ✓ Análisis y diseño de levas
- ✓ Engranajes y trenes de engranajes

- ✓ Análisis dinámico de mecanismos planos
- ✓ Cinética de sistemas rotativos

Teniendo en cuenta el conjunto de temas listados se procede a cuestionar al docente sobre que actividades de aprendizaje pueden englobar los listados anteriores y tendientes a generar una macroestructura que permita la conexión de actividades básicas y desglosarlas en actividades generales hasta llegar a actividades de aprendizaje que no se puedan desagregar. El objetivo de dicha macroestructura es observar la desagregación de las actividades de aprendizaje y su interacción la cual vendrá limitada de acuerdo a las siguientes convenciones:

Figura 15. Conexiones en el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje.

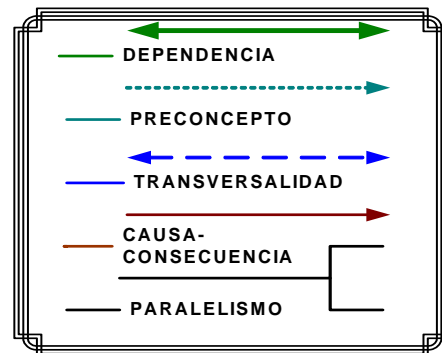
❖ Dependencia.

❖ Preconcepto.

❖ Transversalidad.

❖ Causa/consecuencia.

❖ Paralela.



La desagregación se hace a partir de lo general a lo particular, se representa en el diagrama a través de bifurcaciones de una actividad de aprendizaje hacia otra u otras con las conectividades anteriores.

➤ **Secuencialidad.** Describe el desarrollo temporal de los temas de la asignatura en sentido vertical, quiere decir que se debe tener un orden lógico en la desagregación de los temas.

Las relaciones entre los temas de las asignaturas son:

- ✓ **Dependencia:** permite que dos temas se contextualicen en el proceso de aprendizaje de la asignatura.
- ✓ **Preconcepto:** evidencia que existe información necesaria aunque no suficiente para abordar el tema destino por lo tanto se requiere información adicional que permita el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ **Transversalidad:** es un tema que se requiere para múltiples temas en diferentes espacios de tiempo y contextos para el proceso de aprendizaje (se desea evitar la redundancia de temas dentro de la asignatura)
- ✓ **Causa-consecuencia:** evidencia que existe información necesaria y suficiente entre el tema origen y el tema de destino involucrados en el proceso de aprendizaje.
- ✓ **Paralela:** los temas que se desagregan del tema origen poseen el mismo grado de importancia y por tanto pueden ser abordados en cualquier orden en el proceso de aprendizaje.

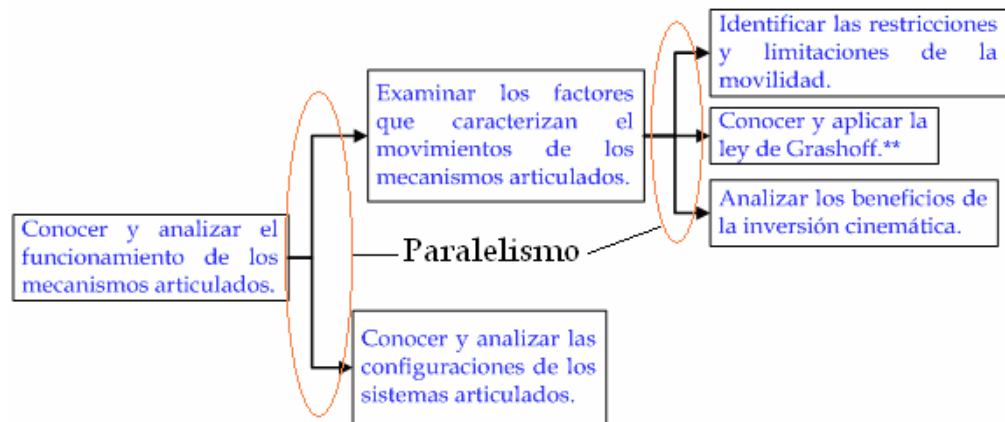
Se utilizó para la realización del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje el programa Microsoft Office Visio. Basado en el procedimiento anterior: análisis, definición de los temas principales y conectividad se obtiene como producto el **diagrama secuencial de actividades de aprendizaje**, el cual es la forma como se estructura la materia, se asocian sus temáticas para el proceso de aprendizaje de la asignatura.

El diagrama secuencial de actividades de aprendizaje (DSA²) tiene como objetivos:

- ✓ Representar gráficamente el entorno de la asignatura.
- ✓ Mostrar las temáticas generales identificadas y seleccionadas para la asignatura.
- ✓ Mostrar las relaciones entre los actividades de aprendizaje: dependencia, transversalidad, causa/consecuencia, paralelo, preconcepto.

A manera de ejemplo se muestra en las figuras 16 a 20, fragmentos del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, para la temática “mecanismos articulados”, de la asignatura *mecánica de máquinas I*. El diagrama completo se puede ver en el anexo A.

Figura 16. Relación de paralelismo



En la figura 16 se observa una *relación de paralelismo* es decir que cualquiera de los 2 actividades de aprendizaje temáticos (“Examinar los factores que caracterizan el movimientos de los mecanismos articulados” y “Conocer y analizar las configuraciones de los sistemas articulados”) se pueden ver en cualquier orden y para nada afectaría el proceso de aprendizaje de la asignatura. Del mismo modo sucede con las tres actividades de aprendizaje que siguen desagregándose.

En la figura 17. Se observa una *Relación de preconcepto*. Para poder ver completamente la actividad de aprendizaje “Interpretar el comportamiento del mecanismo manivela biela corredera”, no es suficiente con haber visto “Conocer y analizar las configuraciones de los sistemas articulados”, se requiere de un concepto adicional en este caso “Identificar y comprender las diferentes disposiciones del cuadrilátero articulado” el cual complementa y permite el proceso de aprendizaje.

Figura 17. Relación de preconcepto

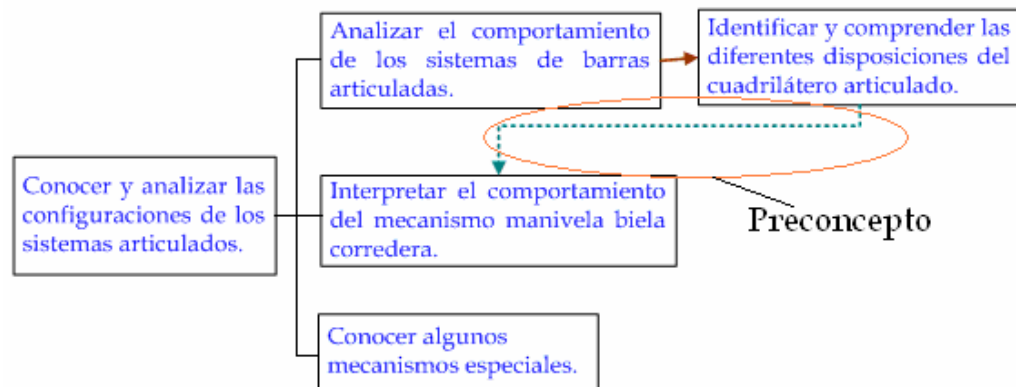
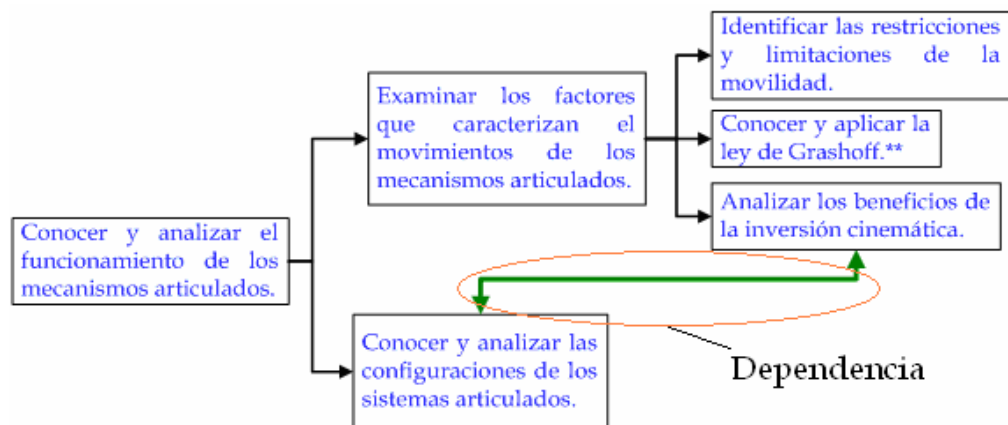


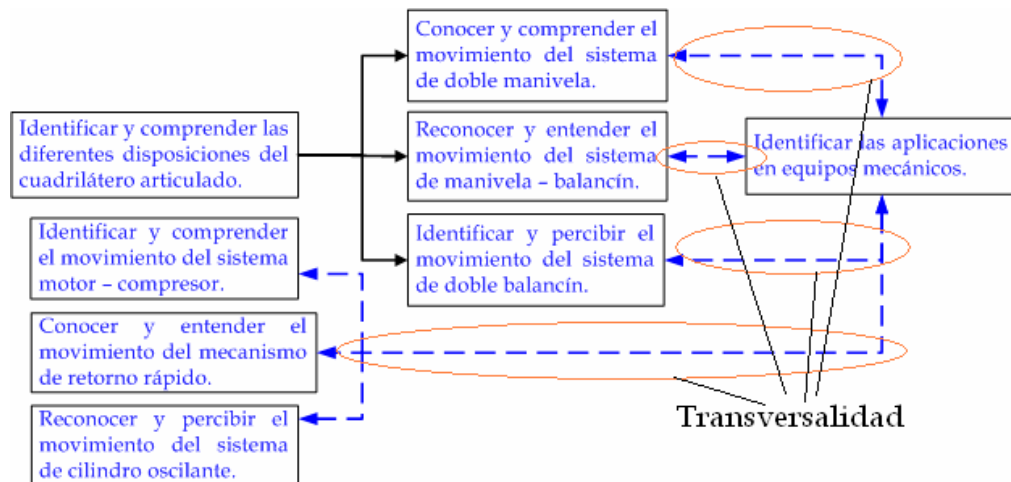
Figura 18. Relación de dependencia



En la figura 18. Se observa una *relación de dependencia* que permite que dos temas se contextualicen, es decir que los temas se pueden ver independientemente pero al aplicarles la relación de dependencia indica que voy a ver “Analizar los beneficios de la inversión cinemática”, pero en el contexto de “Conocer y analizar las configuraciones de los sistemas articulados” o viceversa.

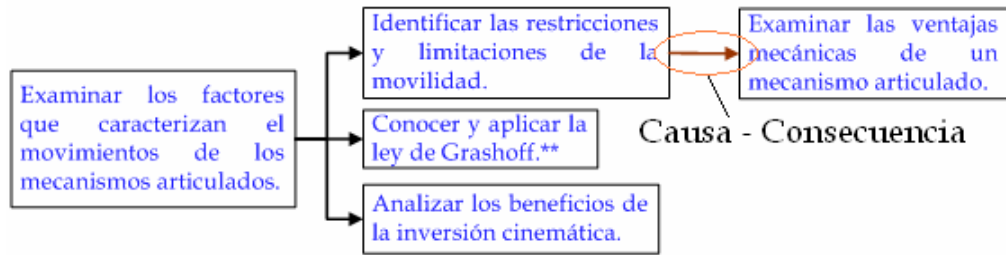
En la figura 19 se observa una *relación de transversalidad* es decir que “Identificar las aplicaciones en equipos mecánicos” se requiere para múltiples temas. Esta relación evita la redundancia de actividades de aprendizaje temáticos en el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje.

Figura 19. Relación de transversalidad



También se observa una *relación de Causa-Consecuencia* (Figura 20) la cual indica que habiendo visto “Identificar las restricciones y limitaciones de la movilidad”, implicaría ver también “Examinar las ventajas mecánicas de un mecanismo articulado” para poder complementar el proceso de aprendizaje.

Figura 20. Relación Causa - Consecuencia



4.2.2 Planteamiento de los saberes. Una vez obtenido el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, se realizó el planteamiento de los saberes. Las tablas de saberes permiten dar una idea clara de las competencias que se desean alcanzar en el estudiante.


Se hizo una clasificación para los saberes en conceptuales (saber) y procedimentales (saber hacer) manteniendo el principio de secuencialidad y causa - consecuencia. En la descripción de los saberes se usó una estructura gramatical uniforme la cual consta de verbo + objeto + condición respetando el orden en la que se menciona.

Los saberes actitudinales (saber ser), se presentan en una tabla única (Ver anexo A), para toda la asignatura, debido al grado de dificultad que conlleva realizar el planteamiento actitudinal por temática, que para tal caso, necesitaría de un experto psicólogo.

Como resultado del planteamiento de los saberes, se obtuvo tabla de saberes la cual se puede observar al final de esta etapa, y como se muestra en la figura 21, consta de un encabezado en el que se encuentra el nombre de la asignatura para la cual se construyó, la versión, que en este caso llegó a la tercera debido a la constante revisión y ajuste por parte del equipo de trabajo y al final, los logos de la escuela de

ingeniería mecánica y de la Universidad Industrial de Santander. El color naranja, es el color institucional de la facultad de ingenierías físico – mecánicas.

Figura 21. Encabezado tabla de saberes

TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		

Seguido de esta información se encuentra los actividades de aprendizaje específicos de los cuales se plantearon los distintos saberes (ver Anexo A).

Cabe aclarar que la asignatura fue definida por contenidos temáticos, como se puede ver a continuación, los cuales fueron extraídos del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, permitiendo así dar un orden mas claro en la asignatura y en la realización del diseño instruccional para la asignatura *Mecánica de máquinas I*.

➤ **Contenidos temáticos para el planteamiento de saberes de la asignatura mecánica de máquinas I**

1. Generalidades de la mecánica de máquinas
2. Cinemática de mecanismos planos
3. Mecanismos articulados
 - ✓ Mecanismo de cuatro barras
 - ✓ Mecanismo de manivela-biela-corredera
 - ✓ Diseño cinemático de mecanismos articulados con condiciones de dos ó tres posiciones

- ✓ Articulación universal de hooke
- 4. Análisis cinemático del conjunto leva-seguidor
 - ✓ Diseño cinemático de levas
- 5. Mecanismos circulares con contacto por rodamiento puro
- 6. Mecanismos circulares dentados
- 7. Mecanismos circulares dentados, con dientes rectos
 - ✓ Diseño cinemático de mecanismos circulares, con dientes rectos
 - ✓ Mecanismos circulares dentados, con dientes helicoidales
 - ✓ Diseño cinemático de mecanismos circulares, con dientes helicoidales
 - ✓ Mecanismos circulares dentados, con dientes cónicos
 - ✓ Diseño cinemático de mecanismos circulares, con dientes cónicos
 - ✓ Mecanismos circulares, sin fin – corona
 - ✓ Diseño cinemático de mecanismos circulares, sin fin – corona
- 8. Trenes fijos de mecanismos circulares dentados
- 9. Trenes epicicloidales de mecanismos circulares dentados
- 10. Mecanismos varios
 - ✓ Mecanismos flexibles de correas
 - ✓ Mecanismos flexibles de cadenas
 - ✓ Mecanismos de trinquetes
 - ✓ Mecanismos de tornillo
- 11. Generalidades del análisis cinético de mecanismos
- 12. Análisis cinético en mecanismos articulados
- 13. Análisis cinético en mecanismos dentados, con dientes rectos y helicoidales

Para la descripción de los saberes se utilizaron verbos medibles, reales y evaluables, con el fin de permitir representar acciones concretas de aprendizaje a las cuales se les puede establecer evidencias e indicadores de evaluación.


Los verbos utilizados (Anexo C) se tomaron de una recopilación basada en la taxonomía de Bloom²¹ quien propone seis niveles de competencias.

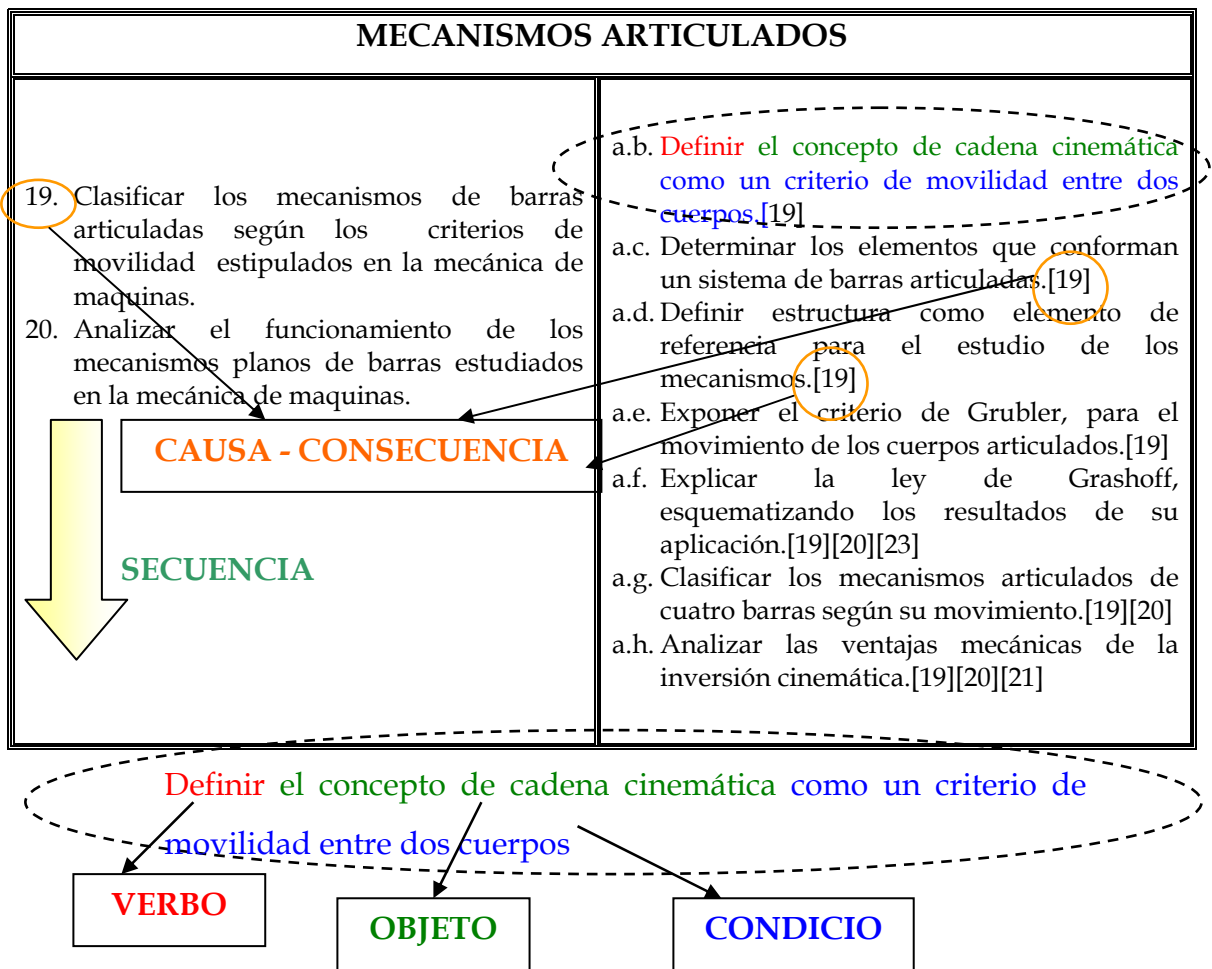
Por ultimo, se encuentra la parte mas importante de esta tabla, que es donde se describen los diferentes tipos de saberes, esta consta de dos columnas, cada una de ellas lleva el tipo o nombre del saber que se va a describir (figura 22). Las tablas de saberes de la totalidad de la asignatura se pueden observar en el anexo A.

Para dar una idea clara de lo que busca cada saber se da la siguiente explicación, general, de los tipos de saberes: el saber, es lo que se desea que el estudiante aprenda, el saber ser, es lo que se espera que el estudiante haga con lo aprendido y el ser, es una concepción de lo que se espera de el estudiante en cuanto a su desempeño intelectual, humano y social.

²¹ BLOOM, Benjamín. Taxonomía de los Objetivos de la Educación: Clasificación de las Metas Educativas. Buenos Aires, 1979. 456 p.

Figura 22. Fragmento de la tabla de saberes para la temática “Mecanismos articulados”.

TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER		HACER	



4.2.3 Establecimiento de la relación propósitos - actividades de aprendizaje. El objetivo principal de esta etapa es establecer los propósitos referentes a la

asignatura y relacionarlos con los actividades de aprendizaje generales explícitos en el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, así como para los actividades de aprendizaje particulares que se clasifican en la tabla de saberes, mostrando así la finalidad específica de la asignatura.

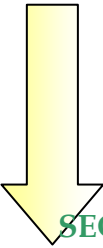
El punto de partida para el establecimiento de la relación propósitos-actividades de aprendizaje, es la identificación de los propósitos por parte del experto docente de acuerdo a los actividades de aprendizaje correspondientes, y con los cuales los desarrolladores agrupan los saberes y haceres según su dependencia y afinidad. En este proceso de relación se revisan y ajustan a la vez las relaciones internas determinadas para saberes y haceres.

La figura 23 muestra un aparte de la relación propósitos-actividades de aprendizaje para la temática “mecanismos articulados” de la asignatura *Mecánica de máquinas I*, donde se puede apreciar la secuencialidad de los propósitos, los actividades de aprendizaje temáticos y los saberes en forma vertical, además en forma horizontal se encuentra la relación causa- consecuencia de propósitos a actividades de aprendizaje, de actividades de aprendizaje a saberes, e igualmente en sentido inverso la relación consecuencia- causa. La tabla completa de la relación propósitos – actividades de aprendizaje se puede ver en el anexo A.

Una vez realizado el agrupamiento de propósitos por afinidad temática, se plantea una o varias actividades de formación para este agrupamiento, en sí las actividades de formación, se propusieron como acciones realizables o alcanzables por el estudiante, y los propósitos que se le asociaron a estas actividades, como la guía para lograr dicha actividad.

Al igual que los saberes los propósitos cumplen con una estructura gramatical uniforme, ayudados por la Taxonomía de Bloom en las condiciones explícitas para los verbos.

Figura 23. Fragmento de la tabla propósitos – actividades de aprendizaje

RELACION PROPOSITOS -ACT DE APRENDIXAJE. MECANICA DE MAQUINAS I				VERSION FINAL	
PROPOSITOS	ACT. FORMACION	SABER	HACER	ACT. APREN.	
MECANISMOS ARTICULADOS					
<p>Reconocer los parámetros y principios, que definen el funcionamiento y el comportamiento de los mecanismos articulados.</p> 	<p>Establecer los principios que caracterizan y restringen el funcionamiento de los mecanismos articulados, con la ayuda de modelos reales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley de Grashoff. • Criterio de Grubler. • Calidad de la transmisión. <p>Observar los resultados de las inversiones cinemáticas de algunos mecanismos articulados, por medio de modelos reales.</p> <p>Enfatizar en el estudio de mecanismos con movimientos útiles y controlados que pueden ser aplicados en la maquinaria moderna.</p>	<p>19. Clasificar los mecanismos de barras articuladas según los criterios de movilidad estipulados en la mecánica de maquinas.</p> <p>20. Analizar el funcionamiento de los mecanismos planos de barras estudiados en la mecánica de maquinas.</p> <p>21. Definir inversión cinemática de un mecanismo plano articulado, dentro del contexto práctico y aplicable.</p> <p>22. Describir en los mecanismos planos, las ventajas mecánicas que se presentan en su normal funcionamiento.</p>	<p>a.i. Definir el concepto de cadena cinemática como un criterio de movilidad entre cuerpos.[19]</p> <p>a.j. Determinar los elementos que conforman un sistema de barras articuladas.[19]</p> <p>a.k. Definir estructura como elemento de referencia para el estudio de los mecanismos.[19]</p> <p>a.l. Exponer el criterio de Grubler, para el movimiento de los cuerpos articulados.[19]</p> <p>a.m. EExplicar la ley de Grashoff, esquematizando los resultados de su aplicación.[19][20][23]</p> <p>a.n. Clasificar los mecanismos articulados de cuatro barras según su movimiento.[19][20]</p> <p>a.o. Analizar las ventajas mecánicas de la inversión cinemática.[19][20][21]</p> <p>Analizar en un mecanismo articulado el concepto de calidad de la transmisión.[22][23]</p>	<p>Analizar los parámetros que definen los movimientos de los mecanismos de barras articuladas.</p>	
Causa - Consecuencia					

4.2.4 Estructuración modular. La pauta básica de la estructuración modular es la agrupación teniendo en cuenta los principios metodológicos partir de lo general a lo particular, identificar acciones delimitadas y mantener la relación de causa - consecuencia entre los diferentes desgloses.

Las agrupaciones a realizar son tres: actividades de enseñanza-aprendizaje, unidades de aprendizaje y módulos de formación. Los resultados de la estructuración modular no son definitivos y es ahí donde radica la mayor ventaja y propiedad del diseño basado en competencias, ya que los elementos que conforman la estructura modular (saberes, propósitos, actividades, unidades y módulos) son entidades independientes en sí mismas, por lo cual se pueden combinar de múltiples y diferentes maneras; así la asignatura se enriquece o se reacomoda a los requerimientos dados por la situación que presente el curso o por los enfoques que deseen dársele teniendo en cuenta los diferentes cambios institucionales, profesionales o académicos.

La identificación de actividades se realizó en la fase anterior con base a las diferentes afinidades que surjan entre propósitos y actividades de aprendizaje y que determine el equipo de trabajo, junto con los referentes de relación y secuencialidad presentes en la relación propósitos-actividades de aprendizaje y en la tabla de saberes.

La segunda agrupación se realiza sobre las actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas y se denominan unidades de aprendizaje. Para identificar las unidades de aprendizaje se siguen los mismos principios y pautas que para la identificación de actividades, por lo cual, hay que retomar el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, la tabla de saberes, la relación propósitos-actividades de aprendizaje y además las actividades de formación diseñadas.

Las unidades de aprendizaje presentan la estructura gramatical uniforme dada por la metodología y su identificación también se basa en las afinidades establecidas por el equipo de trabajo.

En la Figura 24 se muestra un agrupamiento de actividades en unidades de aprendizaje para la temática “Mecanismos articulados”.

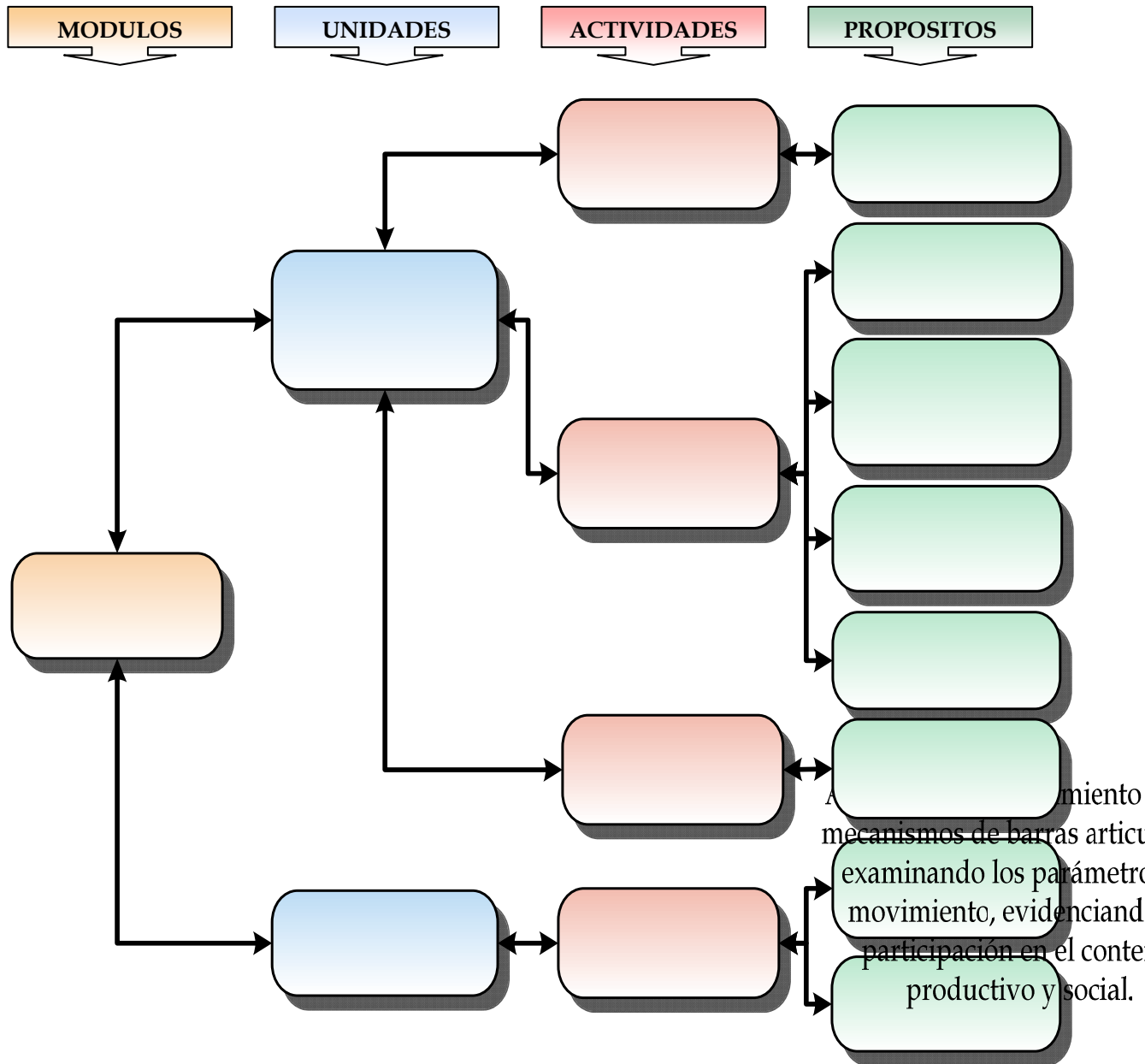
La tercera agrupación y el mayor nivel que se alcanza es el módulo de formación formado por múltiples unidades de aprendizaje afines entre sí.

La identificación de los módulos de formación sigue los mismos principios que las unidades y las actividades y de igual forma para el proceso de identificación de módulos se debe tener en cuenta el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje, la tabla de saberes, la relación propósitos -actividades de aprendizaje, las actividades de formación establecidas, sumando ahora las unidades de aprendizaje diseñadas.

Con la identificación de los módulos termina la etapa de estructuración modular, teniendo como resultado un conjunto de cuatro niveles básicos de desagregación como se observa figura 24.

La estructuración modular de toda la asignatura se presenta en el anexo A.

Figura 24. Estructuración modular para la temática “mecanismos articulados”




4.2.5 Planeación curricular. En la figura 25 se observa el formato de planeación, para los elementos de las actividades de enseñanza - aprendizaje, desarrollado en la asignatura Mecánica de máquinas I, donde se observan las siguientes secciones:

Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.

- ✓ El encabezado con la identificación del módulo de formación, la unidad de aprendizaje y la actividad de enseñanza – aprendizaje a la cual hace referencia la planeación.
- ✓ Duración de la actividad: corresponde al tiempo que se necesita para el buen desarrollo de la actividad, se identifica después de haber estructurado los demás elementos de la planeación. Su valor esta directamente relacionado con la complejidad de ejecución de la actividad y es el experto docente quien determina el número de horas correspondientes a cada una de ellas.
- ✓ Los criterios de la actividad: se obtienen a partir de los propósitos obtenidos en la relación propósitos – actividades de , son las metas que busca alcanzar cada actividad.

Figura 25. Criterios, actividades de aprendizaje y metodología.

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR		INGENIERIA MECANICA			
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.						
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas, examinando los parámetros de movimiento; evidenciando su participación en el contexto productivo y social.						
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Analizar los parámetros que definen el movimiento de los mecanismos de barras articuladas.						

ENCABEZADO

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 3 horas			
CRITERIOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	METODOLOGIAS	
Entender las características funcionales y geométricas de los mecanismos de barras articuladas	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	A. Conocer los elementos que componen un mecanismo de barras articuladas.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de problemas [2,3] g. Taller de ejercicios.[2,4] h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4] i. Simulaciones.[4]
	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
F. Seleccionar los elementos y pares cinemáticos que conforman a los mecanismos planos de barras articuladas.[A]	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2] c. Practica de laboratorio.[2,3] d. Proyecto.[3] e. Simulaciones.[4] f. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]	

➤ **Actividades de aprendizaje:** los presentados en esta planeación son de tipo conceptual y procedimental y como se observa en la figura 25 se encuentran debidamente clasificados en estos dos tipos y a su vez se muestra la relación entre ellos, anotando entre paréntesis al final del contenido procedimental, la identificación nominal del contenido conceptual asociado.

➤ **Estrategias y técnicas de enseñanza - aprendizaje:** bajo la denominación general de metodologías aparecen las columnas de estrategias y técnicas, las cuales se establecen para cada uno de los actividades de aprendizaje conceptuales como

procedimentales. Las técnicas y estrategias propuestas para las actividades planeadas en este proyecto, fueron escogidas de acuerdo a la base teórica descrita en el capítulo anterior. También se tuvo en cuenta que las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje seleccionadas deben cumplir con el objetivo propuesto para este proyecto, deben estar orientadas hacia el aprendizaje significativo y personalizado, y para esto se tuvo en cuenta el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silvermann para el planteamiento de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Esta propuesta de estrategias y técnicas de forma individualizada tiene como fin proveer un panorama de acción en el cual el docente pueda basarse para obtener en el estudiante el aprendizaje esperado; este listado puede ser enriquecido con otras estrategias y técnicas desarrolladas por el docente. De igual forma no es necesario emplear todas las estrategias y técnicas recomendadas en la planeación, el docente puede seleccionar la(s) que considere más apropiadas al curso.

La segunda parte de la planeación se observa en la figura 26 y contiene como secciones principales: las evidencias de aprendizaje y las técnicas e instrumentos de evaluación.

Las evidencias de aprendizaje como se definieron en el capítulo anterior son de tres tipos: de conocimiento, de desempeño y de producto y siguen el principio metodológico de establecer por lo menos dos evidencias de diferente tipo para cada uno de los actividades de aprendizaje conceptuales o procedimentales establecidos.

En la figura 26 se muestra que para el contenido conceptual numerado mediante la letra *A*, se presentan los tres tipos de evidencia. Esta relación entre actividades de aprendizaje y evidencia se explicita mediante la anotación al final de la evidencia,

entre paréntesis, del orden nominal del contenido. Las evidencias de aprendizaje son enunciados críticos que permiten la evaluación de los aprendizajes en el estudiante, por lo cual cumplen con la estructura gramatical uniforme dada por los principios metodológicos y además es primordial que el verbo empleado sea medible, real y evaluable.

Figura 26. Evidencias de aprendizaje y Técnicas e Instrumentos de Evaluación

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Reconoce los elementos que conforman un mecanismo plano de barras articuladas.[A]</p> <p>II. Entiende el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas.[A,B]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p>
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>III. Explica la dinámica de algunos mecanismos de barras con modelos reales y virtuales.[A,G]</p> <p>IV. Aplica correctamente el principio de Grubler en la caracterización de los mecanismos de barras articuladas.[B,H]</p> <p>V. Relaciona los grados de libertad de los mecanismos de barras con los movimientos que pueden obtener.[B,H,I]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Taller de problemas.[1,4]</p> <p>b. Ejercicios.[1,4]</p> <p>c. Toma de notas.[2,3]</p> <p>d. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>e. Informe.[5,6]</p> <p>f. Registro de actividades.[5]</p> <p>g. Anecdótico.[2,6]</p> <p>h. Auto evaluación.[6]</p>
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VI. Establece las características funcionales de un mecanismo plano de barras articuladas.[B,I]</p> <p>VII. Difiere de los mecanismos que generan movimientos útiles y los que generan movimientos inútiles.[H,I,J]</p> <p>VIII. Determina el mecanismo básico de barras que satisface movimientos requeridos en dispositivos y maquinas.[L]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p>

➤ **Técnicas e instrumentos de evaluación:** se encuentran establecidas bajo el encabezado de evaluación y se definen para cada una de las evidencias de aprendizaje previstas, presentando la misma estructura que las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje, es decir, la planificación provee un abanico de opciones que se ha consolidado bajo el hecho de dichas técnicas e instrumentos permitan recolectar en forma fiel y tangible el cumplimiento de la evidencia de aprendizaje que se les ha relacionado. Para este proceso de planeación nos basamos en una recopilación de técnicas e instrumentos de evaluación que le puede servir de guía a el docente para que planifique otras actividades (ver cuadro 11), en cualquier caso, a esta recopilación se pueden añadir otras técnicas y/o instrumentos o seleccionar y emplear.

Cuadro 11. Técnicas e Instrumentos de Evaluación

TÉCNICA	INSTRUMENTOS	
<i>Observación</i>	✓ Lista de verificación	✓ Ficha de observación
<i>Entrevista</i>	✓ Cuestionario formal	✓ Cuestionario informal
<i>Debate</i>	✓ Anecdótico	✓ Resumen ✓ Toma de notas
<i>Mesa Redonda</i>	✓ Anecdótico ✓ Toma de notas	✓ Resumen ✓ Cuestionario informal
<i>Exposición</i>	✓ Lista de verificación ✓ Informe ✓ Anecdótico	✓ Toma de notas ✓ Resumen ✓ Relatoría ✓ Preguntas informales

<i>Ensayo</i>	✓ Ensayo	✓ Lista de verificación
<i>Prueba o examen</i>	✓ Cuestionario ✓ Taller de problemas	✓ Ejercicios ✓ Test
<i>Mapa conceptual</i>	✓ Mapa conceptual	
<i>Diagramas de información</i>	✓ Mapa mental ✓ Cuadro sinóptico ✓ Esquema	✓ Redes semánticas ✓ Algoritmo ✓ Panel de información ✓ Tablas
<i>Proyectos</i>	✓ Informe	✓ Productos asociados ✓ Portafolio
<i>Actividades Complementarias</i>	✓ Relatorías ✓ Resumen ✓ Ejercicios	✓ Taller de problemas ✓ Visitas técnicas ✓ Portafolio
<i>Seguimiento de Actividades</i>	✓ Encuestas ✓ Bitácoras ✓ Registro de actividades	✓ Anecdótico ✓ Auto evaluación ✓ Coevaluación
<i>Práctica de laboratorio</i>	✓ Informe ✓ Lista de chequeo	✓ Cuestionario ✓ Algoritmo ✓ Anecdótico


Los últimos tres elementos de la planeación son los recursos, los medios y los escenarios, los cuales se seleccionan revisando las necesidades y requerimientos dados por el ramillete de técnicas de enseñanza-aprendizaje y técnicas e instrumentos de evaluación propuestas para cada una de las actividades que conforman la unidad de aprendizaje y a la vez conociendo los recursos y escenarios disponibles para la asignatura *Mecánica de máquinas I* y que pertenece a la Escuela

de Ingeniería de mecánica, o en otras palabras, limitando el campo de selección de recursos, medios y escenarios a lo disponible en el entorno cercano.

La planeación de recursos, medios y escenarios se muestra en la Figura 27 donde se observa que el encabezado presenta el nombre del módulo de formación y de la unidad de aprendizaje con el fin de saber el referente al que atañen los recursos, medios y escenarios planeados.

Las figura 25, 26 y 27 son fragmentos de la planeación curricular para la temática “mecanismos articulados”. La planeación curricular completa para la asignatura mecánica de máquinas I se presenta en el anexo A.

Figura 27. Medios didácticos, Recursos educativos y Escenarios

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	
MODULO DE FORMACIÓN	DE	Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	DE	Analizar el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas, examinando los parámetros de movimiento; evidenciando su participación en el contexto productivo y social.		
MEDIOS DIDÁCTICOS		RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS	
Diapositivas. Guías de ejercicios y/o problemas. Talleres de ejercicios y/o problemas. Banco de modelos. Lecturas.		Textos impresos. Textos digitales. Video beam. Software de modelamiento. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.	

5. METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

En el capítulo anterior se realizó el diseño instruccional de la asignatura *Mecánica de máquinas I*, desarrollándose la planeación curricular para la totalidad de la asignatura; del mismo modo y siguiendo con las fases de la metodología, se escogió la temática “*Mecanismos articulados*” para el desarrollo del primer objeto de aprendizaje de la asignatura.

Uno de los principales desafíos de las herramientas que facilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje apoyado en tecnología, es la estandarización y reutilización de los actividades de aprendizaje. Como alternativa de solución a este problema, se ha tomado como referente metodológico las etapas de construcción y desarrollo sugeridas por APROA²² (Aprendiendo con repositorios de objetos de aprendizaje); ésta metodología basada en el estándar SCORM garantiza que el producto obtenido sea reutilizable, interoperable y continuo, características primordiales de todo objeto de aprendizaje (OA).

5.1 CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE

Para cumplir con las características que exige el proyecto APROA y la propuesta de innovación docente de la Universidad Industrial de Santander, se puede describir este objeto de aprendizaje como *una composición digital basada en un objetivo de*

²² APROA es un proyecto de investigación Chileno en el que participan instituciones Universitarias de Perú, México, España y Chile, y cuenta con el apoyo del gobierno chileno a través de El Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDEF.

enseñanza que posee un contenido, una aplicación, una evaluación, vínculos de profundización de los actividades de aprendizaje y un metadato.

- **Características de un OA.** De igual forma, este objeto de aprendizaje (OA) posee características que garantizan su eficiencia como tal, estas son:
 - ✓ Es **autocontenido**, es decir, por si solo es capaz de dar cumplimiento al objetivo propuesto. Ya que incorpora vínculos hacia documentos digitales que profundizan y/o complementan algunos conceptos de la temática “MECANISMOS ARTICULADOS”.
 - ✓ Es **interoperable**, es decir, cuenta con una estructura basada en un lenguaje de programación XML, y cuenta con un estándar internacional de interoperabilidad (SCORM para efectos del proyecto), que garantiza su utilización en plataformas learning con distintos ambientes de programación.
 - ✓ Es **reutilizable**, es decir, debido a que pretende dar cumplimiento a un objetivo específico, puede ser utilizado por diversos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.
 - ✓ Es **durable** y **actualizable** en el tiempo, es decir, esta respaldado por una estructura (Repositorio) que permite, en todo momento, incorporar nuevos actividades de aprendizaje y/o modificaciones a los existentes. De esta forma un objeto evita la obsolescencia.
 - ✓ Es de **fácil acceso** y **manejo** para los estudiantes, es decir, la misma estructura de respaldo facilita a los estudiantes el acceso al objeto así como el manejo de éste en el aprendizaje.
 - ✓ Es **secuenciable** con otros objetos, es decir, la estructura de respaldo posibilita la secuenciación del objeto con otros bajo un mismo contexto de enseñanza.
 - ✓ Es **breve** y **sintetizado**, es decir, alcanza el objetivo propuesto mediante la utilización de los recursos (textos, imágenes, diagramas, figuras, videos,

animaciones, otros) mínimos necesarios, sin que se llegue al extremo de saturarlo de recursos, y tampoco carezca de estos.

- ✓ Concentra la **fuentes de los diversos recursos** de autoría utilizados en el contenido de enseñanza, de esta forma se asegura que el objeto cumple con las leyes de derecho de autor existentes.

5.1.1 Sobre el nombre del objeto de aprendizaje. El nombre del objeto de aprendizaje representa de forma clara y simple la temática tratada, evita la ambigüedad en la idea, para este caso se asignó un nombre que describe plenamente el tema que se tratara, "*Objeto de aprendizaje para los mecanismos articulados*".

5.1.2 Sobre el objetivo del objeto de aprendizaje. Para cumplir con el nivel de globalidad del objetivo propuesto por el objeto de aprendizaje, y para situarlo o caracterizarlo como uno de los tres tipos de objetos definidos anteriormente, se puede decir que este objeto es un objeto de aprendizaje **temático** (OA), porque está orientado a un tema específico como lo es *Mecanismos articulados*, y permite el desarrollo de objetos aún más específicos ya que se puede profundizar en cada una de las actividades de aprendizaje de esta temática.

Los objetivos del objeto de aprendizaje "*mecanismos articulados*", se enunciaron como propósitos en el capítulo anterior:

- ✓ Reconocer los parámetros y principios, que definen el funcionamiento y el comportamiento de los mecanismos articulados.
- ✓ Reconocer la dinámica del mecanismo cuadrilátero articulado e identificar sus características, y aplicaciones en la maquinaria moderna

- ✓ Analizar las diferentes inversiones cinemáticas del mecanismo manivela - biela -corredera y reconocer sus incidencias en sistemas mecánicos de uso cotidiano.
- ✓ Reconocer la presencia del mecanismo de retorno rápido en máquinas herramientas empleadas en procesos industriales.
- ✓ Mostrar la capacidad de algunos mecanismos especiales de barras de satisfacer ciertos movimientos que no se logran con otros mecanismos.
- ✓ Describir el funcionamiento de la junta universal de Hooke, señalando su participación en las transmisiones mecánicas de movimiento.

5.1.3 Sobre el Contenido del Objeto de Aprendizaje. Para cumplir el objetivo planteado en un objeto de aprendizaje, es posible hacer uso de diversos recursos digitales, tales como textos, imágenes, diagramas, gráficos, figuras, videos, narración, animaciones, pdf, los cuales deben ser organizados metodológicamente asegurando un óptimo aprendizaje por parte del estudiante. Para llevar a cabo el desarrollo del contenido del objeto, se hace necesaria la implementación de plantillas que permitan facilitar el diseño del mismo, economizando tiempo y recursos en la generación de objetos, y facilitando la secuenciación de estos bajo un mismo contexto de enseñanza.

5.1.4 Sobre la aplicación del objeto de aprendizaje. Ya que un objeto de aprendizaje debe brindar la opción de afianzar el proceso de enseñanza/aprendizaje de un objetivo por si solo, al OA aquí diseñado, va ligado una experiencia que permite al estudiante aplicar el conocimiento adquirido, ya sea en el aula de clase o en un ambiente virtual.

El alcance final del OA, es guiar al estudiante en los diferentes pasos de cualquier actividad que desempeñara a la hora de aplicar los conceptos adquiridos, no sin

contar con la participación directa y fundamental del docente, quien es el encargado y responsable también de velar por el alcance positivo del objetivo planteado por OA.

Si al final de la temática tratada en el objeto esta no permite el desarrollo de una aplicación, será el profesor el encargado de incorporar una experiencia, la cual podrá explicarse ya sea con un caso real o con un caso simulado.

5.1.5 Sobre la evaluación del objeto de aprendizaje. El fin del ciclo de enseñanza de este OA corresponde a una evaluación, esta permite que el estudiante se desempeñe de manera autónoma para contestar las preguntas o resolver los problemas que se encuentren en dicha evaluación.

Aunque este OA no incorpora los métodos de evaluación correspondientes a un producto de este tipo, esta evaluación se encuentra en la plataforma donde se podrá acceder directamente al objeto, esta plataforma es *e-escen@riUIS*, que presenta una gama de opciones de evaluación tales como preguntas alternativas, desarrollo de términos apareados, completado de oraciones, desarrollo de cálculos matemáticos y otros que serán definidos por el profesor para asegurar una correcta evaluación del contenido relacionado con la temática aprendida.

5.1.6 Sobre los vínculos de profundización del contenido. Este como todos los objetos de aprendizaje, diseñados bajo esta metodología, incorpora vínculos a información digital y referencias bibliográficas que permitirán profundizar y complementar el contenido del objeto.

5.1.7 Sobre la declaración de autoría del contenido. El contenido de este objeto de aprendizaje declara la autoría de las personas que participaron directamente en la

creación del objeto. De la misma manera menciona las fuentes de los textos, imágenes, gráficos, y otros recursos que hagan parte del OA, y que no haya sido preparado por el docente.

5.2 PROCESO DE GENERACIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE

Para la generación del objeto de aprendizaje, se utilizaron como guía los pasos presentados por la comunidad APROA, que pone a disposición una serie de herramientas para desarrollar objetos de aprendizaje.

El primer paso para generar un objeto, es definir e incorporar el objetivo directamente en la plataforma APROA. Para incorporar el objetivo, se debe llenar un formulario con preguntas acerca de las características básicas del objeto, tales como el título, el editor, el desarrollador de contenido, el desarrollador de multimedia, la clasificación temática del contenido, y la fecha de incorporación entre otros, información que formará parte del catálogo de objetos presente en APROA para su clasificación y consulta.

Posteriormente, APROA propone hacer la recolección del material que irá en el objeto de aprendizaje, para esto, el profesor debe desarrollar el contenido en un editor de texto cualquiera, el cual, una vez finalizado, se irá incorporando secuenciadamente, se sugiere que el contenido sea incorporado por un diseñador de multimedia que irá interactuando paralelamente con el profesor para definir los recursos multimediales (imágenes, animaciones, videos, narración, gráficos, otros) que incorporará al objeto.

Una vez completada los recursos, debe ser incorporada a la plataforma a través de mecanismos simples de adjuntado de archivo Flash.

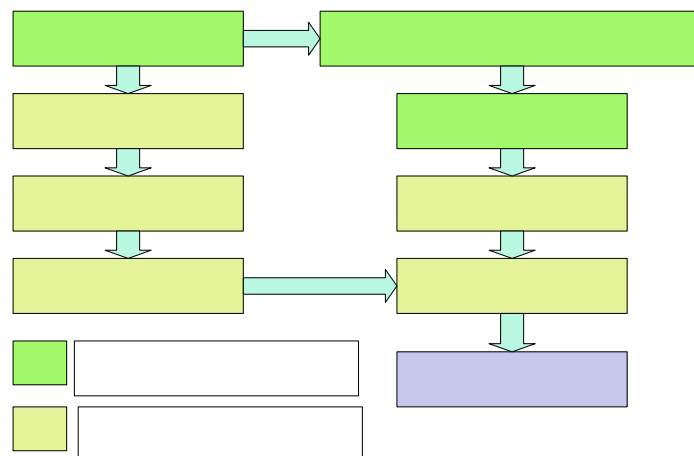
La aplicación y la evaluación deberán desarrollarse directamente en la plataforma, para lo cual ésta incorpora herramientas especiales de edición y elaboración de métodos de evaluación.

Después de haber incorporado todas las secciones del objeto en la plataforma APROA, automáticamente ésta generará el metadato del objeto y los patrones SCORM, empaquetando así el objeto definitivo.

En la figura 28, se muestra el proceso de generación de un objeto de aprendizaje realizado por la plataforma APROA.

Con base en esta serie de pasos propuestos como metodología en la comunidad APROA, se inició la construcción del objeto de aprendizaje para este trabajo de grado. Para ello se utilizó la plantilla²³ estándar de objetos de aprendizaje para la Plataforma e-escen@riuis

Figura 28. Proceso de Generación de un Objeto de Aprendizaje



²³ Plantilla desarrollada por el Laboratorio de I+D del CENTIC.

La estructura de la plantilla se basa en páginas de actividades de aprendizaje, las que liberan al estudiante de la sobrecarga de información por pantalla de lectura. De ésta el estudiante puede cursar el contenido similar al formato de un libro. De igual manera el diseñador puede incorporar recursos multimedia que complementen el contenido y lo hagan más motivador para el estudiante.

A lo largo de todas las páginas, la plantilla dispone para el usuario un conjunto de controles para la ejecución de diversas opciones de manejo del contenido y del fondo de la pantalla. Específicamente, se dispone de botones que permiten regular el volumen y el inicio de la narración, botones que permiten avanzar o retroceder en las páginas, y botones que permiten cambiar el diseño y el color del fondo de la plantilla a fin de evitar la saturación visual de los colores de algunas imágenes.

EL material elaborado se incorporó de manera paulatina, empezando por la parte teórica la cual tiene para cada tema y subtema su correspondiente núcleo de conocimiento y su formato pdf, en los cuales se describe un contenido específico en forma escrita y referenciada de los temas tratados. De igual manera se generan los documentos multimedia como lo son simuladores, animaciones, videos, sonidos e información, todos relacionados con los temas tratados; cada uno de estos tiene su correspondiente link que le permite ser visualizados y tratados de forma clara. Seguidamente se plantea la evaluación de los temas mediante ejercicios y actividades de formación como foros, correos electrónicos etc. con el fin de valorar el aprendizaje del estudiante.

Cuando ya se tienen todos los documentos finalizados y aprobados del objeto de aprendizaje, se procede a empaquetarse en SCORM mediante la herramienta Reload, siguiendo los estándares establecidos y así darle una secuencia lógica al

empaquetamiento; de esta forma se puede llevar a cualquier plataforma y puede ser visualizado.

El paquete SCORM se dispone en la biblioteca digital de la universidad industrial de Santander en conjunto con el diseño instruccional que se encuentra en el anexo A, posteriormente este paquete se integra en la plataforma *e-escen@riuis*, a la cual los estudiantes matriculados en la asignatura mecánica de maquinas tendrán acceso desde cualquier portal Web con vinculo a la plataforma.

6. GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE QUE IMPLEMENTA LA TEMÁTICA “MECANISMOS ARTICULADOS” DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I

6.1 PLANTILLAS PARA LA GENERACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Con base en lo expuesto en el capítulo anterior, para llevar a cabo el desarrollo del contenido del objeto, se hace necesaria la implementación de una plantilla a partir de la cual se podrá acceder a los recursos digitales, tales como pdf, imágenes, diagramas, videos, narraciones, animaciones, simuladores, entre otros.

Respecto a la presentación del objeto e implementación en la plataforma educativa institucional *e-escen@riuis*, se tuvo a disposición la plantilla realizada por la Universidad Industrial de Santander, la cual no solamente favorece el trabajo de diseño del objeto, sino también el proceso de secuenciación y comprensión del contenido por parte de los estudiantes.

Para acceder a cada uno de las actividades de aprendizaje del objeto de aprendizaje, se dispone de la ventana de actividades de aprendizaje (ver figura 29), en la cual se encuentran organizadas de manera tal que se identifique el tema general, y cada uno de los subtemas o temas específicos que lo complementan.

Figura 29. Contenidos del Objeto para la temática *Mecanismos Articulados*

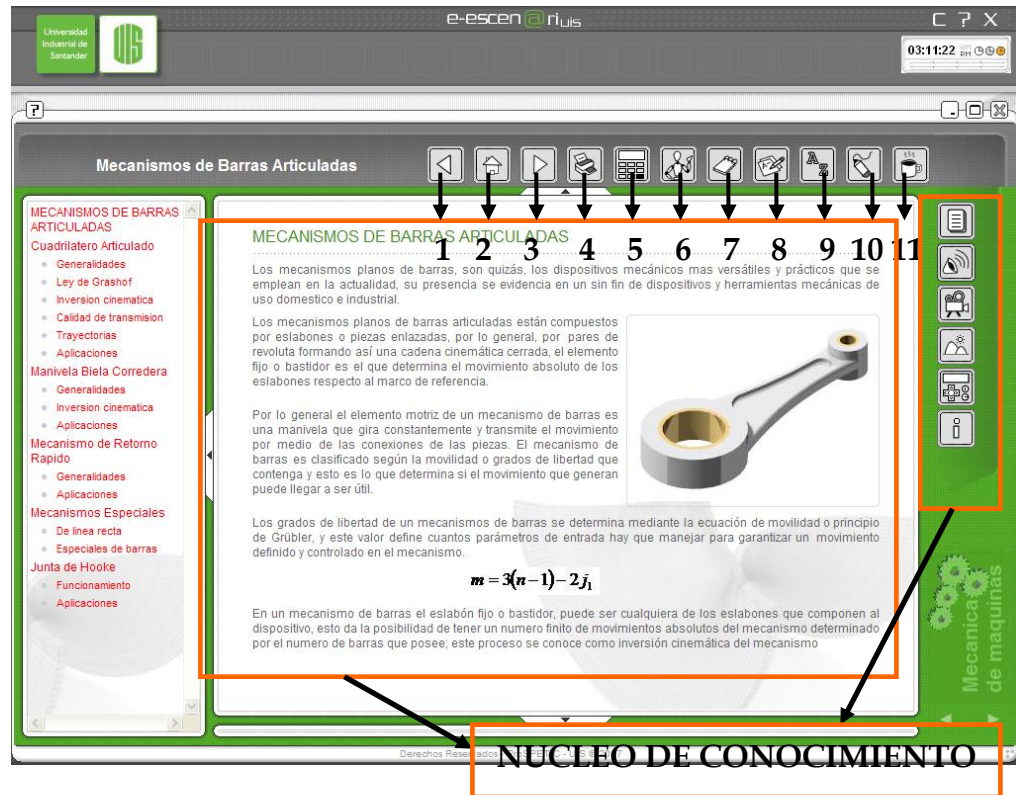
The screenshot displays a web application interface for 'Mecanismos de Barras Articuladas'. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Includes the Universidad Industrial de Santander logo, the text 'e-escen@riUIS', and a system clock showing '03:11:22'.
- Navigation Bar:** Features a title 'Mecanismos de Barras Articuladas' and a set of navigation icons (back, home, forward, search, etc.).
- Left Sidebar:** A vertical menu titled 'MECANISMOS DE BARRAS ARTICULADAS' listing various sub-topics such as 'Cuadrilatero Articulado', 'Manivela Biela Corredera', and 'Mecanismo de Retorno Rapido'. A blue arrow points from the 'CONTENIDO' button to this sidebar.
- Main Content Area:**
 - Navigation tabs: 'Gestión de Conocimiento', '1. Objetivos', '2. DSA²', and '3. Créditos'.
 - Header information: Universidad Industrial de Santander, Centro de Tecnologías de Información y Comunicación, Escuela de Ingeniería Mecánica, 2850 - Mecánica de Maquinas. Includes the 'Centic' logo.
 - Table of roles and names:

Director - Experto Temático	Ing. Isnardo González Jaimes Docente Escuela de Ingeniería Mecánica
Codirector	Dra. Clara Inés Peña de Carrillo Directora Científica Centro de Tecnologías de Información y Comunicación
Metodólogo	Ing. Oscar Fabián Morantes Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC
Codirector - Coordinador Tecnológico	Ing. Javier Eduardo Gelvis Vega Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC
Desarrolladores	Orlando Parra Ruiz Escuela de Ingeniería Mecánica Víctor Hugo Velásquez Murillo Escuela de Ingeniería Mecánica
 - Bottom Section:** A button labeled 'CONTENIDO' is highlighted with a blue box and a blue arrow pointing to it.
- Right Sidebar:** A vertical column of icons for various functions like search, help, and user profile.
- Footer:** 'Derechos Reservados - ProSPETIC - UIS © 2007'.


Una vez seleccionado el contenido a consultar, se despliega la ventana principal (ver figura 30), la cual consta de varios botones los cuales permiten al estudiante la navegación sobre el objeto.


Figura 30. Plantilla Web para el objeto de aprendizaje



A continuación se hace una descripción de cada uno de ellos:

6.1.1 Núcleo de conocimiento: es la parte central donde se muestra una breve descripción del tema, (síntesis, explicaciones, animaciones, imágenes, etc.)

 **Documentos de soporte:** En este botón se encuentra el material que da soporte a la información que se encuentra en el núcleo de conocimiento. Todos los documentos se realizaron en formato PDF.

 **Archivos Audio:** Los archivos de audio se utilizan para expresar de forma oral y breve el contenido de la temática o subtema tratado. Los formatos de los

archivos de sonidos que se utilizaron fueron: .mp3, .wav (formato comprimido) y .wma.



Archivos Videos: Estos permiten al estudiante de forma visual interpretar el contenido relacionado con la temática. Los formatos de los archivos de video fueron .avi ó .mpg (abreviatura de mpeg). Además se utilizó para la edición de los videos codecs estándar.



Animaciones: Las animaciones deben hacer alusión a alguna explicación de forma gráfica al contenido textual de la temática, las fuentes y fondos deben ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos de e-escen@ri.uisv, se desarrollaron flash y gif animados.



Gráficos y Tablas: Los gráficos deben hacer alusión a la explicación de la temática, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones para su elaboración:

- ✓ Los gráficos que se empleen se les debe hacer tratamiento para que no sean tan pesados a la hora de cargarlos en la plataforma (Calidad Vs. Tamaño).
- ✓ Las extensiones de las imágenes deben ser: gif o jpg (abreviatura de jpeg).
- ✓ El tamaño máximo en píxeles de las imágenes es 500 (ancho) x 400 (alto).



Aplicativos: Aquí se encuentra el software de soporte para dar una explicación práctica que permite al usuario interactuar con este, mediante el ingreso de datos y comprobación de un proceso de la temática, para su elaboración se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- ✓ El aplicativo debe contener una ayuda muy clara para que haya una interacción entre el usuario y la herramienta de una forma fácil y cómoda.
- ✓ El aplicativo debe ser muy intuitivo, que el usuario no se pierda.
- ✓ Las fuentes y estilos deben ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos de e-escen@riuis.
- ✓ El aplicativo debe ser desarrollado en java.



Gestión de Conocimiento: Es aconsejable que todo objeto incorpore vínculos ó direcciones de referencias digitales que permitan al estudiante profundizar y/o complementar el contenido entregado por el objeto.

A continuación se hace una descripción de parte del material que da forma al objeto de aprendizaje desarrollado en el presente proyecto.

1. Atrás: Permite devolverse al contenido anterior.
2. Home: Permite volver a la página inicial.
3. Adelante: Permite avanzar al contenido siguiente.
4. Imprimir.
5. Calculadora: Permite realizar cálculos dentro de la plantilla
6. Agente.
7. Libreta de notas.
8. Ejercicios: Se encuentran ejercicios de las diferentes temáticas con el fin de evaluar los conocimientos que el estudiante adquirió a través del estudio de los actividades de aprendizaje.
9. Glosario: Esta opción permite ver el significado de las palabras desconocidas tratadas en las temáticas.
10. Pizarra.

11. Descanso: En el caso del desarrollo de ejercicios, permite que el estudiante cuando se ausenta pueda tener una pausa mediante este icono, con el fin de tomar el tiempo real utilizado en la realización de estos obteniendo una buena estadística.

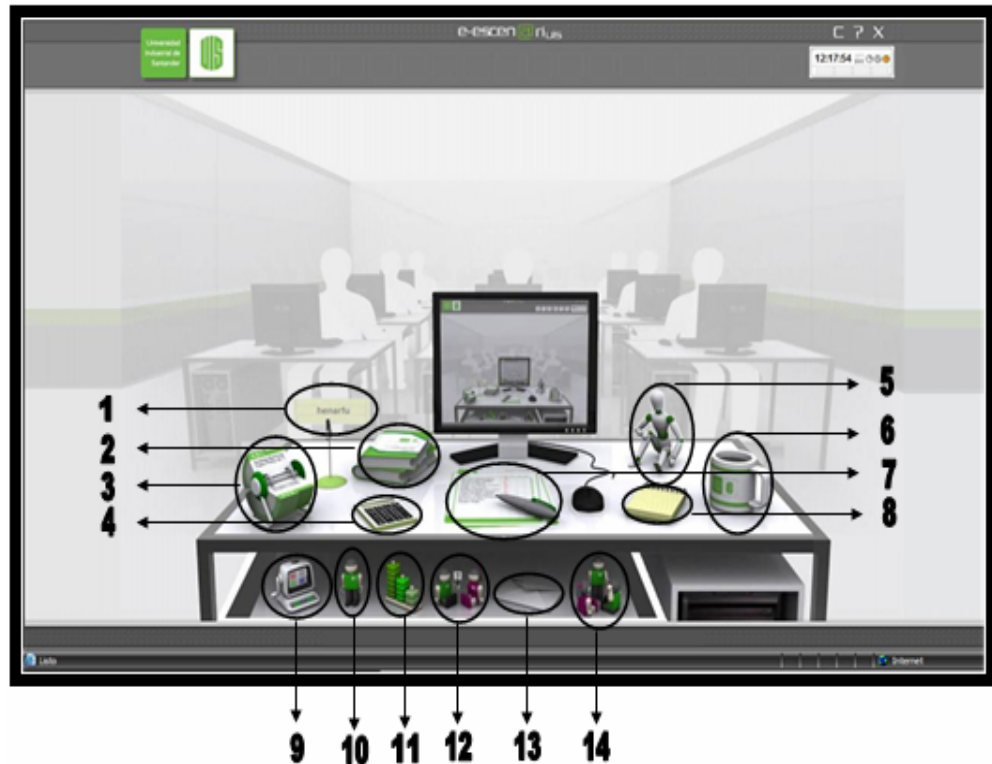
6.1.2 Aplicación del Objeto de Aprendizaje. Un objeto de Aprendizaje debe estar estructurado de tal forma que sea capaz de cerrar el proceso de aprendizaje de un objetivo o de varios en si; en cada uno de los documentos multimedia tratados, se presentan un ejemplo o aplicación que junto con talleres y ejercicios en clase permiten que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos durante su interacción con el objeto de aprendizaje.

No necesariamente toda temática debe tener parte práctica por la complejidad del tema, en dado caso bastaría con la experiencia del docente quien explicaría el tema con un caso real o simulado.

6.1.3 Evaluación del Objeto de Aprendizaje. Todo objeto de aprendizaje debe concluir el proceso de enseñanza con una evaluación de los actividades de aprendizaje presentados para nuestro caso lo concerniente a la temática *Mecanismos articulados* por lo cual se realizaron una serie de ejercicios de acuerdo al nivel (fácil, medio, difícil) y dependiendo del tipo de competencia (argumentativa, propositiva, interpretativa), implementados en la plataforma educativa institucional *e-escen@riuis*.

A continuación se muestra y se describe el proceso para la creación de una pregunta la cual será usada para la evaluación que se realizará sobre la plataforma *e-escen@riuis*. (ver figura 31)

Figura 31. Escritorio de la plataforma e-escen@riuis



1. Nombre del profesor de la asignatura.
2. Evaluación (vinculo para la desarrollo de ejercicios).
3. Bibliografía.
4. Calculadora.
5. Agente inteligente (es quien brinda un acompañamiento al estudiante en su proceso de enseñanza/aprendizaje).
6. Tasa de café (es para representar un descanso por parte del estudiante en la elaboración de ejercicios).
7. Gestor de evaluación.
8. Libreta de Notas.
9. Características del sistema.

10. Propiedades del usuario.
11. Estadísticas.
12. Chat.
13. Correo electrónico.
14. Foro.

Al ingresar a la plataforma, sobre el escritorio se puede encontrar el modulo gestor de evaluación, el cual presenta un listado de las asignaturas que el docente enseña (figura 32)

Figura 32. Ventana para la gestión de evaluación.



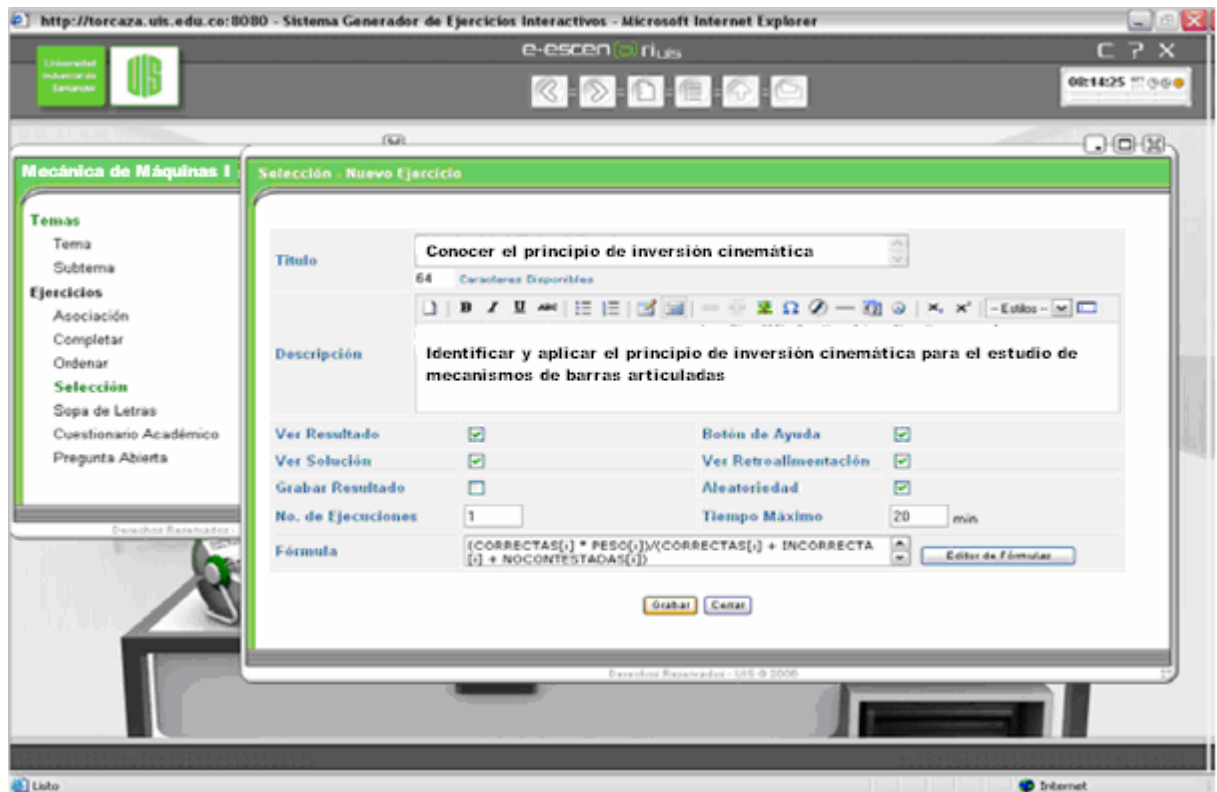
En la construcción de un ejercicio se debe tener claro el tema y subtema al que corresponde, además de seleccionar el tipo de ejercicio en la ventana de gestión de ejercicios (asociación, completar, ordenar, selección, sopa de letras, cuestionario académico, pregunta abierta).

Después de definir estos parámetros, se selecciona el botón nuevo, que aparece en la barra de navegación, se debe digitar la información necesaria para la construcción del ejercicio, tal como (ver figura 33):

- ✓ Título: Correspondiente al nombre que identifica al ejercicio.

- ✓ Descripción: Corresponde a un breve resumen sobre el contenido o temática que se quiere evaluar en el ejercicio.

Figura 33. Ventana para la gestión de ejercicios



En cuanto a su configuración es importante definir:

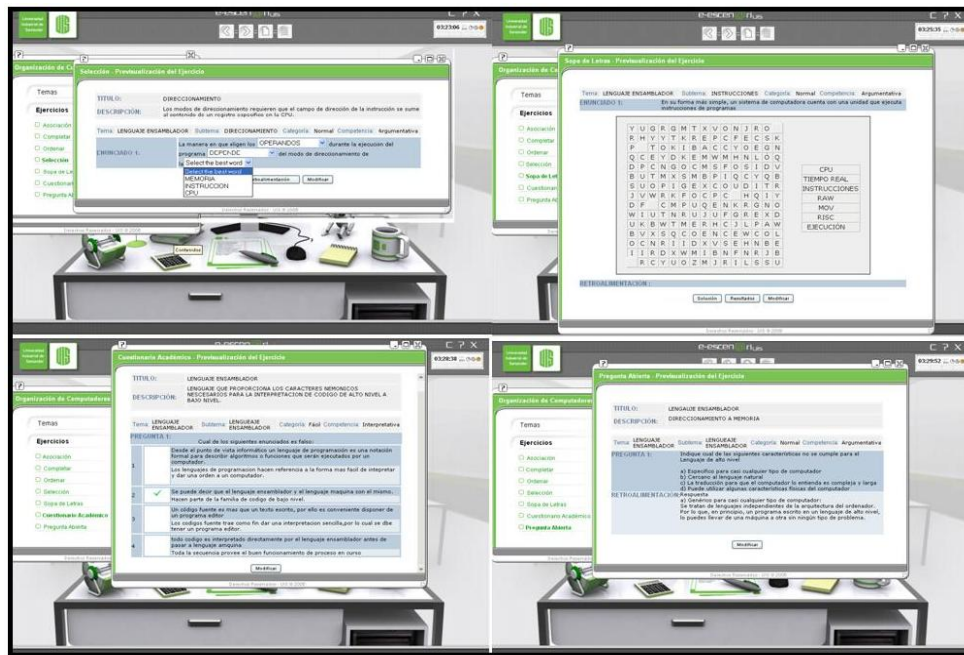
- ✓ Número de ejecuciones.
- ✓ Fórmula para el cálculo de la nota de la evaluación del ejercicio.
- ✓ Número de asociaciones.

- ✓ Número de asociaciones a mostrar.
- ✓ Selecciones el tipo de asociación.
- ✓ Tiempo máximo.

Una vez se llene la información concerniente a la información requerida por el gestor de ejercicios se da por construido el ejercicio.

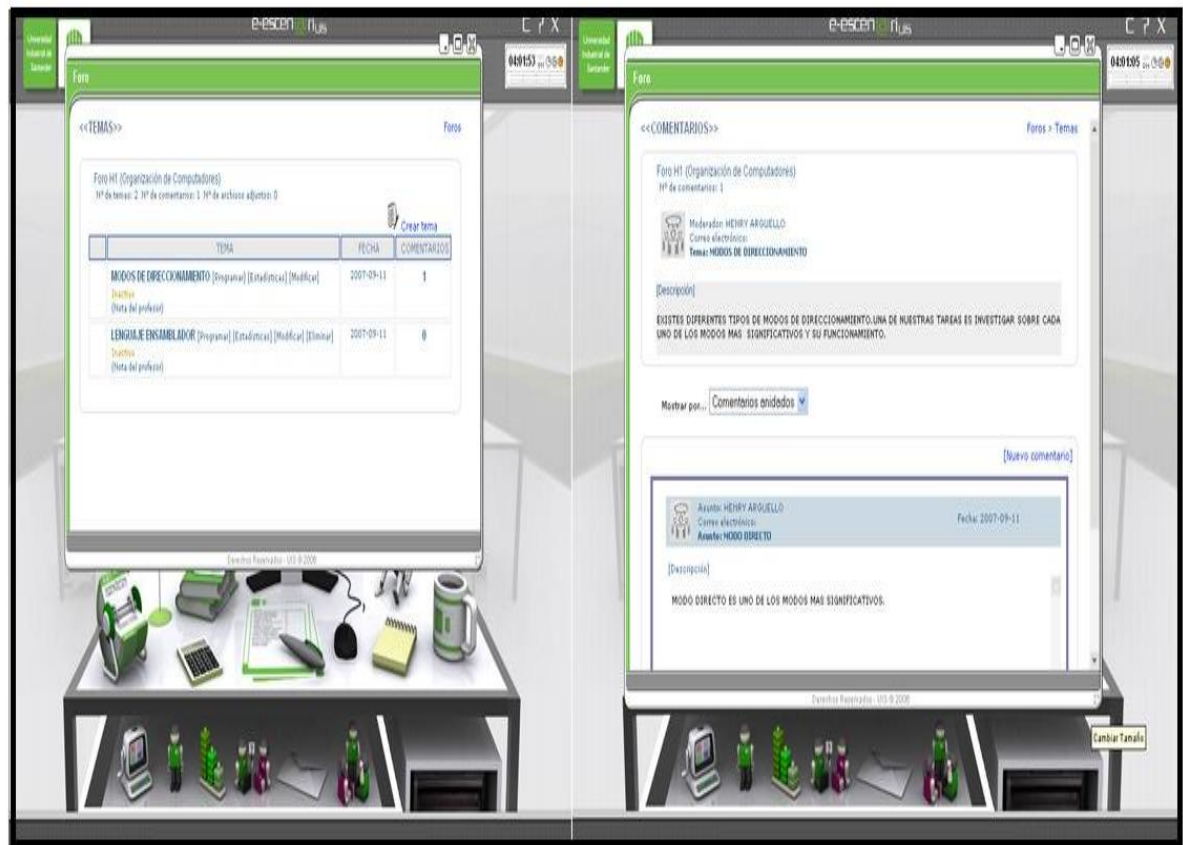
En la figura 34. se observa el entorno presentado por la plantilla para la selección de los diferentes ejercicios de la temática *Mecanismos articulados*.

Figura 34. Ejercicios para la temática *Mecanismos articulados*



Por otra parte también es posible construir ejercicios que se pueden resolver por medio de trabajo colaborativo (ver figura 35), donde los estudiantes pueden interrelacionar entre si, con el fin de facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Figura 35. Actividades de trabajo colaborativo



6.2 GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Esta etapa corresponde a la cuarta fase de la metodología para el desarrollo de proyectos educativos en línea propuesta mediante el proyecto ProSPETIC, para cumplir con los objetivos propuestos para esta etapa del proyecto se efectúa la entrega del objeto de aprendizaje a la Biblioteca Digital de Recursos Didácticos de la Universidad Industrial de Santander para su catalogación.

Para la generación y encapsulamiento del objeto de aprendizaje, para este proyecto se utilizó una herramienta de libre distribución llamada RELOAD²⁴.

El editor de Reload es una aplicación Java estable y funcional que puede ejecutarse en cualquier plataforma capaz de ejecutar aplicaciones Java, ésta permite la edición de los metadatos y el encapsulado del material didáctico que conforma el objeto de aprendizaje, siguiendo el estándar SCORM, cumpliendo con características tales como usabilidad, interoperabilidad y mantenibilidad; permitiendo "transportar" actividades de aprendizaje educativos de un sistema formativo a otro.

6.2.1 Requisitos del Sistema. Para ejecutar el Editor de Reload en el PC se debe contar al menos con las siguientes herraminetas:

- ✓ Procesador Intel Pentium III (o equivalente), a 800 MHz.
- ✓ 256 Mb RAM.
- ✓ Microsoft Windows 95, 98, Me Windows NT4.0, Windows 2000 óWindows XP.
- ✓ Un navegador para visualizar los Paquetes de Actividades de aprendizaje.

Ante la proliferación de iniciativas destinadas a la generación de actividades de aprendizaje educativos por parte de diversos agentes (profesorado, fundaciones, grupos editoriales y administraciones públicas), se plantea la necesidad de establecer estándares de generación y catalogación de estos actividades de aprendizaje que garanticen su aprovechamiento por parte de la comunidad educativa.²⁵

²⁴ Disponible en Internet: <<http://www.reload.ac.uk>>. Software de libre distribución para la generación y encapsulamiento del Objeto de Aprendizaje.

²⁵ CENTIC. Guía para el encapsulamiento de objetos de Aprendizaje. Disponible en: <www.uis.edu.co/CENTIC/pdf/guiaOA>

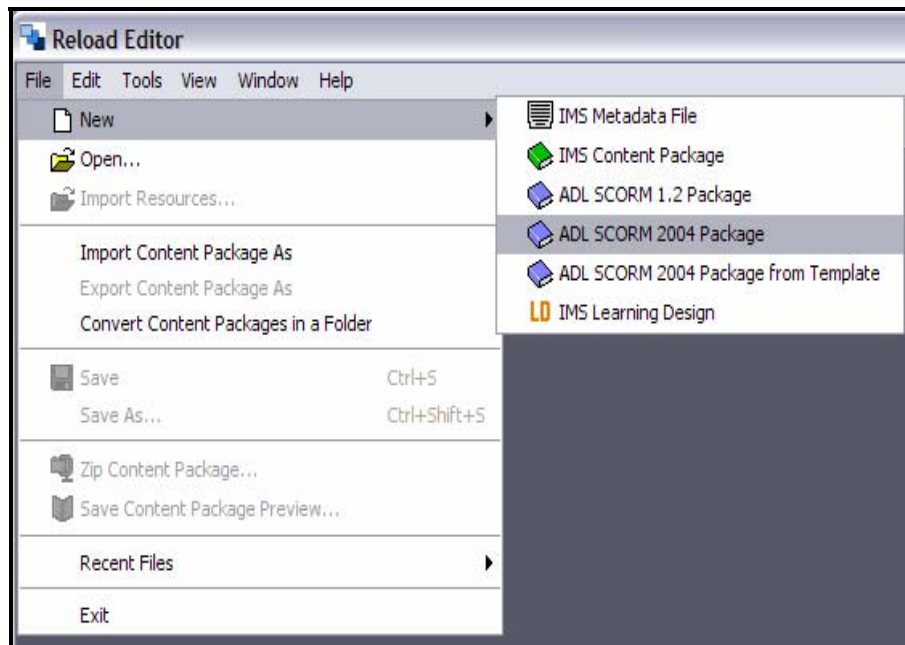
Con la aplicación de estándares de e-learning se persiguen los siguientes requerimientos funcionales:

- ✓ Accesibilidad desde diferentes sitios a través del uso de metadata y estándares de empaquetamiento.
- ✓ Adaptabilidad a los requisitos específicos del usuario final (persona u organización).
- ✓ Ahorro al incrementar la eficiencia y productividad del aprendizaje reduciendo tiempos y costes de creación y explotación.
- ✓ Durabilidad frente a evoluciones tecnológicas sin necesidad de rediseñar o reconfigurar los recursos.
- ✓ Interoperabilidad entre diferentes herramientas o plataformas.
- ✓ Reusabilidad de los recursos en diferentes aplicaciones y contextos.

6.2.2 Etiquetado estándar. El modelo de uso de objetos de aprendizaje para e-escen@riUIS requiere un conjunto de estándares de etiquetado y empaquetamiento de los actividades de aprendizaje para garantizar los requerimientos funcionales descritos anteriormente (Accesibilidad, Adaptabilidad, Ahorro, Durabilidad, Interoperabilidad, Reusabilidad).

Antes de empezar con el empaquetamiento se deben tener listos los actividades de aprendizaje que formaran parte del Objeto de Aprendizaje, el cual se encuentra conformado por diferentes herramientas multimedia tales como: paginas web, animaciones, simulador de Java, los documentos PDF, videos, sonido, imágenes, etc. cada formato se encuentra ubicado en carpetas diferentes.

Figura 36. Creación de un Paquete SCORM



En la figura 36 se puede observar la creación de un Paquete SCORM:

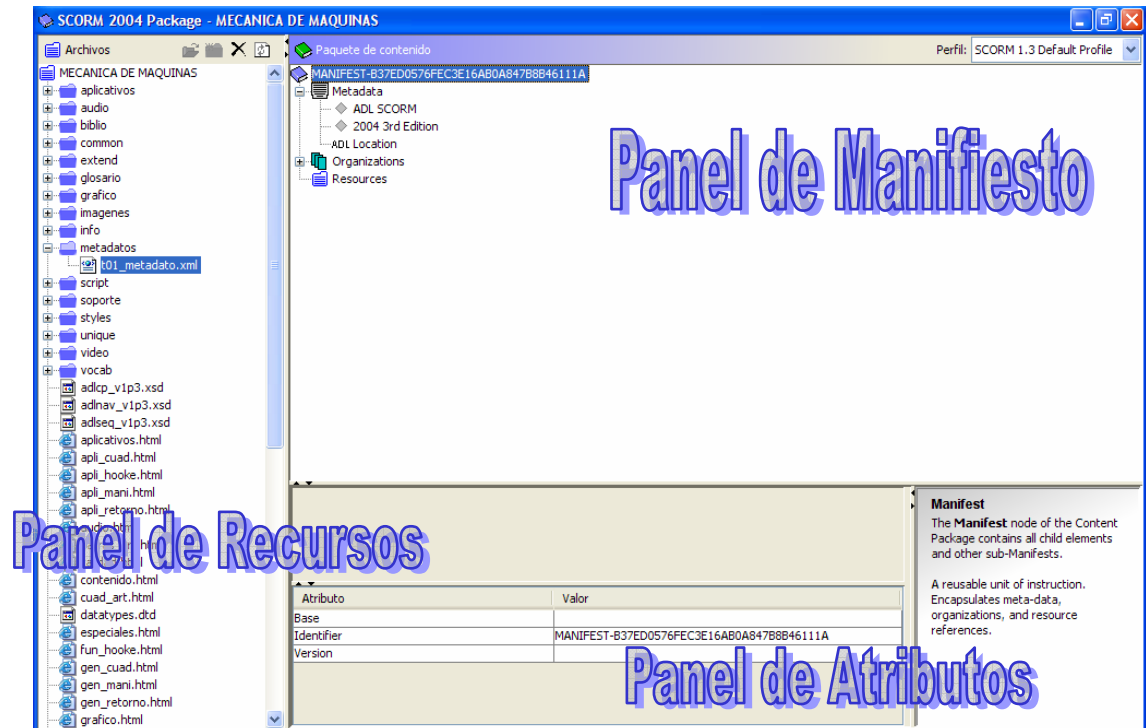
- ✓ Seleccionar el icono "Nuevo".
- ✓ Seleccionar la opción "Paquete SCORM".
- ✓ En el cuadro "seleccionar carpeta para un nuevo paquete", seleccionar la carpeta en la que se creará el paquete y pulsar el botón "Select" (en este caso la carpeta Mecánica de máquinas).

La herramienta RELOAD, brinda un entorno de trabajo en el cual se encuentran los paneles de recursos, manifiesto y atributos los cuales describiremos a continuación:

- ✓ Panel de recursos: muestra de forma organizada el material a encapsular.
- ✓ Panel del manifiesto: es el espacio donde se encuentran los metadatos, las organizaciones y los recursos.

- ✓ Panel de atributos: allí se puede visualizar la información del elemento seleccionado, y donde se puede modificar su contenido.

Figura 37. Escritorio de trabajo de la herramienta RELOAD



Las acciones a realizar son:

- ✓ Seleccionar el icono “Nuevo carpeta”.
- ✓ Se crea una carpeta llamada metadata.
- ✓ En el mismo cuadro “seleccionar aceptar para crear el archivo y trabajar ahí el IMSMANIFIEST”.
- ✓ Se selecciona el icono actualizar para que la carpeta .XML quede en el panel de archivo.

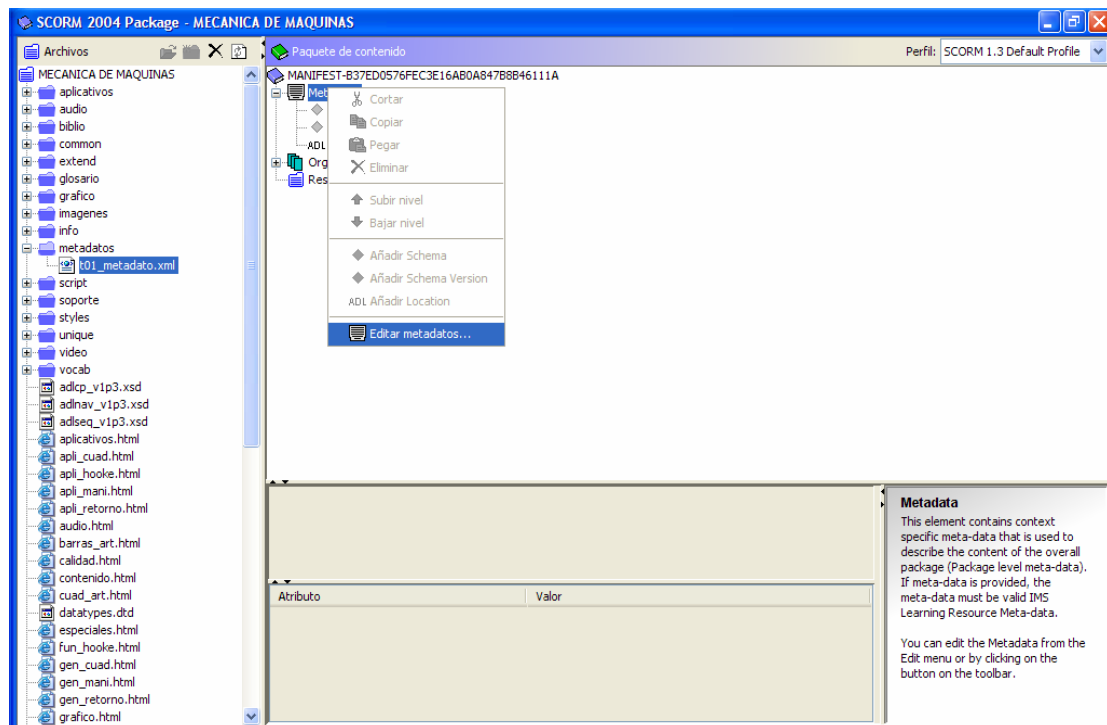
6.2.3 Generación de metadatos. Los metadatos son los datos informativos y estandarizados que tiene que contener todo paquete SCORM para poder ser

utilizado por los diferentes LMS (Learning Management System o entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje). Por lo tanto, el material encapsulado tiene ciertas características por ejemplo: nombre, versión, autor, palabras claves, etc. los cuales se llenan a través de un formulario el cual hace parte de la herramienta RELOAD.

Las acciones a realizar para agregar los metadatos (Ver figura 38):

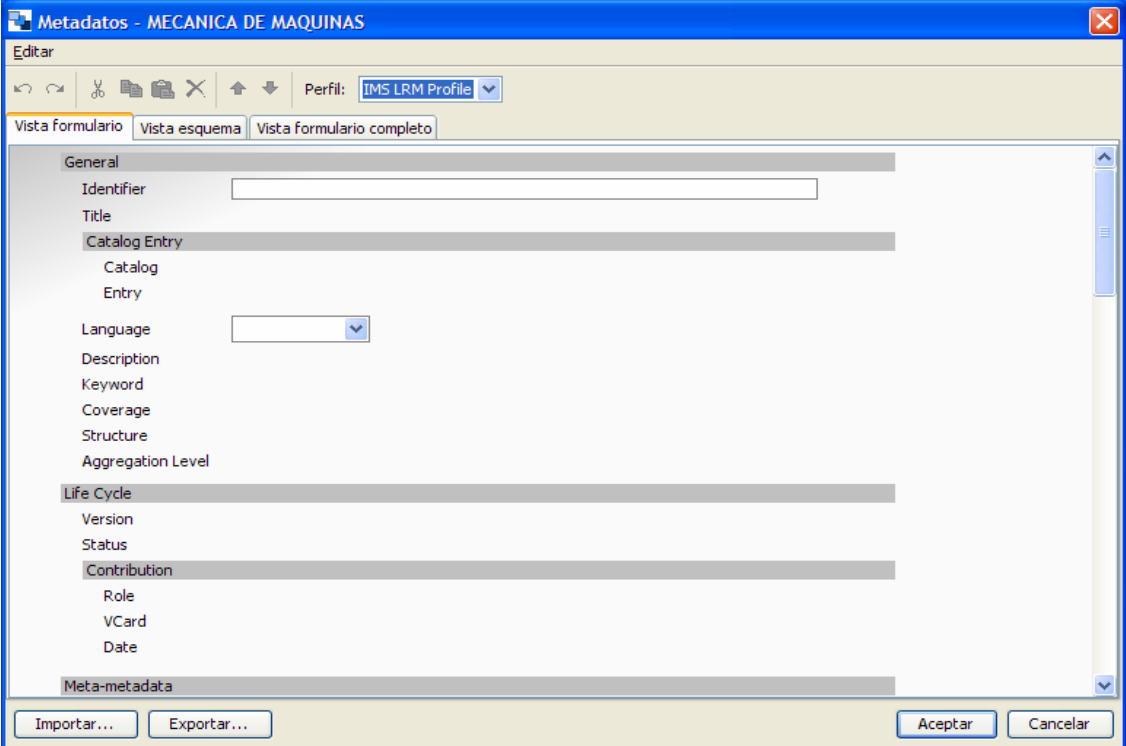
- ✓ Seleccionar el icono “Manifiest” En el panel de manifiesto.
- ✓ Seleccionar editar METADATOS en le panel manifiesto.

Figura 38. Edición del metadato



Esta lista de elementos requeridos se puede aplicar para cualquiera de los componentes del modelo de actividades de aprendizaje de SCORM (Asset, SCO, Actividad, Organización de actividades de aprendizaje, Objeto de Aprendizaje). Para el caso de la Biblioteca Digital de Recursos Didácticos (BDRD), aquí se presenta los elementos obligatorios y opcionales que deben ser aplicados en el empaquetamiento del objeto de aprendizaje estos se ingresan a su vez mediante la vista formulario o esquema (ver figura 39).

Figura 39. Introducción en un LMS

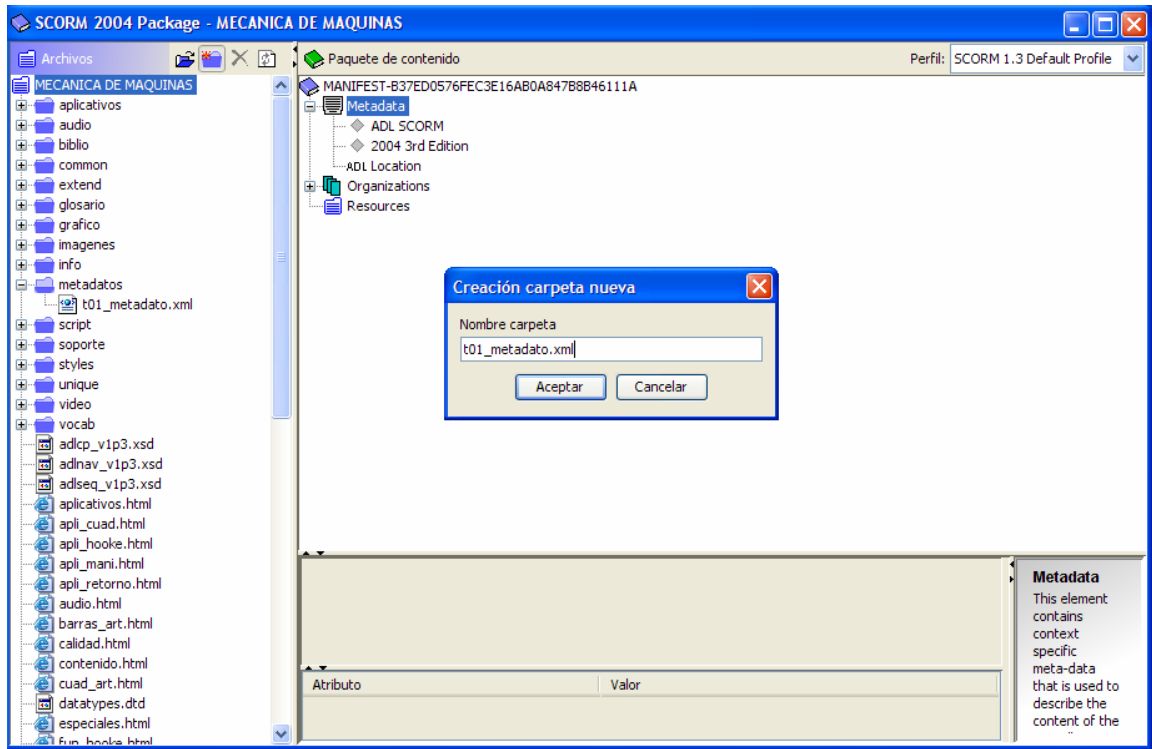


El formato definido para e-escen@riUIS utiliza las 9 categorías de metadatos XML propuesta por el LOM (Learning Object Metadata):

1. La categoría General (general) agrupa la información general que describe el objeto de aprendizaje de manera global.

2. La categoría Ciclo de Vida (lifeCycle) agrupa las características relacionadas con la historia y el estado actual del objeto de aprendizaje, y aquellas que le han afectado durante su evolución.
3. La categoría Meta-Metadatos (metaMetadata) agrupa la información sobre la propia instancia de metadatos, (en lugar del objeto de aprendizaje descrito por la instancia de metadatos).
4. La categoría Técnica (technical) agrupa los requerimientos y características técnicas del objeto de aprendizaje.
5. La categoría Uso Educativo (educational) agrupa las características educativas y pedagógicas del objeto de aprendizaje.
6. La categoría Derechos (rights) agrupa los derechos de propiedad intelectual y las condiciones para el uso del objeto de aprendizaje.
7. La categoría Relación (relation) agrupa las características que definen la relación entre este objeto de aprendizaje y otros objetos relacionados.
8. La categoría Anotación (annotation) permite incluir comentarios sobre el uso educativo del objeto e información sobre cuándo y por quién fueron creados dichos comentarios.
9. La categoría Clasificación (classification) describe este objeto de aprendizaje en relación a un determinado sistema de clasificación.

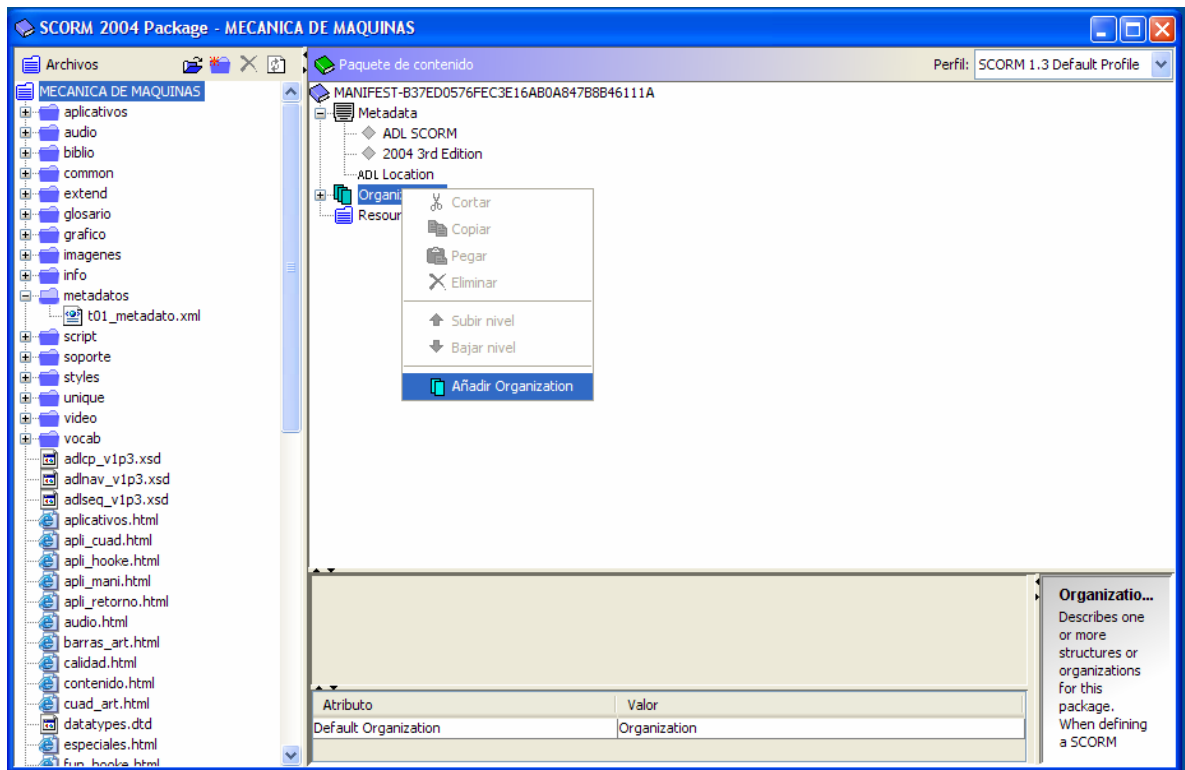
Figura 40. Creación de la carpeta metadato



6.2.4 Organización de la estructura del O.A. Para ir dando forma a la estructura de aprendizaje que se le quiere dar al paquete, se crea una organización. Un paquete puede tener muchas estructuras, denominadas organizaciones.

La organización del paquete vendrá dada por la secuencia de los actividades de aprendizaje que se van añadiendo. Arrastrando y soltando cada elemento desde la lista de la izquierda hasta el nombre de la organización ubicando en cada una de ellas, el material correspondiente a cada organización creada.

Figura 41. Añadir la Organización a la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD



Se puede arrastrar:

- ✓ Archivos o carpetas del panel de recursos a los recursos del panel del manifiesto.
- ✓ Archivos o carpetas del panel de recursos a los ítems de las organizaciones del panel del manifiesto.
- ✓ Carpetas del panel de recursos para convertirse en Organizaciones del panel del manifiesto.
- ✓ Recursos del panel de manifiesto para convertirse en ítems del mismo.
- ✓ Objetos del escritorio de nuestro PC a una carpeta del panel de recursos.

Estos se pueden reordenar dentro de la organización. Se hace clic sobre el nombre con el botón derecho del ratón y en el menú desplegable se selecciona "Subir Nivel" ó "Bajar Nivel". De la misma manera se puede modificar el nombre del ítem en la ventana de edición de la zona inferior, al ser seleccionado.

Una vez que se han añadido los actividades de aprendizaje a la organización u organizaciones del paquete y salvados los cambios, se puede previsualizar en una ventana del navegador. Para esto, se da clic en la barra de herramientas en el icono "Vista previa paquete" y se abrirá una nueva ventana con los actividades de aprendizaje del mismo (ver figura 42).

Figura 42. Visualización de la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD.

Reload Content Package Preview
Mecanismos Articulados

Organization
Mecanismos Articulados
Generalidades

MECANISMOS DE BARRAS ARTICULADAS

Los mecanismos planos de barras, son quizás, los dispositivos mecánicos mas versátiles y prácticos que se emplean en la actualidad, su presencia se evidencia en un sin fin de dispositivos y herramientas mecánicas de uso domestico e industrial.

Los mecanismos planos de barras articuladas están compuestos por eslabones o piezas enlazadas, por lo general, por pares de revoluta formando así una cadena cinemática cerrada, el elemento fijo o bastidor es el que determina el movimiento absoluto de los eslabones respecto al marco de referencia.

Por lo general el elemento motriz de un mecanismo de barras es una manivela que gira constantemente y transmite el movimiento por medio de las conexiones de las piezas. El mecanismo de barras es clasificado según la movilidad o grados de libertad que contenga y esto es lo que determina si el movimiento que generan puede llegar a ser útil.

Los grados de libertad de un mecanismos de barras se determina mediante la ecuación de movilidad o principio de Grübler, y este valor define cuantos parámetros de entrada hay que manejar para garantizar un movimiento definido y controlado en el mecanismo.

$$m = 3(n - 1) - 2j_i$$

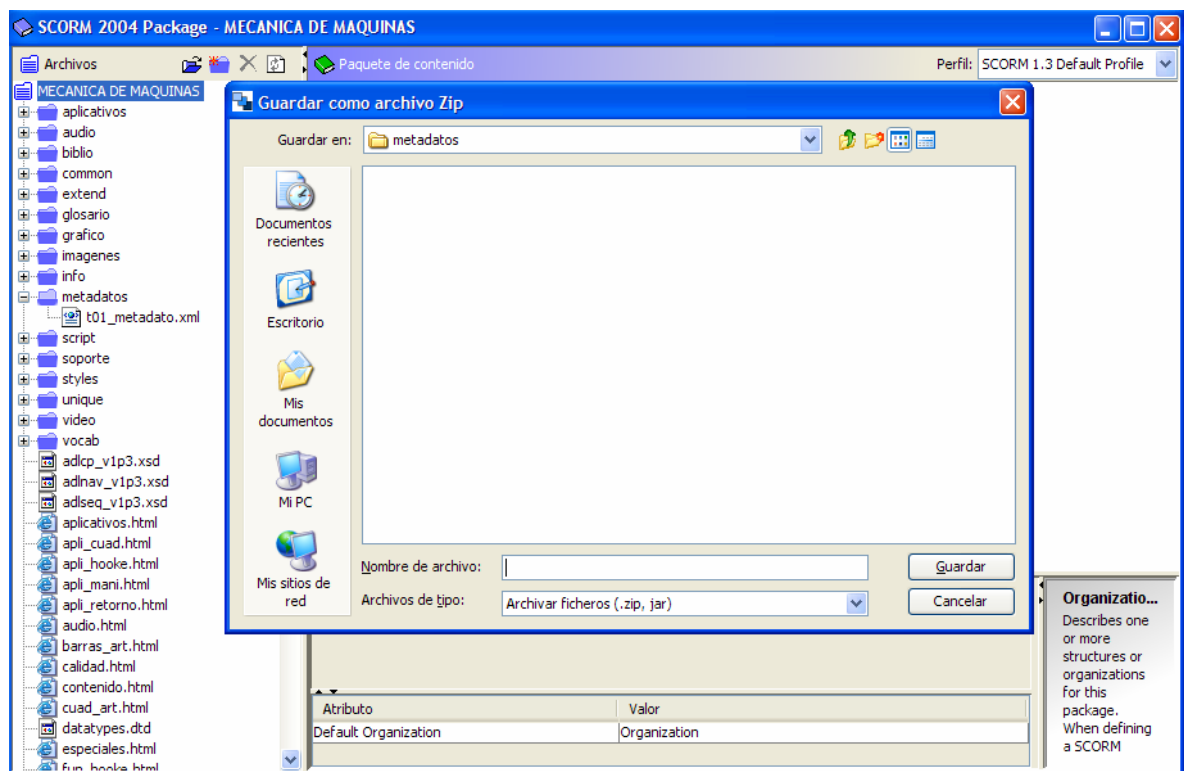
En un mecanismo de barras el eslabón fijo o bastidor, puede ser cualquiera de los eslabones que componen al dispositivo, esto da la posibilidad de tener un numero finito de movimientos absolutos del mecanismo determinado por el numero de barras que posee; este proceso se conoce como inversión cinemática del mecanismo

Para guardar el contenido del paquete en un archivo comprimido .zip se hace clic en el icono "Crear paquete de contenido" o desde el menú contextual como se

indicó anteriormente. En el cuadro de diálogo que aparece (Figura 43), debe elegir un nombre para el paquete (incluyendo la extensión .zip) y se elige un directorio.

Se obtiene un paquete SCORM de objetos de aprendizaje preparado para ser distribuido por la red, intercambiado o utilizado en un entorno virtual LMS, como por ejemplo e-escen@riUIS, Moodle, Blackboard, etc.

Figura 43. Creación de un paquete reload



7. PORTAL WEB DEL PROFESOR

7.1 CARACTERÍSTICAS DEL PORTAL WEB

La canalización de las experiencias desarrolladas se realizará a través del portal Web del profesor UIS; el portal está distribuido de manera tal que el estudiante pueda encontrar en forma rápida las ayudas complementarias a lo visto en las aulas de clase, documentación elaborada por el docente o referencias bibliográficas de apoyo además de sitios Web de interés para la materia. La idea del portal Web del profesor más que ser otro sitio en Internet, trata de un portal con los requisitos requeridos para cumplir los criterios de e-Learning, manejo de competencias y estrategias de enseñanza/aprendizaje ya antes mencionados.

La propuesta del portal del profesor le permitirá a los estudiantes encontrar y manipular los conceptos fuera de un aula de clase, manejarlos y asimilarlos de acuerdo a su forma de aprendizaje, mantenerse informado en temas relacionados con la asignatura, consultar trabajos propuestos por el profesor, que serán evaluados según criterios de este mismo. Con el uso de estas herramientas se aprecia el manejo de estrategias metodológicas educativas, que son soportadas en el uso de nuevas tecnologías (TICs) presentando características y funciones generales:

- ✓ **Disponibilidad en Internet:** Los usuarios pueden acceder a este portal e en cualquier lugar donde se encuentren conectados a Internet, con la dirección <http://gavilan.uis.edu.co/~isnardo>.

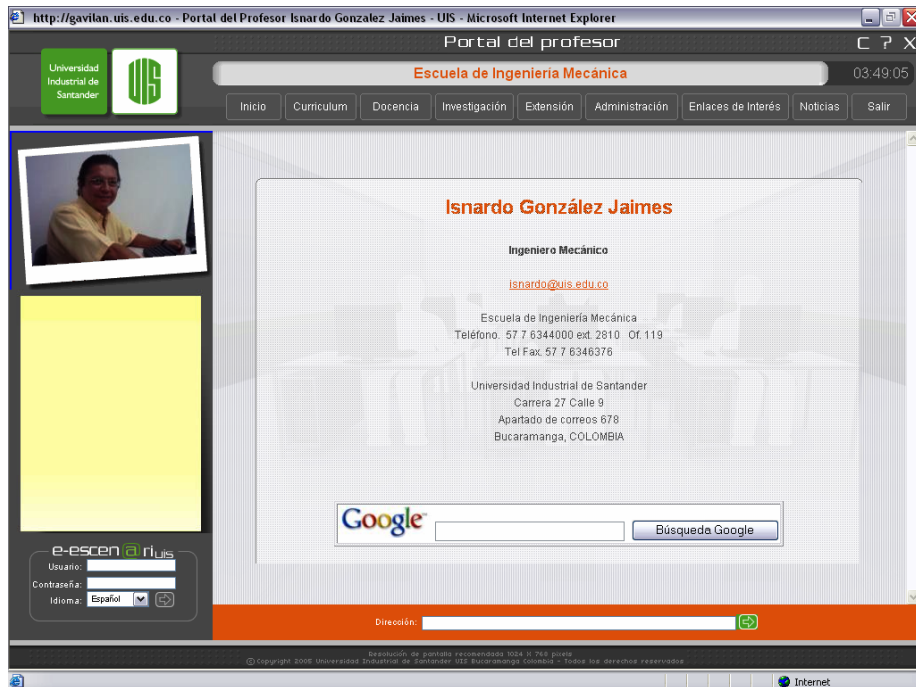
- ✓ **Acceso al sistema:** Toda persona que quiera ingresar al portal lo podrá hacer, y disponer de información general del portal, pero estará restringido en cuanto a las asignatura, sus ayudas y tipos de evaluaciones.
- ✓ **Identificación de usuario:** El usuario tendrá acceso al sistema, por medio de un *login* y un *password*, específicamente en la asignatura a la cual se encuentra matriculado, y en el portal del profesor a quien le corresponde dicha asignatura.

7.2 ESTRUCTURACIÓN DEL PORTAL DE *ISNARDO GONZÁLEZ JAIMES*.

El portal del profesor UIS se encuentra estructurado de tal forma que los usuarios que ingresan tengan acceso a la información de interés, en forma fácil y rápida, dependiendo del tipo de usuario (entiéndase como usuario el matriculado en alguno de los cursos dictados por el docente, o el no matriculado) se podrá ingresar a los sitios en el portal, ya que para los usuarios no matriculados se dispone de la información en general acerca del docente y sitios Web que este propone como de interés, caso aparte es para los usuarios matriculados que pueden hacer uso de información relacionada con su respectiva asignatura, acceso al escritorio virtual de enseñanza planteado para ese curso y las demás ayudas que se puedan encontrar dentro de la metodología planteada por el docente.

Este portal esta distribuido en módulos que manejan diferentes tipos de información, como se puede ver en la Figura 44 (Inicio, Docencia, Investigación, Extensión, Administración, Enlaces de Interés, noticias), y que la información que en ellos aparece depende del docente a cargo del portal. Para el caso del profesor *Isnardo Gonzalez Jaimes* quien esta a cargo como experto docente de la asignatura *Mecánica de máquinas I*, se planteó en cada uno de los módulos la información precisa para apoyar al curso en su desarrollo durante el periodo académico.

Figura 44. Portal web del profesor Isnardo González Jaimes

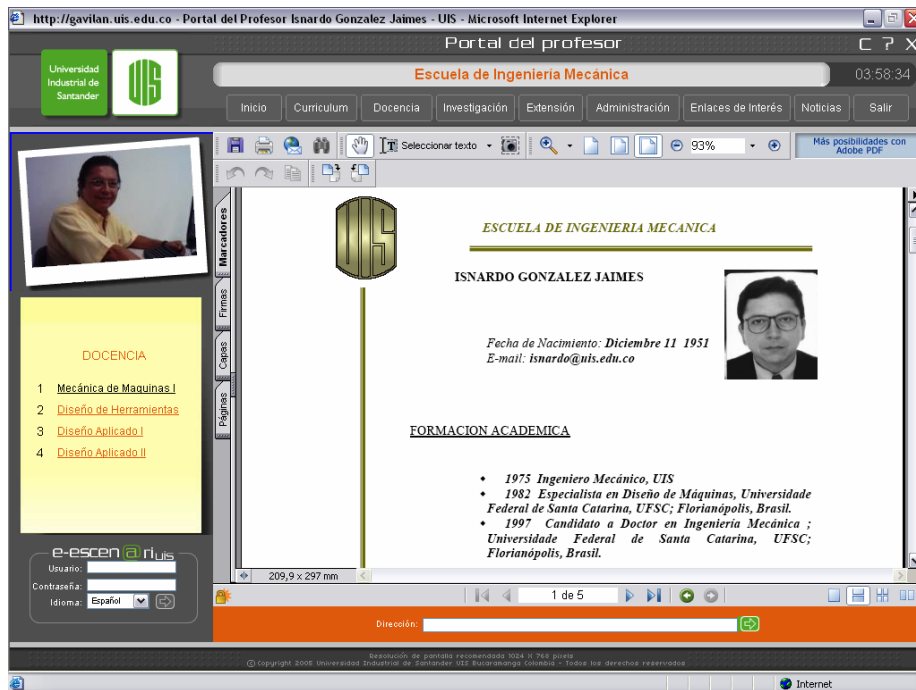


7.2.1 Módulo Inicio. En esta parte del portal se puede encontrar información acerca de quien es el docente a cargo del portal, donde se encuentra localizada su oficina y los respectivos números telefónicos o extensión en los cuales puede ser localizado, también se podrá ver en este módulo como en los demás las noticias o clasificados que el docente crea preciso colocar, referente a un tema en específico. Además cuenta con el buscador más conocido como lo es *Google*, permitiendo realizar búsquedas por la Web sin tener que abandonar el portal. Esta información puede ser vista por todos los usuarios que ingresen al portal, por obvias razones es la página de inicio.

7.2.2 Módulo Currículo. En este módulo se encuentra la hoja de vida del docente, que dará más información acerca de la formación que posee, los cargos en los cuales se ha desempeñado, sus referencias personales y lo que debe contener

normalmente una hoja de vida. La información aquí contenida esta a disposición de los usuarios en general del portal. (Ver figura 45).

Figura 45. Módulo Curriculum, en el portal Web de Isnardo González Jaimes



7.2.3 Módulo Investigación. La información contenida en esta sección es la referente a la investigación realizada por el docente, *Isnardo González Jaimes*, en los diferentes campos en los cuales ha podido incurrir, además de los libros publicados y los proyectos de investigación que está liderando, con una pequeña reseña que dará idea a lo que se refiere cada uno de ellos, pero permitiendo acceder al desarrollo o actividades de aprendizaje propios de cada tema. Información disponible para todo usuario del sistema. (Ver figura 46).

Figura 46. Módulo Investigación, en el portal Web de Isnardo González Jaimes



7.2.4 Módulo Extensión. En este módulo se encuentra información relacionada con los cargos en los cuales se ha desempeñado el docente fuera de la Universidad Industrial de Santander, con sus respectivas referencias, ya sea porque los desempeñó o porque los puede estar desempeñando. Está disponible para los diferentes usuarios que entren al portal.

7.2.5 Módulo Administración. En esta sección del portal está disponible la información referente a los cargos que el docente, Isnardo González Jaimes, ha desempeñado y desempeña dentro de la Universidad Industrial de Santander, durante el tiempo que ha prestado sus servicios a ésta. Esta información está disponible para los usuarios que ingresen al portal.

7.2.6 Módulo Enlaces de Interés. Esta sección del portal encuentra links de interés que son propuestos por el experto docente, y que proporcionan apoyo a los temas vistos en clase, o son relacionados con temas de interés para la asignatura. También se pueden encontrar sitios Web para descargar información necesaria al momento de trabajar determinado tema, como podría ser, la construcción de *proyectos de mecanismos articulados*. Estos Links están a disposición de los usuarios que ingresen al portal. (Ver Figura 47)

Figura 47. Módulo Enlaces de interés, en el portal Web de Isnardo González Jaimes



7.2.7 Noticias. Las noticias en el portal no conforman un módulo como tal, ya que estas aparecen en cada uno de los módulos anteriormente expuestos, sólo cuando se encuentra el usuario en la parte del Modulo Docencia, el mensaje de noticias es reemplazado por las diferentes asignaturas que el experto docente tiene a cargo, por lo cual si se quiere ver las noticias es preciso hacer clic en el Módulo Noticias,

para que estas aparezcan. La información que pueden contener las noticias está bajo criterio del profesor, y variará según lo disponga éste.

7.2.8 Módulo Docencia. En docencia se encuentra la parte más importante del portal, ya que este módulo permite el ingreso a los cursos que el profesor tiene a su cargo. Primero se da la opción de escoger el curso al cual se pretende ingresar, luego se muestra la información que éste contiene de acuerdo a los permisos de usuario. Dentro se encuentra la información referente a la asignatura, *Mecánica de máquinas I*, en nuestro caso, temas a tratar en ella, forma de evaluación del curso, avisos de interés, trabajos o documentación en general que sea conveniente, además del acceso que se tiene al escritorio virtual de enseñanza. El ingreso a estos cursos está restringido para los usuarios no matriculados en alguno de ellos, y el acceso es solo para quien se ha matriculado; este permiso se hace mediante un *login* y un *password*, que se le asignan a cada uno de los miembros del curso. (Ver Figura 48).

Figura 48. Módulo Docencia, en el portal Web de Isnardo González Jaimes

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://gavilan.uis.edu.co>. The page title is "Portal del profesor" and the user is logged in as "Isnardo González Jaimes". The navigation menu includes: Inicio, Curriculum, Docencia, Investigación, Extensión, Administración, Enlaces de Interés, Noticias, and Salir. The main content area is titled "Mecánica de máquinas I" and contains the following information:

Programa académico	MECÁNICA DE MAQUINAS I ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA FACULTAD DE FÍSICO-MECÁNICA
Objetivos de la asignatura	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la capacidad del estudiante para formular modelos analíticos de máquinas, que puedan ser solucionadas con herramientas computacionales• Establecer los fundamentos para que el estudiante pueda determinar los parámetros cinemáticos y cinéticos de una máquina.• Capacitar al estudiante en el conocimiento y análisis de los mecanismos básicos con el fin de que pueda plantear soluciones a un problema específico de una máquina
Contenido	Tabla de contenido

At the bottom of the page, there is a login section for "e-escen a r i u i s" with fields for "Usuario:", "Contraseña:", and "Idioma: Español". The footer includes copyright information for 2005 Universidad Industrial de Santander and a resolution of 1024 x 768 pixels.

El portal visto ya en toda su estructura ofrece un ambiente de conocimiento íntegro, permitiendo hacer el enlace con la plataforma educativa institucional *e-escen@riUIS*, y hacer uso de los diferentes entornos virtuales disponibles para los usuarios, además el portal permite hacer el enlace con la Biblioteca Digital de Recursos Didácticos de la Universidad, en donde se podrá encontrar el objeto de aprendizaje diseñado para la asignatura, que dará apoyo didáctico al tema ya señalado, *Mecanismos articulados*, en la asignatura *Mecánica de máquinas I*.

8. CONCLUSIONES

- Siendo el análisis funcional una metodología para el desarrollo de competencias laborales, al adaptarse al contexto educativo, se garantiza la integración de conocimientos, habilidades, prácticas y valores del estudiante, con las destrezas necesarias para desempeñarse con éxito en los campos específicos que se relacionan con su profesión.

- El diagrama secuencial de actividades de aprendizaje creado durante el desarrollo de este trabajo, le brinda al estudiante una visión más amplia de los alcances y propósitos de las actividades a realizar durante el desarrollo del curso, con una estructura secuencial y lógica que facilita la comprensión de los objetivos planteados y aumenta la probabilidad de consecución de estos.

- El diseño instruccional realizado para la asignatura *Mecánica de Máquinas I* guiado por el modelo de FSLSM y el enfoque de competencia entrega una guía pedagógica práctica y estructurada de los conocimientos y habilidades que se deben promover en el estudiante para llegar al aprendizaje significativo y la generación de destrezas profesionales, tanto para la educación en línea como para la presencial.

- Aprovechando el dinamismo y la disponibilidad de las tecnologías de información y comunicación, en conjunto con el objeto de aprendizaje realizado, se entrega al estudiante una herramienta de apoyo a su proceso de aprendizaje, con una alta gama de recursos hipermedia direccionados a los diferentes estilos de aprendizaje y cualidades planteadas en el modelo FSLSM, evitando así, la

inactividad y la dependencia de lugares u horarios para interactuar con el conocimiento, facilitando al docente el proceso de enseñanza y la consecución de los objetivos planteados en la asignatura.

➤ La necesidad de manejar herramientas informáticas ajenas al campo de desarrollo del ingeniero mecánico, al igual que los conocimientos pedagógicos que se integran para el desarrollo de los proyectos realizados en alianza con el CENTIC, impulsan la expansión de la integridad y el desarrollo de la versatilidad de los ingenieros en formación; lo que se muestra como una invitación a todos los estudiantes a continuar con el proceso de implementación del proyecto prospectivo en la escuela de ingeniería mecánica.

➤ Con los resultados obtenidos en el desarrollo de este trabajo se brinda la oportunidad al estudiante de tener nuevas experiencias de educación que buscan mejorar su proceso de aprendizaje, evitando los problemas de retención, e inconformidad que acarrea la educación monótona y jerárquica.

9. RECOMENDACIONES

- La labor realizada en este proyecto debe estar bajo constante revisión y ajuste, tratando de evitar la obsolescencia de los contenidos, objetivos y estrategias planteadas en la asignatura. Los cambios deben hacerse a medida que las innovaciones tecnológicas, industriales o pedagógicas vayan apareciendo, ya que puedan afectar al proceso de aprendizaje significativo en el estudiante.

- Se recomienda dar continuidad al trabajo realizado, por medio de la construcción de los demás objetos de aprendizaje siguiendo con los lineamientos de la planeación curricular elaborada.

- Capacitar a los docentes encargados de la asignatura *Mecánica de máquinas I*, en el manejo de las herramientas tecnológicas dispuestas en el desarrollo del proyecto Prospetic, fomentando en ellos la promoción activa e interesada de los recursos hipermedia y los gestores de evaluación con que cuenta la plataforma e -escenarUIS.

- Capacitar a los estudiantes de programas académicos diferentes al de ingeniería de sistemas, en el manejo de tecnologías informáticas y herramientas necesarias para el desarrollo satisfactorio de los objetos de aprendizaje (programación html, java, flash, Silab, etc.), debido a la necesidad de cumplir con los cronogramas establecidos, sin retrasos significativos.

BIBLIOGRAFÍA

AFRICANO CASTILLO, Carlos Alberto y BALLESTEROS, Humberto Reinel. Software educativo de clasificación, aplicaciones y síntesis de mecanismos : MEKA. Bucaramanga, 2001, 204 p. Trabajo de grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica.

ARTOBOLEVSKI. Mecanismos en la técnica moderna. Moscú : Mir, 1976.

BLOOM, Benjamín. Taxonomía de los Objetivos de la Educación: Clasificación de las Metas Educativas. Buenos Aires : s.n., 1979.

CALERO PÉREZ, Roque y CARTA GONZÁLEZ, José. Fundamentos de mecanismos y maquinas para ingenieros. Madrid : Mc Graw Hill, 1998.

CATALANO, Ana; AVOLIO DE COLS, Susana y SLADOGNA, Mónica. Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas. Buenos Aires : Banco Interamericano de Desarrollo, 2004.

CRUZ, N. y ORTEGA, H. Software de clasificación, aplicaciones y síntesis de mecanismos. Bucaramanga, 2000, 220 p. Trabajo de grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander, Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica.

DEUTCHMAN, Michels Wilson. Diseño de Máquinas : Teoría y práctica. México : Continental, 1996.

ERDMAN, Artur G y SANDOR George N. Diseño de mecanismos. México : Prentice Hall, 1997.

ESTRADA DIAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Bucaramanga, 2005, 260 p. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.

FOIX, Cristian y ZAVANDO, Sonia. Informe sobre Estándares e-learning. Santiago : Centro de Tecnologías de Información de Chile, 2002.

GIRARLDO PICÓN, Wilson. Normas de Competencia Laboral : Desarrollo Metodológico de las Titulaciones elaboradas por el personal técnico de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. y adaptación del modelo de evaluación por competencia. Bucaramanga, 2002. Trabajo de grado (Magíster en Potencia Eléctrica). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

GONZALEZ JAIMES, Isnardo. Metodología del diseño en la Ingeniería Mecánica. Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander, 1999.

GONZALEZ JAIMES, Isnardo. Solucionario de Mecanismos. Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander, 1994.

HUERTA, Jesús. Reflexión y acción en torno a la formación y la evaluación por competencias : Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. Santiago : s.n., 2006.

IRIGOIN, María y VARGAS, Fernando. Competencia laboral : manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud. Montevideo : Cinterfor, 2002.

KOZHEVNIKOW, S.N y YESIPENKO, Y.I. Mecanismos. Barcelona : Gustavo Gil, 1975.

PEREZ MARQUEZ, Graells. Nueva cultura, nuevas competencias para los ciudadanos : La alfabetización digital. Roles de los estudiantes de hoy. Bucaramanga : s.n., 2000.

RAMIREZ, H y VARGAS, M. Elaboración de un paquete de programas de computador para las materias Mecánica de Maquinas I y Mecánica de Maquinas II. Bucaramanga, 1986. Trabajo de grado (Ingeniero Mecánico), Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías Fisico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica.

RAMÍREZ PRADA, Dorys Consuelo y VERGEL ARENAS, Dania Rubiela. Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma

e-learning. Bucaramanga 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.

ROJAS, Hernán. Mecánica de Máquinas : Levas. Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander, 1982.

SHIGLEY, J.E. Teoría de máquinas y mecanismos. México: Mc Graw Hill, 1993.

ZUÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica S.A. E.S.P. Bucaramanga, 2004. Trabajo de grado (Ingeniero Electricista). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.

ANEXOS

ANEXO A
DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA MECÁNICA
DE MAQUINAS I

**DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
(DSA²)**

DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MAQUINAS I



Identificar y analizar los mecanismos, mediante los parámetros cinemáticos y cinéticos, determinados a través de los modelos analíticos y gráficos, apoyados en las herramientas computacionales, con el fin de plantear soluciones a un problema específico de una máquina.

Historia de los mecanismos
Definiciones y terminologías básicas
Clasificación general
Aplicaciones

Director:
Ing. Esp. Isuardo González Jaimes.

Codirectores:
Ing. Esp. PhD. Clara Inés Peña de Carrillo.
Orlando Parra Ruiz.
Victor Velásquez Murillo.

¹Proceso de idear un patrón o método para lograr un propósito dado.
²La suma de las longitudes mas corta y mas larga no puede ser mayor que la suma de los dos enlaces restantes, si se desea que exista una rotación relativa continua entre dos elementos.
³AGMA American Gear Manufacturers Association Standards

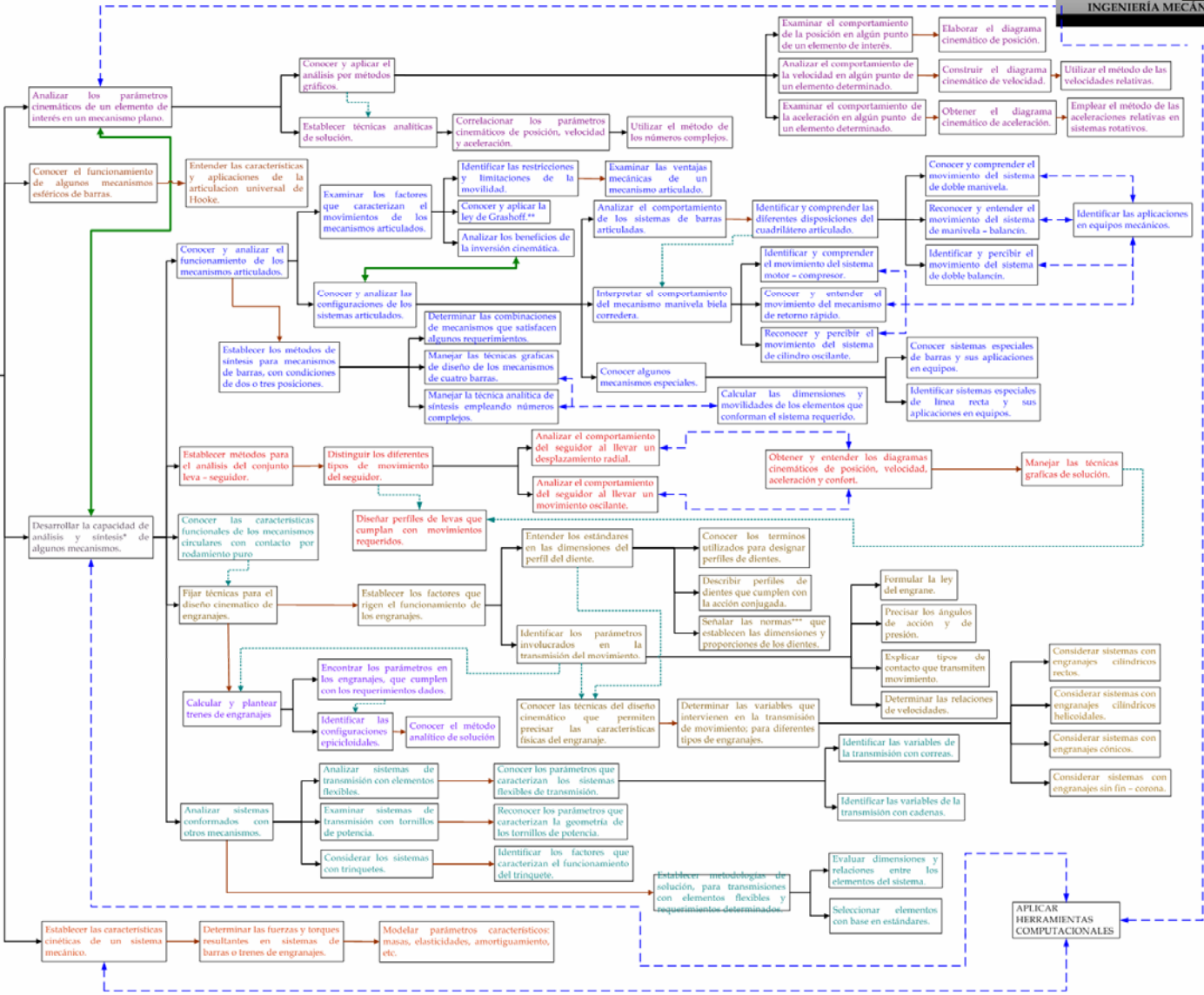


TABLA DE SABERES - HACERES


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
GENERALIDADES DE LA MECÁNICA DE MÁQUINAS			
<p>21. Definir máquina y mecanismo mediante conceptos pertenecientes a la mecánica de máquinas.</p> <p>22. Reconocer los mecanismos que han sufrido mejoras y modificaciones a lo largo de la historia.</p> <p>23. Describir los mecanismos empleando los términos estipulados por las normas técnicas internacionales¹.</p> <p>24. Distinguir los mecanismos estudiados en la mecánica de máquinas por medio de sus características físicas y funcionales.</p> <p>25. Identificar los tipos de mecanismos planos que se emplean en la maquinaria moderna.</p> <p>26. Comprender la importancia de los mecanismos en el campo de la ingeniería mecánica.</p> <p>27. Conocer los mecanismos que influyen en el diseño y funcionamiento de algunos dispositivos de uso cotidiano.</p> <p>28. Reconocer la contribución de los mecanismos al proceso de diseño de máquinas, y al desarrollo de la ingeniería mecánica.</p>	<p>a. Discernir entre los conceptos de máquina y mecanismo.[1]</p> <p>b. Delimitar en los mecanismos estudiados en la mecánica de máquinas los alcances mecánicos de estos: [1]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles de potencia. • Rigidez de elementos. <p>c. Expresar los acontecimientos históricos que han dado origen y han permitido la evolución de los mecanismos: [2]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aparición de la rueda. • Evolución de los materiales. • Aparición de la palanca. • Aparición del polipasto. • Aparición del tornillo sin fin. <p>d. Listar y definir los términos usados con mayor frecuencia en el estudio de la mecánica de máquinas: [3][4]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de mecanismos. • Síntesis de mecanismos. • Eslabones mecánicos. • Pares cinemáticos. • Grados de libertad. <p>e. Señalar y definir los pares cinemáticos que se emplean en los mecanismos planos: [4]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Par inferior. • Par superior. • Par de giro. • Par deslizante. <p>f. Mostrar los tipos de eslabones que componen a los mecanismos, como una característica básica de ellos.[4]</p> <p>g. Clasificar los diferentes tipos de mecanismos planos que se emplean en las máquinas contemporáneas: [4][5]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barras. • Levas. • Engranajes. • Flexibles. • Tornillos. 		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
	<ul style="list-style-type: none"> • Trinquetes. <p>h. Describir el funcionamiento de los diferentes tipos de mecanismos planos, mediante ejemplos de la vida cotidiana.[5][6][7]</p> <p>i. Identificar el objetivo del estudio de los mecanismos en la ingeniería mecánica.[1][6]</p> <p>j. Señalar en los campos de la ingeniería mecánica la relevancia del estudio de los mecanismos.[6]</p> <p>k. Ubicar en el proceso de diseño de máquinas el análisis cinemático de los mecanismos.[8]</p>		
CINEMÁTICA DE MECANISMOS PLANOS			
<p>29. Comprender la mecánica de maquinas empleando los conceptos de la cinemática².</p> <p>30. Clasificar los mecanismos planos estudiados en la mecánica de maquinas, según las características dinámicas de sus movimientos.</p> <p>31. Expresar los parámetros cinemáticos mediante el uso de diferentes sistemas coordenados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posición • Velocidad • Aceleración <p>32. Considerar las posiciones de un elemento, en un mecanismo plano, mediante las técnicas gráficas de solución.</p> <p>33. Examinar las velocidades en un elemento, de un mecanismo plano, mediante los métodos gráficos de solución.</p> <p>34. Analizar las aceleraciones en un elemento, de un mecanismo plano, mediante los procedimientos gráficos de solución.</p> <p>35. Obtener los diagramas cinemáticos de posición, velocidad y aceleración de los elementos que conforman un mecanismo plano.</p> <p>36. Interpretar los diagramas cinemáticos de posición, velocidad y aceleración de los mecanismos planos estudiados en la mecánica de maquinas.</p> <p>37. Analizar los puntos pertenecientes a los elementos de un mecanismo plano, empleando los parámetros cinemáticos obtenidos mediante las técnicas analíticas de solución.</p>	<p>l. Recapitular los conocimientos adquiridos en las asignaturas dispuestas por el programa académico de ingeniería mecánica:[9]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinámica. • Dibujo de máquinas I. <p>m. Relacionar la geometría y los movimientos de las piezas de las maquinas y los mecanismos.[9]</p> <p>n. Analizar los fundamentos teóricos empleados en el estudio de la cinemática de la partícula y la cinemática del sólido rígido. [9]</p> <p>o. Emplear los diferentes sistemas de coordenadas para facilitar el estudio de la cinemática en los mecanismos planos: [9][10]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartesianas. • Polares. <p>p. Identificar los diferentes tipos de movimiento, que se obtienen con los mecanismos planos: [10]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traslación • Rotación • Plano general <p>q. Describir el movimiento de partículas aplicando los principios teóricos del movimiento rectilíneo y curvilíneo.[10][11]</p> <p>r. Especificar los parámetros cinemáticos que definen el movimiento de un sólido rígido.[11]</p> <p>s. Precisar los parámetros cinemáticos que definen la dinámica de una partícula.[11]</p> <p>t. Comprender las operaciones gráficas con vectores, empleadas en el análisis cinemático de mecanismos planos.[12][13][14]</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
38. Examinar los parámetros cinemáticos de los mecanismos planos mediante el empleo de herramientas computacionales.	<ul style="list-style-type: none"> u. Determinar las conversiones matemáticas de los valores gráficos a los valores reales que corresponden a una escala específica.[12][13][14] v. Definir en los movimientos controlados los conceptos de ciclo, periodo y fase.[12][13][14] w. Diferenciar en el contexto cinemático los conceptos de posición absoluta y posición relativa.[12] x. Discernir en el contexto cinemático los conceptos de velocidad absoluta y velocidad relativa. [13] y. Determinar la velocidad en puntos de elementos de mecanismos utilizando el método de las velocidades relativas.[13] z. Diferenciar en el contexto cinemático los conceptos de aceleración absoluta y aceleración relativa. [14] a.a. Hallar en los elementos de un mecanismo los valores de sus aceleraciones, empleando en método de los polígonos de aceleraciones.[14] a.i. Obtener los diagramas cinemáticos de mecanismos por medio de los métodos gráficos de solución.[12][15] a.j. Emplear herramientas computacionales para obtener los diagramas cinemáticos de mecanismos planos.[15][18] a.k. Definir el comportamiento de los parámetros cinemáticos con la ayuda de los diagramas obtenidos.[16] a.l. Evaluar los parámetros cinemáticos en función de las recomendaciones de movimiento para cada mecanismo plano.[16] a.m. Aplicar el método matemático de los números complejos, para solucionar algunos sistemas de mecanismos planos.[17] a.n. Obtener los valores de los parámetros cinemáticos con la ayuda de software especializado.[18] a.o. Elaborar por medio de herramientas computacionales soluciones cinemáticas para mecanismos planos de barras.[18] 		
MECANISMOS ARTICULADOS			
39. Clasificar los mecanismos de barras articuladas según los criterios de movilidad estipulados en la mecánica de maquinas.	<ul style="list-style-type: none"> a.p. Definir el concepto de cadena cinemática como un criterio de movilidad entre dos cuerpos.[19] 		
40. Analizar el funcionamiento de los mecanismos planos de	<ul style="list-style-type: none"> a.q. Determinar los elementos que conforman un sistema de barras articuladas.[19] 		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>barras estudiados en la mecánica de maquinas.</p> <p>41. Definir inversión cinemática de un mecanismo plano articulado, dentro del contexto práctico y aplicable.</p> <p>42. Describir en los mecanismos planos, las ventajas mecánicas que se presentan en su normal funcionamiento.</p> <p>43. Detallar en los mecanismos de cuatro barras las principales características físicas y funcionales.</p> <p>44. Señalar maquinas y equipos en los que se emplea el cuadrilátero articulado como principio de funcionamiento.</p> <p>45. Señalar en los sistemas especiales articulados las principales características funcionales y geométricas.</p>	<p>a.r. Definir estructura como elemento de referencia para el estudio de los mecanismos.[19]</p> <p>a.s. Exponer el criterio de Grubler, para el movimiento de los cuerpos articulados.[19]</p> <p>a.t. Explicar la ley de Grashoff, esquematizando los resultados de su aplicación.[19][20][23]</p> <p>a.u. Clasificar los mecanismos articulados de cuatro barras según su movimiento.[19][20]</p> <p>a.v. Analizar las ventajas mecánicas de la inversión cinemática.[19][20][21]</p> <p>a.w. Analizar en un mecanismo articulado el concepto de calidad de la transmisión.[22][23]</p> <p>a.x. Mencionar dispositivos que funcionan bajo el principio de los mecanismos de cuatro barras.[22][23]</p> <p>a.y. Describir en el mecanismo cuadrilátero articulado las aplicaciones de la generación de trayectorias útiles.[23][24]</p> <p>a.z. Identificar en el mecanismo cuadrilátero articulado la capacidad de graficar funciones matemáticas. [23][24]</p> <p>a.aa. Indicar con el mecanismo cuadrilátero articulado la generación del movimiento coplanar.[23][24]</p> <p>a.bb. Reconocer en los distintos sistemas de cuatro barra las características funcionales y las aplicaciones más relevantes: [23][24]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doble manivela. • Manivela balancín. • Sistema doble balancín. <p>a.cc. Analizar en los mecanismos especiales de barras el funcionamiento y algunas aplicaciones: [20][22][24][25]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de balancines iguales • Mecanismo de paralelogramo • Mecanismo de pantógrafo. <p>a.dd. Analizar en los mecanismos especiales de línea recta el funcionamiento y algunas aplicaciones: [20][21][24][25]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de Watt • Mecanismo de Robert • Mecanismo de Tchebichef 		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
		<ul style="list-style-type: none"> Mecanismo de Paucelier. 	
MECANISMO DE MANIVELA-BIELA-CORREDERA			
<p>46. Reconocer el mecanismo manivela-biela corredera como una transformación de los mecanismos articulados de cuatro barras.</p> <p>47. Describir en el mecanismo manivela - biela - corredera las principales características geométricas y funcionales.</p> <p>48. Analizar en el mecanismo manivela - biela - corredera la dinámica de su funcionamiento.</p> <p>49. Describir en el mecanismo de retorno rápido las principales características geométricas y funcionales</p> <p>50. Señalar los dispositivos mecánicos y procesos industriales que emplean los mecanismos manivela-biela-corredera como principio de funcionamiento.</p>	<p>a.ee. Describir la transformación del mecanismo de cuatro barras a un mecanismo de manivela-biela-corredera.[26][27]</p> <p>a.ff.Mostrar las inversiones cinemáticas del mecanismo manivela biela corredera con esquemas y modelos.[21][27]</p> <p>a.gg. Describir los elementos que conforman un mecanismo manivela - biela - corredera.[27]</p> <p>b.a. Detallar el comportamiento de los sistema motor - compresor y cilindro oscilante, señalando la dinámica del mecanismos manivela-biela-corredera , junto con sus aplicaciones.[28][30]</p> <p>b.b. Definir las variables que intervienen en el funcionamiento del sistema de retorno rápido: [29]</p> <ul style="list-style-type: none"> Ángulo de ataque y ángulo de retorno Desplazamiento (carrera) de la corredera <p>b.c. Relacionar los ángulos de ataque y retorno con el tiempo de carrera, en el mecanismo de retorno rápido. [29]</p> <p>b.d. Clasificar los sistemas de retorno rápido según su configuración y aplicación en máquinas herramientas.[29][30]</p> <ul style="list-style-type: none"> Mecanismo excéntrico de corredera y manivela. Mecanismo de Whitworth. Mecanismo de cepillo de manivela. Eslabón de arrastre. <p>b.e. Mencionar maquinas industriales en las que se emplean mecanismos de manivela- biela- corredera como principio de funcionamiento.[30]</p>		
DISEÑO CINEMÁTICO DE MECANISMOS ARTICULADOS CON CONDICIONES DE DOS Ó TRES POSICIONES			
<p>51. Conocer las variables que intervienen en el diseño de un mecanismo articulado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Distancias Posiciones Ángulos 	<p>b.f. Registrar las distancias, posiciones y ángulos como variables importantes en el diseño de mecanismos articulados.[31]</p> <p>b.g. Definir posiciones extremas y ángulos máximos de desplazamiento como parámetros necesarios para el diseño de mecanismos articulados.[31]</p>		



TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>52. Manejar los métodos gráficos de síntesis para mecanismos de cuatro barras.</p> <p>53. Comprender los eslabones de un mecanismo de barras como posibles vectores gráficos de posición.</p> <p>54. Conocer la técnica analítica de diseño con números complejos, empleada en la síntesis de mecanismos.</p> <p>55. Conocer las recomendaciones establecidas por la experiencia, para los diseños de mecanismos articulados.</p> <p>56. Diseñar mecanismos básicos de barras que cumplan con requerimientos predispuestos por el tipo de aplicación.</p> <p>57. Emplear herramientas computacionales como método de análisis y síntesis de mecanismos articulados.</p>	<p>b.h. Precisar el mecanismo articulado que cumpla con los requerimientos dados con base en las variables estipuladas.[31]</p> <p>b.i. Utilizar la inversión cinemática como técnica de síntesis de mecanismos de cuatro barras.[21][32]</p> <p>b.j. Transformar los eslabonas a vectores de posición, como procedimiento importante en los métodos gráficos de síntesis de mecanismos. [32][33]</p> <p>b.k. Transformar los vectores de posición a notación compleja, lo cual garantiza, el paso de método gráfico a método analítico.[32][34]</p> <p>b.l. Conocer la ecuación de Freudenstein, que rige los métodos analíticos de diseño.[34][35]</p> <p>b.m. Establecer las dimensiones de los elementos que conforman el mecanismo seleccionado.[35][36]</p> <p>b.n. Evaluar la movilidad del mecanismo diseñado, tal que cumpla con las diferentes recomendaciones estipuladas por la experiencia.[31][35][36]</p> <p>b.o. Realizar modelos a escala, donde se manifieste la síntesis obtenida.[36]</p> <p>b.p. Obtener modelos gráficos de mecanismos articulados mediante el empleo de herramientas computacionales, para su posterior análisis cinemático.[37]</p>		
ARTICULACION UNIVERSAL DE HOOKE			
<p>58. Describir los mecanismos espaciales de barras empleando los términos definidos por la mecánica de maquinas</p> <p>59. Distinguir en la articulación universal las características geométricas y dinámicas.</p> <p>60. Listar las transmisiones mecánicas en las que se emplea la articulación universal de Hooke</p>	<p>b.q. Describir los mecanismos espaciales con la ayuda de diagramas y modelos.[38]</p> <p>b.r. Relatar de la articulación universal las características funcionales.[38]</p> <p>b.s. Presentar los elementos que conforman a la junta universal de Hooke[39]</p> <p>b.t. Señalar en la articulación universal las características de la relación de velocidad [39]</p> <p>b.u. Mencionar de la articulación universal los beneficios de implementarlas en las transmisiones mecánicas de equipos.[40]</p> <p>b.v. Distinguir la articulación universal en las transmisiones vehiculares, señalando las ventajas de su aplicación[40]</p> <p>b.w.</p>		

TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		

ANALISIS CINEMÁTICO DEL CONJUNTO LEVA-SEGUIDOR	
<p>61. Describir el mecanismo de leva – seguidor empleando los términos definidos por los estándares técnicos.</p> <p>62. Distinguir el conjunto leva – seguidor, dentro de sistemas mecánicos, interpretando su funcionamiento y participación en maquinaria industrial.</p> <p>63. Identificar los tipos de levas y seguidores que se emplean en el diseño de maquinas contemporáneas.</p> <p>64. Conocer las técnicas de manufactura empleadas en los procesos de fabricación de las levas modernas.</p> <p>65. Determinar los diagramas cinemáticos para diferentes mecanismos de leva – seguidor, mediante los métodos gráficos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento radial. • Movimiento oscilante. <p>66. Examinar el comportamiento del seguidor evaluando los parámetros cinemáticos, correspondientes a su movimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posición. • Velocidad. • Aceleración. • Confort. 	<p>b.x. Definir el conjunto leva y seguidor, desde el punto de vista de la mecánica de máquinas[41]</p> <p>b.y. Identificar la nomenclatura utilizada en la descripción de las levas: [41]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de presión. • Normal común. • Punto trazador. • Curva de paso. • Circulo base. • Punto trazador. • Carrera. • Perfil de leva. <p>b.z. Describir en el sistema leva – seguidor el funcionamiento, las ventajas mecánicas y aplicaciones en la maquinaria moderna.[42]</p> <p>b.aa. Clasificar el sistema leva-seguidor, según el tipo de leva empleada. [43]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leva de placa. • Leva de cuña. • Leva de tambor. • Leva de cara. <p>c.a. Clasificar el conjunto leva -seguidor, según el tipo de seguidor empleado [43].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguidor de cuña. • Seguidor de placa plana. • Seguidor de rodillo. • Seguidor de cara esférica. <p>c.b. Señalar el proceso de fabricación de cada tipo de leva que se estudia en la mecánica de maquinas.[44]</p> <p>c.c. Elaborar el diagrama cinemático de desplazamiento del conjunto leva-seguidor para diferentes tipos de movimiento.[45]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento uniforme. • Movimiento armónico simple. • Movimiento parabólico. • Movimiento cicloidal. • Movimiento polinomial <p>c.d. Elaborar los diagramas derivados, a partir del diagrama de</p>


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
	<p>c.e. desplazamiento, del conjunto leva-seguidor: [45]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad. • Aceleración. • Confort. <p>c.f. Interpretar los diagramas de posición del movimiento del seguidor.[46]</p> <p>c.g. Analizar los diagramas de velocidad del movimiento del seguidor.[46]</p> <p>c.h. Examinar en el movimiento del seguidor la relevancia de los diagramas de aceleración.[46]</p> <p>c.i. Observar en el diseño de levas y seguidores la importancia de los diagramas de confort.[46]</p>		
DISEÑO CINEMÁTICO DE LEVAS			
<p>67. Identificar los parámetros geométricos que intervienen en el diseño cinemático de levas.</p> <p>68. Describir en el seguidor, las características geométricas que se presentan durante su funcionamiento.</p> <p>69. Idear perfiles de levas, que generen movimientos aplicables a procesos productivos, empleando el método gráfico de síntesis.</p> <p>70. Diseñar levas, aplicadas a diferentes tipos de seguidores, siguiendo las metodologías planteadas.</p> <p>71. Analizar las ecuaciones polinomiales, que se emplean para el modelamiento de levas.</p> <p>72. Emplear herramientas computacionales como método de apoyo al análisis y síntesis de mecanismos de leva - seguidor.</p>	<p>c.j. Definir la leva por medio de los parámetros constructivos de esta: punto de trazo, curva de paso, círculo primario y círculo base. [47][48]</p> <p>c.k. Plantear en el conjunto leva-seguidor el principio de inversión cinemática. [21][47][48]</p> <p>c.l. Definir el concepto de excentricidad e identificarla en el conjunto leva-seguidor. [47][48]</p> <p>c.m. Desarrollar una metodología, para el diseño de levas según las características del movimiento del seguidor. [48][49][50]</p> <p>c.n. Trazar el perfil de leva a partir del principio de la inversión cinemática.[49][50]</p> <p>c.o. Modelar por medio de ecuaciones polinomiales, perfiles de levas con movimientos requeridos. [51]</p> <p>c.p. Utilizar herramientas computacionales para obtener las síntesis de diferentes tipos de levas. [43][52]</p>		
MECANISMOS CIRCULARES CON CONTACTO POR RODAMIENTO PURO			
<p>73. Describir el contacto con rodamiento puro o sin deslizamiento, mediante ejemplos de transmisiones de maquinas.</p> <p>74. Reconocer los tipos de mecanismos de contacto sin deslizamiento que se emplean en la maquinaria moderna y</p>	<p>c.q. Describir la transmisión de movimiento mediante el empleo de elementos engranados por contacto con rodamiento puro o sin deslizamiento.[53]</p> <p>c.r. Reconocer los diferentes tipos de mecanismos de contacto sin deslizamiento existentes.[54]</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>procesos industriales.</p> <p>75. Relacionar los radios de los cilindros y las velocidades angulares que se presentan en los mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes paralelos.</p> <p>76. Asociar las velocidades angulares de los conos con los respectivos radios de los mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes que se cortan.</p> <p>77. Identificar los mecanismos circulares con contacto sin deslizamiento, que se emplean en el contexto productivo.</p>	<p>c.s. Conocer la relación existente entre las velocidades angulares y los radios de los cilindros en mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes paralelos.[54]</p> <p>c.t. Establecer la dependencia existente entre las velocidades angulares y los radios de los conos en mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes que se cortan.[56]</p> <p>c.u. Conocer las aplicaciones más importantes de los mecanismos circulares con contacto sin deslizamiento.[57]</p>		
GENERALIDADES DE LOS MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS			
<p>78. Describir los engranajes empleando la terminología estipulada, por las normas y técnicas internacionales.</p> <p>79. Identificar en los dientes de los engranajes, los parámetros que construyen su forma y geometría.</p> <p>80. Conocer la importancia del perfil de involuta en el diente, para satisfacer la transmisión de movimiento con relaciones de velocidad constante.</p> <p>81. Entender los principios de la acción conjugada y la ley fundamental del engrane.</p> <p>82. Conocer los diferentes tipos de engranajes que existen en la actualidad.</p> <p>83. Identificar la relación de velocidad entre engranajes como una ventaja mecánica importante.</p>	<p>c.v. Listar los términos empleados para denominar los componentes de los engranajes y el proceso de engrane. [3][58]</p> <p>c.w. Mencionar los parámetros constitutivos de los dientes de los engranajes señalando el significado físico. [59]</p> <p>c.x. Definir en los parámetros constructivos del diente las relaciones matemáticas existentes entre ellos. [59]</p> <p>c.y. Dibujar el perfil de involuta de dos dientes engranando, mostrando la ley fundamental del engrane. [60][61]</p> <p>c.z. Relacionar los radios de los engranajes y las velocidades de rotación, con el perfil de involuta para cumplir con la acción conjugada. [58][60]</p> <p>c.aa. Describir los diferentes tipos de engranajes empleados en la actualidad en las transmisiones mecánicas. [62]</p> <p>d.a. Establecer la relación de velocidad entre engranajes según la ley fundamental del engrane y de la acción conjugada.[61][63]</p> <p>d.b. Relacionar los parámetros constitutivos de los engranajes, para los diferentes tipos de mecanismos dentados circulares.[59][63]</p>		
MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS, CON DIENTES RECTOS			
<p>84. Describir el perfil del diente de los engranajes rectos, resaltando sus características geométricas.</p> <p>85. Reconocer los tipos de conexiones entre ejes, en los que se emplean engranajes rectos.</p> <p>86. Conocer los parámetros geométricos que construyen un engranaje recto.</p>	<p>d.c. Esbozar el perfil de diente característico de los engranajes rectos.[64]</p> <p>d.d. Determinar el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los engranajes rectos. [64]</p> <p>d.e. Definir en los engranajes rectos los conceptos de diámetro primitivo, diámetro de raíz y diámetro exterior.[64]</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>87. Describir las características de la acción de la involuta en engranajes rectos.</p> <p>88. Reconocer la relación de contacto entre dos engranajes rectos, marcando su importancia en el análisis de la transmisión.</p> <p>89. Identificar el ángulo de presión durante el proceso de engrane de dos engranajes rectos.</p> <p>90. Señalar las normas internacionales que estandarizan los engranajes rectos, en su geometría.</p> <p>91. Reconocer el módulo y/o paso diametral como variables importantes, que caracterizan a los engranajes rectos.</p> <p>92. Conocer los procesos de manufactura que se emplean para la fabricación de los engranajes rectos.</p> <p>93. Identificar las transmisiones con engranajes rectos, dentro de maquinas pertenecientes al sector productivo.</p> <p>94. Describir las características de los engranajes rectos no estándar que se emplean en transmisiones de maquinas industriales.</p> <p>95. Conocer diferentes engranajes que se derivan de los engranajes rectos, y los dispositivos en los que estos se emplean.</p>	<p>d.f. Especificar las transmisiones mecánicas en las que se aplican los engranajes rectos. [65]</p> <p>d.g. Señalar las ventajas mecánicas de emplear engranajes rectos en la transmisión de movimiento. [65]</p> <p>d.h. Definir paso base y paso circular como parámetros importantes en la geometría del engranaje. [66]</p> <p>d.i. Identificar el adendo y el dedendo dentro del perfil del diente, de los engranajes rectos.[66]</p> <p>d.j. Definir cara, flanco y ancho del diente como parámetros que conforman los dientes de los engranajes rectos. [64][66]</p> <p>d.k. Relacionar los parámetros de adendo y el dedendo matemáticamente con los demás parámetros que conforman un engranaje recto. [64][66]</p> <p>d.l. Reconocer entre dos engranajes rectos la línea de acción de la involuta y la trayectoria que sigue el contacto. [60][67]</p> <p>d.m. Definir los conceptos de paso circular y arco de acción, los cuales describen la acción de la involuta. [67]</p> <p>d.n. Explicar en los engranajes rectos con perfil de involuta los conceptos de interferencia y socavación. [67]</p> <p>d.o. Establecer en los engranajes rectos la relación entre el arco de acción y el paso circular (relación de contacto). [68]</p> <p>d.p. Enunciar los valores específicos que puede tener la relación de contacto en engranajes rectos. [68]</p> <p>d.q. Esquematizar el ángulo de presión de involuta de un punto en el diente, cuando se presenta la acción de engrane. [67][69]</p> <p>d.r. Justificar en los engranajes rectos las razones que conllevan a la estandarización de su geometría.[70]</p> <p>d.s. Consultar las normas AGMA y la FPS, señalando su participación en la estandarización de los engranajes rectos. [70]</p> <p>d.t. Definir paso diametral y/o módulo como variables excluyentes de los engranajes rectos. [71]</p> <p>d.u. Identificar entre módulo y/o paso diametral las relaciones matemáticas y geométricas con los demás parámetros. [66][71]</p> <p>d.v. Manifestar entre el módulo y los demás parámetros geométricos del engranaje las relaciones matemáticas con el número de dientes.[64][66][71]</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
	<p>d.w. Describir los procesos de fabricación de un engranaje recto.[72]</p> <p>d.x.Registrar las tablas de fresas estándar (herramienta para el mecanizado de piezas) para módulos métricos y pasos diametrales de engranajes rectos.[72]</p> <p>d.y.Señalar el número de dientes mínimo recomendados en la fabricación de un engranaje recto. [70][72]</p> <p>d.z. Listar diferentes máquinas industriales, donde se empleen los engranajes rectos.[73]</p> <p>e.a. Justificar el empleo de los engranajes rectos no estándar en la maquinaria moderna.[74]</p> <p>e.b. Exponer en el perfil de involuta de engranajes rectos las modificaciones que evitan problemas de interferencia, en la acción de engrane. [67] [74]</p> <p>e.c. Comentar de la cremallera (mecanismo derivado de los engranajes rectos) sus características, aplicaciones y beneficios. [73][75]</p>		
DISEÑO CINEMATICO DE MECANISMOS CIRCULARES, CON DIENTES RECTOS			
<p>96. Identificar en las transmisiones con engranajes rectos las variables que intervienen en el proceso de diseño.</p> <p>97. Definir en las transmisiones con engranajes rectos el concepto de relación de velocidad.</p> <p>98. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con engranajes rectos estándar.</p>	<p>e.d. Listar las diferentes variables que intervienen en la transmisión de movimiento. con engranajes rectos [76]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulos de presión • Módulo o paso diametral • Distancia entre centros <p>e.e. Calcular la relación de velocidad de la transmisión, con base en las</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>99. Establecer la distancia entre centros, módulos, ángulos de presión estándar y número de dientes, de los engranajes rectos en transmisiones mecánicas.</p> <p>100. Establecer la síntesis de transmisiones con engranajes rectos, mediante la concordancia de todos los parámetros involucrados en el diseño cinemático de estos.</p> <p>101. Diseñar transmisiones mecánicas con engranajes rectos estándar por medio de herramientas computacionales.</p>	<p>variables de los engranajes rectos. [76][77]</p> <p>e.f. Analizar diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de engranajes rectos. [78]</p> <p>e.g. Determinar la distancia entre centros de ejes, en transmisiones de engranajes rectos.[78][79]</p> <p>e.h. Precisar módulos o pasos diametrales estándar, para satisfacer condiciones dadas de transmisión de movimiento por medio de engranajes rectos. [78][79]</p> <p>e.i. Hallar ángulos de presión estándar, que cumplan con condiciones establecidas por la transmisión de movimiento con engranajes rectos. [77][78]</p> <p>e.j. Calcular el número de dientes para cada engranaje de la transmisión, que satisfaga condiciones dadas.[78][79]</p> <p>e.k. Verificar los parámetros obtenidos en el proceso de diseño de engranajes rectos, con las limitantes geométricas y dinámicas de la transmisión. [78][80]</p> <p>e.l. Verificar que los parámetros calculados mediante los procesos de síntesis sean concordantes con los requerimientos del diseño.[80]</p> <p>e.m. Diseñar engranajes rectos por medio del empleo de herramientas computacionales. [81]</p>		
MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS, CON DIENTES HELICOIDALES			
<p>102. Describir el perfil del diente de los engranajes helicoidales, resaltando sus características geométricas.</p> <p>103. Analizar en los engranajes helicoidales la dinámica de la transmisión de movimiento.</p> <p>104. Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean engranajes helicoidales.</p> <p>105. Describir los engranajes helicoidales mediante los parámetros geométricos que los construyen.</p> <p>106. Conocer las diferentes relaciones matemáticas existentes entre los parámetros constructivos de los engranajes helicoidales.</p> <p>107. Señalar las normas y recomendaciones que conducen al diseño de engranajes helicoidales estándar.</p> <p>108. Conocer los procesos de manufactura empleados en la</p>	<p>e.n. Describir el perfil del diente característico de los engranajes helicoidales.[82]</p> <p>e.o. Definir diámetro primitivo, diámetro de raíz y diámetro exterior como parámetros constructivos de los engranajes helicoidales.[82]</p> <p>e.p. Determinar el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los engranajes helicoidales.[82][83]</p> <p>e.q. Identificar las direcciones de la fuerzas que actúan sobre los engranajes helicoidales tal que garantizan la transmisión del movimiento.[83]</p> <p>e.r. Definir las transmisiones entre ejes paralelos y ejes cruzados, que utilizan engranajes helicoidales como método de transmisión.[84]</p> <p>e.s. Describir los parámetros que conforman un engranaje helicoidal.[85]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de hélice 		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>fabricación de los engranajes helicoidales.</p> <p>109.Reconocer los engranajes helicoidales dentro de transmisiones mecánicas de maquinas y equipos.</p> <p>110.Conocer los tipos de engranajes derivados de los engranajes helicoidales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paso circular normal • Ángulo de presión normal • Módulo • Número de dientes • Paso diametral normal <p>e.t. Formular las relaciones matemáticas entre el ángulo de hélice y los demás parámetros del engranaje helicoidal [86]</p> <p>e.u. Manifestar las relaciones matemáticas entre las características geométricas del perfil del diente y el número de dientes del engranaje helicoidal. [82][86]</p> <p>e.v. Mencionar las recomendaciones de la AGMA que evitan rebaje o socavación en engranajes helicoidales.[87]</p> <p>e.w. Señalar el número de dientes mínimo recomendado para engranajes helicoidales. [87]</p> <p>e.x. Mencionar los procesos de fabricación de un engranaje helicoidal.[88]</p> <p>e.y. Señalar los beneficios mecánicos de emplear engranajes helicoidales en la transmisión de movimiento.[89]</p> <p>e.z. Listar diferentes máquinas industriales donde se empleen los engranajes helicoidales.[89]</p> <p>f.a. Comentar de los engranajes de espina de pescado (mecanismo derivado de los engranajes helicoidales) sus características, aplicaciones y beneficios.[89][90]</p>		
DISEÑO CINEMATICO DE MECANISMOS CIRCULARES, CON DIENTES HELICOIDALES			
<p>111.Identificar en las transmisiones con engranajes helicoidales los parámetros que intervienen en el proceso de diseño.</p> <p>112.Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con engranajes helicoidales estándar.</p> <p>113.Reconocer en los dientes en los engranajes helicoidales, las direcciones definidas para los tipos de conexiones.</p> <p>114.Definir en las transmisiones con engranajes helicoidales el concepto de relación de velocidad.</p> <p>115.Establecer la distancia entre centros, módulos, número de</p>	<p>f.b. Mencionar los diferentes parámetros que intervienen en la transmisión de movimiento con engranajes helicoidales. [91]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulos de presión • Modulo o paso diametral • Distancia entre centros • Número de dientes <p>f.c. Analizar diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de engranajes helicoidales. [92]</p> <p>f.d. Distinguir la dirección de los dientes en el diseño de engranajes</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>dientes, ángulos de presión y de hélice estándar de engranajes helicoidales en transmisiones mecánicas.</p> <p>116. Diseñar transmisiones mecánicas con engranajes helicoidales estándar por medio de herramientas computacionales.</p>	<p>helicoidales, en función del tipo de conexión de árboles. [93]</p> <p>f.e. Calcular la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros de los engranajes helicoidales. [91][94]</p> <p>f.f. Determinar la distancia entre centros de ejes, en transmisiones de engranajes helicoidales. [92][95]</p> <p>f.g. Precisar módulos o pasos diametrales estándar, para satisfacer condiciones dadas en transmisiones con engranajes helicoidales. [92][95]</p> <p>f.h. Hallar ángulos de presión y de hélice estándar, que cumplan condiciones características en la transmisión de movimiento con engranajes helicoidales. [92][95]</p> <p>f.i. Calcular el número de dientes para cada engranaje helicoidal de la transmisión, que satisfaga condiciones dadas. [95]</p> <p>f.j. Diseñar engranajes helicoidales, por medio de herramientas computacionales. [96]</p>		
MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS, CON DIENTES CONICOS			
<p>117. Describir el perfil del diente de los engranajes cónicos, resaltando sus características geométricas.</p> <p>118. Conocer los diferentes tipos de dientes que se emplean en el diseño de engranajes cónicos.</p> <p>119. Analizar en los engranajes cónicos la dinámica de la transmisión de movimiento.</p> <p>120. Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean engranajes cónicos.</p> <p>121. Describir los engranajes cónicos mediante los parámetros geométricos que los construyen.</p> <p>122. Precisar las normas internacionales que estandarizan los engranajes cónicos.</p> <p>123. Conocer el sistema Gleason para definir las proporciones en los parámetros de los engranajes cónicos.</p> <p>124. Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los engranajes cónicos.</p> <p>125. Reconocer los engranajes cónicos dentro de transmisiones mecánicas de maquinaria industrial.</p> <p>126. Precisar tipos de engranajes derivados de los engranajes</p>	<p>f.k. Describir el perfil de los dientes de los engranajes cónicos. [97]</p> <p>f.l. Clasificar los engranajes cónicos, según el perfil de sus dientes: [98]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cónicos rectos. • Cónicos helicoidales. <p>f.m. Determinar el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los engranajes cónicos. [97][99]</p> <p>f.n. Describir las transmisiones entre ejes que se cortan, que emplean engranajes cónicos como mecanismo de transmisión. [100]</p> <p>f.o. Determinar los ángulos que generan los ejes de los engranajes cónicos en el proceso de engrane. [100]</p> <p>f.p. Definir el ángulo de paso como parámetro constructivo de un engranaje cónico. [101]</p> <p>f.q. Definir los parámetros que construyen un engranaje cónico recto. [101]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de presión. • Paso circular. • Módulo. • Número de dientes. <p>f.r. Definir los parámetros que construyen un engranaje cónico</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
cónicos, que se emplean en el diseño de maquinas y equipos.	<p>helicoidal.[84][101]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de hélice • Paso circular normal • Ángulo de presión normal • Módulo • Número de dientes • Paso diametral normal <p>f.s. Establecer en los engranajes cónicos las limitantes en la fabricación del ancho de cara del diente .[102]</p> <p>f.t. Indicar el numero mínimo de dientes recomendados en los engranajes cónicos.[102]</p> <p>f.u. Emplear el sistema técnico Gleason, para definir proporciones geométricas de los engranajes cónicos.[103]</p> <p>f.v. Mencionar los procesos de fabricación de los engranajes cónicos.[104]</p> <p>f.w. Señalar en las transmisiones mecánicas los beneficios de emplear engranajes cónicos.[105]</p> <p>f.x. Listar diferentes máquinas industriales donde se empleen los engranajes cónicos como mecanismo de transmisión.[105]</p> <p>f.y. Comentar de los engranajes derivados de los engranajes cónicos, las características, beneficios y aplicaciones de:[105][106]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corona dentada. • Engranajes hipoidales. • Cónicos espirales. 		
DISEÑO CINEMATICO DE MECANISMOS CIRCULARES, CON DIENTES CÒNICOS			
<p>127. Identificar en las transmisiones con engranajes cónicos los parámetros que intervienen en el proceso de diseño.</p> <p>128. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con engranajes cónicos estándar.</p> <p>129. Definir en las transmisiones con engranajes cónicos el concepto de relación de velocidad.</p> <p>130. Establecer la distancia entre centros, módulos, número de dientes, ángulos de paso, ángulos de presión y de hélice estándar de engranajes cónicos en transmisiones mecánicas.</p> <p>131. Diseñar transmisiones mecánicas con engranajes cónicos</p>	<p>f.z. Mencionar los diferentes parámetros que intervienen en la transmisión de movimiento con engranajes cónicos. [107]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo entre ejes. • Modulo o paso diametral • Distancia entre centros. • Ángulo de paso • Número de dientes. <p>g.a. Analizar las diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de transmisiones con engranajes cónicos. [108]</p> <p>g.b. Calcular la relación de velocidad de la transmisión, con base en los</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
estándar por medio de herramientas computacionales.	parámetros de los engranajes cónicos.[107][109] g.c. Precisar módulos o pasos diametrales estándar, para satisfacer condiciones dadas en transmisiones con engranajes cónicos. [108][110] g.d. Hallar ángulos de presión y de hélice estándar, que cumplan condiciones características en la transmisión de movimiento con engranajes cónicos. [108][110] g.e. Calcular el número de dientes para cada engranaje cónico de la transmisión, que satisfaga condiciones dadas.[108][110] g.f. Diseñar engranajes cónicos, por medio de herramientas computacionales. [111]		
MECANISMOS CIRCULARES, SIN FIN - CORONA			
132.Describir el perfil de las hélices en el tornillo sin fin, resaltando sus características geométricas. 133.Describir el perfil de los dientes en la corona, resaltando sus características geométricas. 134.Analizar en los tornillos sin fin y las coronas dentadas la dinámica de la transmisión de movimiento. 135.Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean el tornillo sin fin y la corona dentada. 136.Describir los tornillos sin fin mediante los parámetros geométricos que los construyen. 137.Definir en las transmisiones mecánica con mecanismos sin fin - corona los conceptos de envolvente y doble envolvente. 138.Precisar las normas internacionales que estandarizan los sistemas sin fin - corona. 139.Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los tornillos sin fin y las coronas dentadas. 140.Reconocer los mecanismos sin fin - corona dentro de transmisiones mecánicas de maquinaria industrial.	g.g. Describir el perfil de las hélices de los tornillos sin fin.[112] g.h. Mostrar el perfil de los dientes de la corona que garantiza el engrane con el tornillo sin fin.[113] g.i. Definir el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los tornillos sin fin.[114] g.j. Describir las transmisiones entre ejes que se cruzan perpendicularmente, que emplean mecanismos sin fin - corona.[115] g.k. Definir los parámetros constructivos del tornillo sin fin[116] <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo de avance. • Ángulo de hélice. • Paso. • Diámetro primitivo. • Número de hélices. g.l. Definir los parámetros constructivos de la corona dentada: [116] <ul style="list-style-type: none"> • Modulo. • Diámetro Primitivo. • Ángulo de presión. • Número de dientes. g.m. Señalar en las transmisiones mecánicas los beneficios de transmitir movimiento con envolvente o doble envolvente con sistemas sin fin - corona.[117] g.n. Emplear las recomendaciones de la AGMA en la determinación de		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
	<p>la distancia entre centros del tornillo - corona.[118] g.o. Establecer el numero de dientes mínimo recomendado de un tornillo sin fin y su corona.[118] g.p. Mencionar los procesos de fabricación de los tornillos sin fin y las coronas.[119] g.q. Señalar en las transmisiones mecánicas las ventajas mecánicas y geométricas de emplear sistemas sin fin - corona en la transmisión del movimiento.[120] g.r. Listar maquinas industriales en las que se emplean sistemas sin fin- corona para la transmisión del movimiento.[120]</p>		
DISEÑO CINEMATICO DE MECANISMOS CIRCULARES, SIN FÍN - CORONA			
<p>141. Definir en las transmisiones que emplean sistemas sin fin - corona el concepto de relación de velocidad. 142. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con mecanismos circulares sin fin - corona. 143. Diseñar transmisiones mecánicas con mecanismos circulares sin fin - corona estándar por medio de herramientas computacionales.</p>	<p>g.s. Determinar la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros de los engranajes sin fin - corona.[121] g.t. Analizar diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de sistemas sin fin - corona. [122] g.u. Determinar los parámetros estándar de los sistemas sin fin - corona, según las recomendaciones de la AGMA:[116][122][123]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de dientes de la corona. • Número de hélices del tornillo. • Distancia entre centros. • Módulos o pasos diametrales estándar <p>g.v. Diseñar mecanismos sin fin - corona, por medio de herramientas computacionales. [123]</p>		
TRENES FIJOS DE MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS			
<p>144. Definir dentro de los equipos mecánicos el concepto de tren fijo de mecanismos circulares dentados. 145. Conocer los tipos de trenes fijos que se emplean en las transmisiones mecánicas de la maquinaria moderna. 146. Establecer en los trenes fijos el concepto de relación de velocidad. 147. Reconocer los trenes de engranajes fijos empleados en la maquinaria moderna. 148. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones mecánicas con trenes fijos.</p>	<p>g.w. Expresar en los trenes fijos de engranajes las características geométricas y funcionales. [124] g.x. Clasificar los trenes fijos según el tipo de engranajes que emplean:[122]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rectos. • Cónicos. • Helicoidales. • Sin fin - corona. • Mixtos. <p>g.y. Clasificar los trenes de engranajes según el numero de etapas que</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
149. Diseñar transmisiones mecánicas con trenes de mecanismos circulares estándar por medio de herramientas computacionales.	<p>los constituyen.[125]</p> <p>g.z. Formular la relación de velocidades o valor del tren, en función de las relaciones de velocidad individuales de cada par de engranajes acoplados.[126]</p> <p>h.a. Determinar en un tren fijo la velocidad de salida con base en la velocidad de entrada y las características geométricas de cada engranaje. [126]</p> <p>h.b. Listar algunas maquinas modernas donde se empleen los trenes de engranajes fijos. [127]</p> <p>h.c. Valorar la capacidad de reducción y amplificación de velocidad de los trenes fijos, en espacios reducidos (cajas de velocidades). [127]</p> <p>h.d. Diseñar trenes fijos que satisfagan requerimientos de velocidad y geométricos dados. [128]</p> <p>h.e. Considerar las tolerancias geométricas y de velocidad permisibles en la síntesis de trenes fijos. [128]</p> <p>h.f. Diseñar trenes fijos de engranajes por medio de herramientas computacionales. [129]</p>		
TRENES EPICICLOIDALES DE MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS			
<p>150. Describir los trenes epicicloidales o planetarios de mecanismos circulares dentados, dentro de equipos mecánicos.</p> <p>151. Identificar los elementos que componen un tren de engranajes epicicloidales.</p> <p>152. Conocer los tipos de trenes epicicloidales que se emplean en la maquinaria moderna.</p> <p>153. Establecer en los trenes epicicloidales de engranajes la relación de velocidades del tren.</p> <p>154. Reconocer los trenes de engranajes epicicloidales dentro de las transmisiones empleadas en la maquinaria moderna.</p> <p>155. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones mecánicas con trenes epicicloidales.</p> <p>156. Diseñar transmisiones mecánicas con trenes epicicloidales de mecanismos circulares estándar por medio de herramientas computacionales.</p>	<p>h.g. Expresar en los trenes epicicloidales de engranajes las características geométricas y funcionales. [130]</p> <p>h.h. Listar los elementos que conforman un tren epicicloidal de engranajes[131]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brazo. • Engranajes. • Ejes. <p>h.i. Clasificar los engranajes que constituyen un tren epicicloidal según su función.[130][131]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sol. • Planetas. <p>h.j. Listar los tipos de trenes epicicloidales que se emplean en las maquinas industriales: [132]</p> <ul style="list-style-type: none"> • trenes epicicloidales simples. • trenes epicicloidales simples con dos planetarios. • trenes epicicloidales de engranajes cónicos <p>h.k. Determinar la relación de velocidades del tren en función del</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
	brazo.[133] h.l. Formular la relación de velocidades del tren con base en el sentido de giro de los componentes.[133] h.m. Determinar entre los engranes que conforman el tren la relación de velocidades relativas.[133] h.n. Listar maquinas modernas donde se empleen los trenes de engranajes epicicloidales. [134] h.o. Valorar en los trenes epicicloidales la capacidad de alta reducción y amplificación de velocidad, en espacios reducidos (reductores planetarios). [134] h.p. Reseñar el diferencial como elemento fundamental de la transmisión vehicular.[134] h.q. Reconocer la inversión cinemática como método de síntesis de trenes epicicloidales.[135] h.r. Diseñar trenes epicicloidales que satisfagan requerimientos de velocidad y geométricos dados. [135] h.s. Considerar las tolerancias geométricas y de velocidad permisibles en la síntesis de trenes epicicloidales. [135] h.t. Diseñar trenes epicicloidales de engranajes por medio de herramientas computacionales. [136]		
MECANISMOS FLEXIBLES DE CORREAS			
157.Describir en sistemas mecánicos el concepto de mecanismo flexible de correas. 158. Identificar los elementos que conforman una transmisión por correas. 159. Conocer los tipos de transmisiones por correas que se emplean en la maquinaria moderna. 160. Especificar las aplicaciones de los mecanismos flexibles de correas en las maquinas modernas. 161. Indicar las normas que estandarizan la geometría de las correas y poleas. 162. Definir la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros geométricos de las poleas. 163. Conocer las técnicas del diseño cinemático, que generan la	h.u. Describir en las transmisiones por correas el funcionamiento y características mecánicas.[137] h.v. Listar las partes que integran a una transmisión por correas.[138] <ul style="list-style-type: none"> • Poleas. • Correas. • Ejes. h.w. Señalar los diferentes tipos de correas y de poleas que se utilizan en el campo industrial.[138][139] h.x. Indicar las diferentes conexiones de ejes en los que se emplean las transmisión por correas.[139] h.y. Listar equipos industriales en los cuales se empleen transmisiones por correas.[140] h.z. Expresar de los mecanismos flexibles de correas las ventajas		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
<p>síntesis de las transmisiones por correas.</p>	<p>geométricas al transmitir el movimiento.[140]</p> <p>i.a. Mostrar las notaciones y dimensiones estándar de los distintos perfiles de correas existentes en el mercado. [141]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correas trapezoidales. • Correas planas. • Correas dentadas. <p>i.b. Listar los diámetros estándar de poleas, empleados en las transmisiones con mecanismos flexibles de correas.[141]</p> <p>i.c. Calcular las velocidades angulares de los pares de poleas que constituyen las transmisiones por correas. [142]</p> <p>i.d. Indicar el procedimiento de cálculo de la longitud de la correa.[143]</p> <p>i.e. Diseñar el sistema completo de transmisión por correas, siguiendo una metodología preestablecida. [143]</p> <p>i.f. Seleccionar correas y poleas estándar, que cumplan con condiciones determinada.[143]</p>		
MECANISMOS FLEXIBLES DE CADENAS			
<p>164.Describir en sistemas mecánicos el concepto de mecanismo flexible de correas.</p> <p>165.Identificar los elementos que conforman una transmisión por cadenas.</p> <p>166.Conocer los tipos de transmisiones por cadenas que se emplean en la maquinaria moderna.</p> <p>167.Especificar las aplicaciones de los mecanismos flexibles de cadenas en las maquinas modernas.</p> <p>168.Indicar las normas que estandarizan la geometría de las cadenas y ruedas.</p> <p>169.Definir la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros geométricos de las ruedas.</p> <p>170.Conocer las técnicas del diseño cinemático, que generan la síntesis de las transmisiones por cadenas.</p>	<p>i.g. Describir en las transmisiones por cadenas el funcionamiento y características mecánicas.[144]</p> <p>i.h. Listar las partes que integran a una transmisión por cadenas[145]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruedas. • Cadenas. • Ejes. <p>i.i. Nombrar los elementos que conforman a las cadenas industriales.[145]</p> <p>i.j. Señalar los diferentes tipos de cadenas y de ruedas que se utilizan en el campo industrial.[145][146]</p> <p>i.k. Indicar las diferentes conexiones de ejes en los que se emplean las transmisión por cadenas.[146]</p> <p>i.l. Listar equipos industriales en los cuales se empleen transmisiones por cadenas.[147]</p> <p>i.m. Expresar de los mecanismos flexibles de cadenas las ventajas geométricas y mecánicas de transmitir con estos elementos.[147]</p> <p>i.n. Listar las cadenas existentes en el mercado con sus notaciones y dimensiones estándar. [148]</p>		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
	i.o. Listar los diámetros estándar de ruedas, empleadas en las transmisiones con mecanismos flexibles de cadenas.[148] i.p. Calcular las velocidades angulares de los pares de ruedas que constituyen las transmisiones con cadenas. [149] i.q. Indicar el procedimiento de cálculo de la longitud de la cadena.[150] i.r. Diseñar sistemas completos de transmisión por cadenas, siguiendo las metodologías preestablecidas. [150] i.s. Seleccionar cadenas y ruedas estándar, que cumplan con condiciones determinada.[150]		
MECANISMOS DE TRINQUETES			
171.Reconocer en los sistemas mecánicos el funcionamiento de los mecanismos de trinquete. 172.Identificar los elementos que conforman un mecanismo de trinquete. 173.Conocer los diferentes tipos de trinquetes que se emplean en la maquinaria moderna. 174.Establecer las aplicaciones de los mecanismos de trinquetes en maquinas y equipos.	i.t. Describir las características mecánicas y de operación de los mecanismos de trinquete[151] i.u. Mostrar las partes de los mecanismos de trinquete con ayuda de esquemas y modelos, que ilustren su funcionamiento. [151][152] i.v. Listar los tipos de trinquetes existentes en el mercado industrial.[153] i.w. Valorar la importancia del mecanismo de trinquete como elemento de seguridad en un sistema mecánico. [154] i.x. Recalcar la importancia del mecanismo de trinquete en sistemas de uso cotidiano.[154]		
MECANISMOS DE TORNILLO			
175.Definir el concepto de mecanismo de tornillo en el contexto de la mecánica 176.Reconocer en maquinas industriales el funcionamiento de los mecanismos de tornillo. 177.Identificar los elementos que conforman un mecanismo de tornillo. 178.Reconocer los parámetros que intervienen en el diseño de los mecanismos de tornillo. 179.Reconocer los tornillos reversibles y auto bloqueantes con base en las características físicas de la rosca. 180.Indicar las normas que estandarizan las roscas de los tornillos en el mercado industrial	i.y. Evidenciar entre mecanismo de tornillo y tornillo (elemento) las diferencias mecánicas. [155] i.z. Describir en los mecanismos de tornillo sus características mecánicas y de operación. [156] j.a. Explicar como los mecanismos de tornillo realizan la conversión de movimiento giratorio a lineal.[156] j.b. Mostrar las partes de los mecanismos de tornillo con ayuda de esquemas y modelos, que ilustren su funcionamiento. [156][157] j.c. Definir los conceptos de ángulo de hélice, paso y avance como variables de diseño de los tornillos. [158] j.d. Distinguir las partes que conforman la rosca de los tornillos. [158] j.e. Ajustar los parámetros de los tornillos tal que satisfagan los		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
181. Establecer los equipos mecánicos en los que se emplean los mecanismos de tornillo como pieza principal.	requerimientos de reversibilidad y bloqueo.[158][159] j.f. Mostrar los perfiles de roscas de tornillos estándar de la ACME: [160] <ul style="list-style-type: none"> • En “V” aguda. • Whitworth. • Métrica • Redonda • Cuadrada • Trapezoidal • Diente de sierra j.g. Listar los procesos industriales en los que se emplean los mecanismos de tornillo.[161] j.h. Reconocer en los mecanismos de tornillo las ventajas mecánicas que poseen como elemento de potencia. [161]		
GENERALIDADES DEL ANÁLISIS CINÉTICO DE MECANISMOS			
182. Conocer en los mecanismos planos el objetivo del estudio la cinética. 183. Conocer los sistemas estándar empleados en el estudio de la cinética de los mecanismos planos. 184. Identificar el estado de carga para diferentes tipos de mecanismos en equilibrio estático ó dinámico. 185. Conocer los diferentes métodos empleados para el análisis y solución de problemas cinéticos en mecanismos planos. 186. Interpretar en algunos mecanismos el comportamiento de estos de acuerdo a sus estados de carga.	j.i. Exponer la mecánica de maquinas por medio de los diferentes conceptos que constituyen el estudio de la cinética: [162][163] <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza • Materia • Masa • Peso • Partícula • Cuerpo rígido • Cuerpo deformable j.j. Emplear los sistemas de unidades estándar (sistema inglés, sistema internacional) en el estudio de la cinética. [163] j.k. Elaborar diagramas de cuerpo libre para mecanismos planos, donde se identifiquen el estado de carga en equilibrio estático o dinámico.[164] j.l. Definir fuerzas y momentos particulares en mecanismos planos: [161][163] <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza de sacudimiento. • Fuerza de inercia. • Pares de torsión de inercia. j.m. Aplicar correctamente las leyes de Newton para el análisis de		


TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	
SABER	HACER		
	<p>fuerzas en los sistemas mecánicos. [165]</p> <p>j.n. Aplicar los métodos de trabajo y energía para el análisis cinético de sistemas mecánicos.[165]</p> <p>j.o. Establecer en sistemas mecánicos la presencia de equilibrio estático o dinámico de los mecanismos. [165][166]</p> <p>j.p. Analizar en los mecanismos planos el comportamiento que presenta, según su estado de carga. [166]</p>		
ANÁLISIS CINÉTICO EN MECANISMOS ARTICULADOS			
<p>187. Conocer y distinguir los métodos empleados para el análisis de fuerzas en mecanismos de eslabones articulados.</p> <p>188. Entender la relación matemática y física existente entre las fuerzas aplicadas a un mecanismo articulado y la respuesta de movimiento.</p> <p>189. Conocer el método empleado para el análisis de cargas por medio de masas equivalentes y números complejos.</p> <p>190. Analizar el estado de carga del mecanismo manivela-biela-corredera en un típico motor de combustión interna.</p> <p>191. Diseñar mecanismos articulados, empleando los criterios de la cinética en herramientas computacionales.</p>	<p>j.q. Analizar las fuerzas en los eslabones articulados empleando los diferentes métodos: [167]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de superposición. • Métodos matriciales. • Método de trabajo virtual. • Método de las características dinámicas. • Método de los números complejos. <p>j.r. Determinar en los elementos que conforman un mecanismo articulado el estado de carga. [168]</p> <p>j.s. Observar en los eslabones de los mecanismos articulados el comportamiento según las cargas que le sean aplicadas. [168]</p> <p>j.t. Resumir los análisis de cargas usando masas puntuales y masas equivalentes. [169]</p>		
ANÁLISIS CINÉTICO EN MECANISMOS DENTADOS, CON DIENTES RECTOS Y HELICOIDALES			
<p>192. Identificar las fuerzas y momentos que intervienen en el proceso de engrane en mecanismos dentados con los dientes rectos y helicoidales.</p> <p>193. Entender la relación matemática y física entre las fuerzas o momentos aplicados a los engranajes (rectos o helicoidales) y la respuesta de movimiento.</p> <p>194. Analizar en trenes de engranajes rectos o helicoidales el estado de cargas.</p> <p>195. Conocer el método analítico de análisis de fuerzas en engranajes (números complejos).</p> <p>196. Diseñar mecanismos de engranajes rectos o helicoidales, empleando los criterios de la cinética en herramientas</p>	<p>j.z. Determinar en los engranajes rectos o helicoidales el estado de carga en las cinéticas: [170]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado de carga en el cigüeñal, la biela y el pistón. • Par de salida del motor. • Tamaño del volante. • Contrapesos <p>j.aa. Reemplazar herramientas computacionales para observar los ciclos completos de movimiento en los eslabones articulados. [170]</p> <p>j.ka. Diseñar mecanismos articulados en el estado de carga (rectos o helicoidales) según cada carga aplicada [171] transmitida por sus</p> <p>j.y. dientes. [173]</p> <p>k.b. Calcular en los engranajes rectos o helicoidales los valores de las</p>		




TABLA DE SABERES ASIGNATURA MECANICA DE MAQUINAS I		VERSION FINAL	  
SABER	HACER		
computacionales.	cargas en los árboles a que pertenecen. [174] k.c. Determinar en los engranajes y en sus respectivos ejes, los estados de cargas por medio del método analítico de análisis. [175] k.d. Emplear herramientas computacionales, para determinar el estado de carga de los engranajes. [176] k.e. Diseñar engranajes rectos o helicoidales y sus respectivos ejes, según el estado de cargas que presenten, con la ayuda de herramientas computacionales. [176]		

TABLA DE SER PARA LA ASIGNATURA
MECÁNICA DE MÁQUINAS I

TABLA DE SER PARA LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MÁQUINAS I

SER
1. Ser veraz en la información generada en los textos escrito y honesto frente a las argumentaciones dadas.
2. Mostrar interés frente a la temática en su proceso de formación profesional.
3. Ser responsable para asumir el proceso de formación y compromisos establecidos.
4. Trabajar en forma individual y en equipos bajo criterios cooperativos solidarios.
5. Aceptar las diferencias de criterios entre los miembros del grupo, confrontando y retroalimentando sus saberes.
6. Contribuir en el avance de un aprendizaje significativo a través de consultas en las diferentes fuentes.
7. Ser puntual en la presentación de las actividades.
8. Ser autónomo en la planeación y ejecución de sus actividades.
9. Ser receptivo y crítico ante la incertidumbre.
10. Se asertivo, discreto y prudente en situaciones personales.
11. Ser claro y coherente en la expresión coherente oral y escrita.
12. Plantear dudas y preguntas sobre el tema.

SER

13. Consciente de la importancia de la UIS en el desarrollo económico y social del país. Ser coherente con la misión de la universidad.

14. Juzgar y conocer la manera de enseñanza del profesor.

15. Autogestionar su aprendizaje.


16. Ser comprometido en el mejoramiento de la calidad de aprendizaje mediante la Identificación de su estilo de aprendizaje.

17. Mostrar tranquilidad y eficacia en el momento de demostrar sus conocimientos.

18. Respetar los principios morales de los demás.

19. Tener una limpia presentación personal.

RELACIÓN PROPOSITOS - ACTIVIDADES DE FORMACION

RELACION PROPOSITOS - ACT. DE APRENDIZAJE. MECANICA DE MÁQUINAS				VERSION FINAL	
PROPOSITOS	ACT. FORMACIÓN	SABER	HACER	ACT. APREN.	
GENERALIDADES DE LA MECÁNICA DE MÁQUINAS					
Precisar el concepto de mecanismo y la terminología básica empleada en el estudio de la máquina de máquinas.	Elaborar un glosario donde se encuentren los términos más empleados en el estudio de la mecánica de máquinas. Listar ejemplos prácticos donde se evidencie la diferencia entre maquina y mecanismos	197. Definir máquina y mecanismo mediante conceptos pertenecientes a la mecánica de máquinas. 3. Describir los mecanismos empleando los términos estipulados por las normas técnicas internacionales.	aa. Discernir entre los conceptos de máquina y mecanismo.[1] bb. Delimitar en los mecanismos estudiados en la mecánica de máquinas los alcances mecánicos de estos: [1] d. Listar y definir los términos usados con mayor frecuencia en el estudio de la mecánica de máquinas: [3][4]	Definir los conceptos que enmarcan el estudio de los mecanismos y enfocar los conocimientos en el estudio de la mecánica de máquinas	
Conocer los mecanismos básicos	Mostrar los acontecimientos históricos que han permitido la evolución de los mecanismos y con ejemplos cuantificar	198. Reconocer los mecanismos que han sufrido mejoras y modificaciones a lo largo de la historia. 4. Distinguir los mecanismos estudiados en la mecánica de máquinas por medio de sus características físicas y funcionales.	cc. Expresar los acontecimientos históricos que han dado origen y han permitido la evolución de los mecanismos: [2] dd. Listar y definir los términos usados con mayor frecuencia en el estudio de la mecánica de máquinas: [3][4] ee. Señalar y definir los pares cinemáticos que se emplean en los		

<p>que integran las máquinas, y marcar la relevancia del estudio de la mecánica de máquinas en el programa de ingeniería mecánica.</p>	<p>el avance en los niveles de potencia y velocidad.</p> <p>Explicar el objetivo principal del estudio de los mecanismos y ejemplificar su participación en el desarrollo de la ingeniería mecánica.</p> <p>Señalar la participación de los mecanismos en dispositivos de uso cotidiano.</p>	<p>5. Identificar los diferentes tipos de mecanismos planos que se emplean en la maquinaria moderna.</p> <p>6. Comprender la importancia de los mecanismos en el campo de la ingeniería mecánica.</p> <p>7. Conocer los mecanismos que influyen en el diseño y funcionamiento de algunos dispositivos de uso cotidiano.</p> <p>8. Reconocer la contribución de los mecanismos al proceso de diseño de máquinas, y al desarrollo de la ingeniería mecánica.</p>	<p>mecanismos planos: [4]</p> <p>ff. Mostrar los tipos de eslabones que componen a los mecanismos, como una característica básica de ellos.[4]</p> <p>gg. Clasificar los diferentes tipos de mecanismos planos que se emplean en las máquinas contemporáneas: [4][5]</p> <p>hh. Describir el funcionamiento de los diferentes tipos de mecanismos planos, mediante ejemplos de la vida cotidiana.[5][6][7]</p> <p>ii. Identificar el objetivo del estudio de los mecanismos en la ingeniería mecánica.[1][6]</p> <p>jj. Señalar en los campos de la ingeniería mecánica la relevancia del estudio de los mecanismos.[6]</p> <p>kk. Ubicar en el proceso de diseño de máquinas el análisis cinemático de los mecanismos.[8]</p>	<p>Señalar la influencia de los mecanismos en el desarrollo de la tecnología mecánica, identificando los apoyos que le brindan al ingeniero mecánico en el óptimo desempeño de su labor.</p>
<p>Reconocer el empleo de la cinemática, como</p>	<p>Señalar la intervención</p>	<p>Reconocer la contribución de los mecanismos al proceso de diseño</p>	<p>k. Ubicar en el proceso de diseño de máquinas el análisis cinemático de</p>	<p>Describir la incidencia del análisis</p>

herramienta fundamental en el análisis de los mecanismos planos, estudiados en la mecánica de máquinas	de la cinemática en el proceso de análisis de máquinas y equipos.	de máquinas, y al desarrollo de la ingeniería mecánica.	los mecanismos.[8]	cinemático de los mecanismos en el proceso de diseño de máquinas.
--	---	---	--------------------	---

CINEMATICA DE MECANISMOS PLANOS

Conocer los alcances mecánicos de los mecanismos planos, en el proceso de transmisión de movimiento, aplicado en	<p>Mostrar los diferentes movimientos que se pueden transmitir por medio de los mecanismos planos.</p> <p>Observar en el laboratorio diferentes tipos de mecanismos planos, junto con sus posibles aplicaciones en equipos mecánicos.</p> <p>Observar en una planta industrial la utilización</p>	<p>10. Clasificar los mecanismos planos estudiados en la mecánica de máquinas, según las características dinámicas de sus movimientos.</p> <p>19. Clasificar los mecanismos de barras articuladas según los criterios de movilidad estipulados en la mecánica de máquinas.</p> <p>27. Describir en el mecanismo manivela - biela - corredera las principales características geométricas y funcionales.</p> <p>28. Analizar en el mecanismo manivela - biela - corredera la dinámica de su funcionamiento.</p> <p>29. Describir en el mecanismo de retorno rápido las principales características geométricas y funcionales</p>	<p>p. Identificar los diferentes tipos de movimiento, que se obtienen con los mecanismos planos. [10]</p> <p>a.i. Definir el concepto de cadena cinemática como un criterio de movilidad entre dos cuerpos.[19]</p> <p>a.j. Determinar los elementos que conforman un sistema de barras articuladas.[19]</p> <p>a.hh. escribir la transformación del mecanismo de cuatro barras a un mecanismo de manivela-biela-corredera.[26][27]</p> <p>b.d. Clasificar los sistemas de retorno rápido según su configuración y aplicación en máquinas herramientas.[29][30]</p> <p>b.y. Describir en el sistema leva - seguidor el funcionamiento, las ventajas mecánicas y aplicaciones en la maquinaria moderna.[42]</p>	Identificar y analizar los diferentes movimientos
--	---	---	--	---

<p>máquinas y equipos.</p>	<p>de diferentes tipos de mecanismos planos y contextualizarlos en el sector productivo.</p>	<p>42. Distinguir el conjunto leva - seguidor, dentro de sistemas mecánicos, interpretando su funcionamiento y participación en maquinaria industrial.</p> <p>65. Reconocer los tipos de conexiones entre ejes, en los que se emplean engranajes rectos.</p> <p>84. Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean engranajes helicoidales.</p> <p>100. Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean engranajes cónicos.</p> <p>115. Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean el tornillo sin fin y la corona dentada.</p>	<p>d.f. Especificar las transmisiones mecánicas en las que se aplican los engranajes rectos. [65]</p> <p>d.g. Señalar las ventajas mecánicas de emplear engranajes rectos en la transmisión de movimiento. [65]</p> <p>e.r. Definir las transmisiones entre ejes paralelos y ejes cruzados, que utilizan engranajes helicoidales como método de transmisión. [84]</p> <p>f.aa. escribir las transmisiones entre ejes que se cortan, que emplean engranajes cónicos como mecanismo de transmisión. [100]</p> <p>f.bb. determinar los ángulos que generan los ejes de los engranajes cónicos en el proceso de engrane. [100]</p> <p>g.j. Describir las transmisiones entre ejes que se cruzan perpendicularmente, que emplean mecanismos sin fin - corona. [115]</p>	<p>que se transmiten con los mecanismos planos y evidenciarlos en sistemas de producción industrial.</p>

<p>Desarrollar métodos prácticos que permitan obtener los parámetros cinemáticos de movimiento, y faciliten el análisis de los mecanismos planos.</p>	<p>Formular una metodología que facilite la obtención de los parámetros cinemáticos de movimiento ya sea por técnicas de solución graficas ó analíticas.</p> <p>Obtener y analizar los parámetros cinemáticos, por medio de las técnicas graficas y analíticas de solución.</p> <p>Establecer ejemplos de referencia que limiten los valores de los parámetros cinemáticos, dentro de rangos reales y prácticos.</p>	<p>9. Comprender la mecánica de máquinas empleando los conceptos de la cinemática².</p> <p>11. Expresar los parámetros cinemáticos mediante el uso de diferentes sistemas coordenados.</p> <p>12. Considerar las posiciones de un elemento, en un mecanismo plano, mediante las técnicas gráficas de solución.</p> <p>13. Examinar las velocidades en un elemento, de un mecanismo plano, mediante los métodos gráficos de solución.</p> <p>14. Analizar las aceleraciones en un elemento, de un mecanismo plano, mediante los procedimientos gráficos de solución.</p> <p>15. Obtener los diagramas cinemáticos de posición, velocidad y aceleración de los elementos que conforman un mecanismo plano.</p> <p>16. Interpretar los diagramas cinemáticos de posición, velocidad y aceleración de los mecanismos planos estudiados en la mecánica de máquinas.</p> <p>17. Analizar los puntos pertenecientes a los elementos de un mecanismo plano, empleando los parámetros cinemáticos obtenidos mediante las técnicas analíticas de solución.</p>	<p>m. Recapitular los conocimientos adquiridos en las asignaturas dispuestas por el programa académico de ingeniería mecánica:[9]</p> <p>n. Relacionar la geometría y los movimientos de las piezas de las máquinas y los mecanismos.[9]</p> <p>o. Analizar los fundamentos teóricos empleados en el estudio de la cinemática de la partícula y la cinemática del sólido rígido. [9]</p> <p>q. Describir el movimiento de partículas aplicando los principios teóricos del movimiento rectilíneo y curvilíneo.[10][11]</p> <p>r. Especificar los parámetros cinemáticos que definen el movimiento de un sólido rígido.[11]</p> <p>s. Precisar los parámetros cinemáticos que definen la dinámica de una partícula.[11]</p> <p>t. Comprender las operaciones gráficas con vectores, empleadas en el análisis cinemático de mecanismos planos.[12][13][14]</p> <p>u. Determinar las conversiones matemáticas de los valores gráficos a los valores reales que corresponden a una escala específica.[12][13][14]</p> <p>v. Definir en los movimientos controlados los conceptos de ciclo, periodo y fase.[12][13][14]</p> <p>w. Diferenciar en el contexto cinemático los conceptos de</p>	<p>Obtener los parámetros cinemáticos de los mecanismos planos, mediante las metodologías pertinentes.</p>
---	--	---	---	--

			<p>posición absoluta y posición relativa.[12]</p> <p>x. Discernir en el contexto cinemático los conceptos de velocidad absoluta y velocidad relativa. [13]</p> <p>y. Determinar la velocidad en puntos de elementos de mecanismos utilizando el método de las velocidades relativas.[13]</p> <p>z. Diferenciar en el contexto cinemático los conceptos de aceleración absoluta y aceleración relativa. [14]</p> <p>a.b. Hallar en los elementos de un mecanismo los valores de sus aceleraciones, empleando en método de los polígonos de aceleraciones.[14]</p> <p>a.h. Obtener los diagramas cinemáticos de mecanismos por medio de los métodos gráficos de solución.[12][15]</p> <p>a.i. Emplear herramientas computacionales para obtener los diagramas cinemáticos de mecanismos planos.[15][18]</p> <p>a.j. Definir el comportamiento de los parámetros cinemáticos con la ayuda de los diagramas obtenidos.[16]</p> <p>a.k. Evaluar los parámetros cinemáticos en función de las recomendaciones de movimiento para cada mecanismo plano.[16]</p> <p>a.l. Aplicar el método matemático de los números complejos, para solucionar algunos sistemas de</p>	
--	--	--	---	--

			mecanismos planos.[17]	
Fomentar el empleo de herramientas computacionales en el modelamiento y análisis de los mecanismos planos.	<p>Realizar modelos virtuales de algunos mecanismos planos, para su posterior análisis cinemático.</p> <p>Obtener los diagramas cinemáticos de movimiento, para diferentes tipos de mecanismos planos con la ayuda de herramientas computacionales, y compararlos con los adquiridos con las técnicas graficas y analíticas de solución.</p> <p>Evaluar la complejidad de los ejercicios propuestos en clase</p>	18. Examinar los parámetros cinemáticos de los mecanismos planos mediante el empleo de herramientas computacionales.	<p>a.g. Obtener los valores de los parámetros cinemáticos con la ayuda de software especializado.[18]</p> <p>a.h. Elaborar por medio de herramientas computacionales soluciones cinemáticas para mecanismos planos de barras.[18]</p>	<p>Evaluar los parámetros cinemáticos de algunos mecanismos planos, con ayuda de herramientas computacionales.</p>

MECANISMOS ARTICULADOS

<p>Reconocer los parámetros y principios, que definen el funcionamiento y el comportamiento de los mecanismos articulados.</p>	<p>Establecer los principios que caracterizan y restringen el funcionamiento de los mecanismos articulados, con la ayuda de modelos reales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley de Grashoff. • Criterio de Grubler. • Calidad de la transmisión. <p>Observar los resultados de las inversiones cinemáticas de algunos mecanismos articulados, por medio de modelos reales.</p> <p>Enfatizar en el estudio de mecanismos con movimientos útiles y</p>	<p>23. Clasificar los mecanismos de barras articuladas según los criterios de movilidad estipulados en la mecánica de máquinas.</p> <p>24. Analizar el funcionamiento de los mecanismos planos de barras estudiados en la mecánica de máquinas.</p> <p>25. Definir inversión cinemática de un mecanismo plano articulado, dentro del contexto práctico y aplicable.</p> <p>26. Describir en los mecanismos planos, las ventajas mecánicas que se presentan en su normal funcionamiento.</p>	<p>a.p. Definir el concepto de cadena cinemática como un criterio de movilidad entre cuerpos.[19]</p> <p>a.q. Determinar los elementos que conforman un sistema de barras articuladas.[19]</p> <p>a.r. Definir estructura como elemento de referencia para el estudio de los mecanismos.[19]</p> <p>a.s. Exponer el criterio de Grubler, para el movimiento de los cuerpos articulados.[19]</p> <p>a.t. Explicar la ley de Grashoff, esquematizando los resultados de su aplicación.[19][20][23]</p> <p>a.u. Clasificar los mecanismos articulados de cuatro barras según su movimiento.[19][20]</p> <p>a.v. Analizar las ventajas mecánicas de la inversión cinemática.[19][20][21]</p> <p>a.w. Analizar en un mecanismo articulado el concepto de calidad de la transmisión.[22][23]</p>	<p>Analizar los parámetros que definen los movimientos de los mecanismos de barras articuladas.</p>
--	--	---	--	---

	controlados que pueden ser aplicados en la maquinaria moderna.			
Reconocer la dinámica del mecanismo cuadrilátero articulado e identificar sus características, y aplicaciones en la maquinaria moderna.	<p>Advertir en el laboratorio los diferentes movimientos que se obtienen con el cuadrilátero articulado.</p> <p>Señalar ejemplos de máquinas y dispositivos que funcionan bajo el principio del cuadrilátero articulado.</p>	<p>23. Detallar en los mecanismos de cuatro barras las principales características físicas y funcionales.</p> <p>24. Señalar máquinas y equipos en los que se emplea el cuadrilátero articulado como principio de funcionamiento.</p>	<p>a.q. Mencionar dispositivos que funcionan bajo el principio de los mecanismos de cuatro barras.[22][23]</p> <p>a.r. Describir en el mecanismo cuadrilátero articulado las aplicaciones de la generación de trayectorias útiles.[23][24]</p> <p>a.s. Identificar en el mecanismo cuadrilátero articulado la capacidad de graficar funciones matemáticas. [23][24]</p> <p>a.t. Indicar con el mecanismo cuadrilátero articulado la generación del movimiento coplanar.[23][24]</p> <p>a.u. Reconocer en los distintos sistemas de cuatro barra las características funcionales y las aplicaciones más relevantes: [23][24]</p>	
Analizar las diferentes inversiones cinemáticas del mecanismo manivela - biela - corredera y reconocer sus incidencias en	<p>Mostrar el funcionamiento de las diferentes inversiones cinemáticas del mecanismo manivela - biela - corredera por medio de modelos reales.</p> <p>Observar en el laboratorio algunos equipos de uso</p>	<p>26. Reconocer el mecanismo manivela-biela corredera como una transformación de los mecanismos articulados de cuatro barras.</p> <p>27. Describir en el mecanismo manivela - biela - corredera las principales características geométricas y funcionales.</p> <p>28. Analizar en el mecanismo manivela - biela - corredera la</p>	<p>a.x. Describir la transformación del mecanismo de cuatro barras a un mecanismo de manivela-biela-corredera.[26][27]</p> <p>a.y. Mostrar las inversiones cinemáticas del mecanismo manivela biela corredera con esquemas y modelos.[21][27]</p> <p>a.z. Describir los elementos que conforman un mecanismo manivela - biela - corredera.[27]</p>	

<p>sistemas mecánicos de uso cotidiano.</p>	<p>cotidiano en los que se emplea el mecanismo manivela - biela - corredera.</p> <p>Ejercitar la creatividad, proponiendo diferentes aplicaciones de las cadenas cinemáticas del mecanismo manivela - biela - corredera.</p>	<p>dinámica de su funcionamiento.</p> <p>29. Señalar los dispositivos mecánicos y procesos industriales que emplean los mecanismos manivela-biela-corredera como principio de funcionamiento.</p>	<p>b.q. Detallar el comportamiento de los sistema motor - compresor y cilindro oscilante, señalando la dinámica del mecanismos manivela-biela-corredera , junto con sus aplicaciones.[28][30]</p> <p>b.e. Mencionar máquinas industriales en las que se emplean mecanismos de manivela- biela- corredera como principio de funcionamiento.[30]</p>	<p>Identificar las características geométricas y funcionales de los mecanismos de barras articuladas y señalar sus aplicaciones en la maquinaria moderna.</p>
<p>Reconocer la presencia del mecanismo de retorno rápido en máquinas herramientas empleadas en procesos industriales.</p>	<p>Observar en el laboratorio el funcionamiento y características de los mecanismos de retorno rápido, señalando sus ventajas mecánicas.</p> <p>Indicar algunos procesos industriales en los que se emplean máquinas herramientas que funcionan bajo el principio de retorno rápido.</p>	<p>27. Describir en el mecanismo manivela - biela - corredera las principales características geométricas y funcionales.</p> <p>29. Describir en el mecanismo de retorno rápido las principales características geométricas y funcionales</p>	<p>a.x. Describir la transformación del mecanismo de cuatro barras a un mecanismo de manivela-biela-corredera.[26][27]</p> <p>a.y. Mostrar las inversiones cinemáticas del mecanismo manivela biela corredera con esquemas y modelos.[21][27]</p> <p>b.b. Definir las variables que intervienen en el funcionamiento del sistema de retorno rápido: [29]</p> <p>b.c. Relacionar los ángulos de ataque y retorno con el tiempo de carrera, en el mecanismo de retorno rápido. [29]</p> <p>b.d. Clasificar los sistemas de retorno rápido según su configuración y aplicación en máquinas herramientas.[29][30]</p>	
<p>Mostrar la capacidad de algunos</p>	<p>Establecer las necesidades que dan origen a los mecanismos especiales.</p>	<p>25. Señalar en los sistemas especiales articulados las principales características funcionales y geométricas.</p>	<p>a.v. Analizar en los mecanismos especiales de barras el funcionamiento y algunas aplicaciones: [20][22][24][25]</p>	

<p>mecanismos especiales de barras de satisfacer ciertos movimientos que no se logran con otros mecanismos.</p>	<p>Apreciar en el laboratorio las características del funcionamiento y los diferentes usos que se le dan a los mecanismos especiales de barra.</p> <p>Concientizar al estudiante, sobre las diferentes formas de solución que puede adquirir un problema de movimiento determinado.</p>		<p>a.w.</p> <p>Analizar en los mecanismos especiales de línea recta el funcionamiento y algunas aplicaciones: [20][21][24][25]</p>	
<p>Describir el funcionamiento de la junta universal de Hooke, señalando su participación en las transmisiones mecánicas de movimiento.</p>	<p>Mostrar el funcionamiento de la junta universal mediante modelos reales presentes en el laboratorio de mecánica de máquinas.</p> <p>Detallar la importancia de implementar la articulación de Hooke en transmisiones con cierto grado de desalineamiento.</p>	<p>38. Describir los mecanismos espaciales de barras empleando los términos definidos por la mecánica de máquinas</p> <p>39. Distinguir en la articulación universal las características geométricas y dinámicas.</p> <p>40. Listar las transmisiones mecánicas en las que se emplea la articulación universal de Hooke</p>	<p>b.q. Describir los mecanismos espaciales con la ayuda de diagramas y modelos.[38]</p> <p>b.r. Relatar de la articulación universal las características funcionales.[38]</p> <p>b.s. Presentar los elementos que conforman a la junta universal de Hooke[39]</p> <p>b.t. Señalar en la articulación universal las características de la relación de velocidad [39]</p> <p>b.u. Mencionar de la articulación universal los beneficios de implementarlas en las transmisiones mecánicas de equipos.[40]</p> <p>b.v. Distinguir la articulación universal en las transmisiones vehiculares, señalando las ventajas de su aplicación[40]</p>	<p>Identificar las características geométricas y funcionales de algunos mecanismos especiales de barras eximidos de la clasificación de mecanismos planos</p>

<p>Plantear modelos gráficos y analíticos que permitan la síntesis de mecanismos de barras con condiciones de dos o tres posiciones.</p>	<p>Formular una metodología para las técnicas gráficas y analíticas que facilite la síntesis de mecanismos de barras articuladas, para condiciones de movimiento de dos o tres posiciones.</p> <p>Obtener de forma apropiada con las técnicas gráficas y analíticas el mecanismo de barras articuladas que satisface algún requerimiento.</p> <p>Concientizar al estudiante, en la importancia de especificar las condiciones de diseño apropiadas, para una síntesis viable y practica</p>	<p>31. Conocer las variables que intervienen en el diseño de un mecanismo articulado:</p> <p>32. Manejar los métodos gráficos de síntesis para mecanismos de cuatro barras.</p> <p>33. Comprender los eslabones de un mecanismo de barras como posibles vectores gráficos de posición.</p> <p>34. Conocer la técnica analítica de diseño con números complejos, empleada en la síntesis de mecanismos.</p> <p>35. Conocer las recomendaciones establecidas por la experiencia, para los diseños de mecanismos articulados.</p> <p>36. Diseñar mecanismos básicos de barras que cumplan con requerimientos predispuestos por el tipo de aplicación.</p>	<p>b.f. Registrar las distancias, posiciones y ángulos como variables importantes en el diseño de mecanismos articulados.[31]</p> <p>b.g. Definir posiciones extremas y ángulos máximos de desplazamiento como parámetros necesarios para el diseño de mecanismos articulados.[31]</p> <p>b.h. Precisar el mecanismo articulado que cumpla con los requerimientos dados con base en las variables estipuladas.[31]</p> <p>b.i. Utilizar la inversión cinemática como técnica de síntesis de mecanismos de cuatro barras.[21][32]</p> <p>b.j. Transformar los eslabonas a vectores de posición, como procedimiento importante en los métodos gráficos de síntesis de mecanismos. [32][33]</p> <p>b.k. Transformar los vectores de posición a notación compleja, lo cual garantiza, el paso de método gráfico a método analítico.[32][34]</p> <p>b.l. Conocer la ecuación de Freudenstein, que rige los métodos analíticos de diseño.[34][35]</p> <p>b.m. establecer las dimensiones de los elementos que conforman el mecanismo seleccionado.[35][36]</p> <p>b.n. Evaluar la movilidad del mecanismo diseñado, tal que cumpla con las diferentes</p>	<p>Obtener la síntesis de mecanismos articulados de barras, que cumplan con requerimientos de movimiento y geometría determinados.</p>
--	---	--	---	--

			recomendaciones estipuladas por la experiencia.[31][35][36] b.o. Realizar modelos a escala, donde se manifieste la síntesis obtenida.[36]	
Fomentar el empleo de herramientas computacionales en el modelamiento y análisis de los mecanismos articulados de barras.	Realizar modelos virtuales de algunos mecanismos de barras, para su posterior análisis cinemático. Concientizar al estudiante, sobre las ventajas, en términos económicos, de fabricación, seguridad, estética y tiempo de evaluación que ofrecen los modelos virtuales.	37. Emplear herramientas computacionales como método de análisis y síntesis de mecanismos articulados.	b.p. Obtener modelos gráficos de mecanismos articulados mediante el empleo de herramientas computacionales, para su posterior análisis cinemático.[37]	
MECANISMOS DE LEVAS				
Reconocer el funcionamiento del mecanismo leva seguidor y destacar el papel que desempeñan en la maquinaria	Mostrar las características físicas y funcionales del conjunto leva - seguidor con la ayuda de modelos reales. Observar en el laboratorio los diferentes tipos de levas y seguidores que existen, señalando sus aplicaciones en la	41. Describir el mecanismo de leva - seguidor empleando los términos definidos por los estándares técnicos. 42. Distinguir el conjunto leva - seguidor, dentro de sistemas mecánicos, interpretando su funcionamiento y participación. 43. Identificar los tipos de levas y seguidores que se emplean en el diseño de máquinas contemporáneas.	b.bb. Definir el conjunto leva y seguidor, desde el punto de vista de la mecánica de máquinas[41] b.cc. Identificar la nomenclatura utilizada en la descripción de las levas: [41] b.dd. escribir en el sistema leva - seguidor el funcionamiento, las ventajas mecánicas y aplicaciones en la maquinaria moderna.[42] b.ee.	Reconocer las características funcionales del conjunto leva seguidor, enfatizando la dependencia geométrica con los diagramas cinemáticos de posición, velocidad, aceleración y

<p>moderna.</p>	<p>maquinaria moderna.</p> <p>Formular una metodología que facilite la obtención de los diagramas cinemáticos de posición, velocidad, aceleración y confort del seguidor.</p> <p>Analizar los diagramas cinemáticos de posición, velocidad, aceleración y confort y compararlos con valores de referencia.</p> <p>Evidenciar la presencia de los mecanismos de leva en equipos y plantas industriales.</p>	<p>44. Conocer las técnicas de manufactura empleadas en los procesos de fabricación de las levas modernas.</p> <p>45. Determinar los diagramas cinemáticos para diferentes mecanismos de leva - seguidor, mediante los métodos gráficos.</p> <p>46. Examinar el comportamiento del seguidor evaluando los parámetros cinemáticos, correspondientes a su movimiento.</p>	<p>lasificar el sistema leva-seguidor, según el tipo de leva empleada. [43]</p> <p>c.bb. lasificar el conjunto leva -seguidor, según el tipo de seguidor empleado [43].</p> <p>c.cc. eñalar el proceso de fabricación de cada tipo de leva que se estudia en la mecánica de máquinas.[44]</p> <p>c.dd. laborar el diagrama cinemático de desplazamiento del conjunto leva-seguidor para diferentes tipos de movimiento.[45]</p> <p>c.ee. laborar los diagramas derivados, a partir del diagrama de desplazamiento, del conjunto leva-seguidor: [45]</p> <p>c.ff. Interpretar los diagramas de posición del movimiento del seguidor.[46]</p> <p>c.gg. Analizar los diagramas de velocidad del movimiento del seguidor.[46]</p> <p>c.hh. Examinar en el movimiento del seguidor la relevancia de los diagramas de aceleración.[46]</p> <p>c.ii. Observar en el diseño de levas y seguidores la importancia de los diagramas de confort.[46]</p>	<p>confort.</p>
	<p>Plantear una metodología de diseño</p>	<p>47. Identificar los parámetros geométricos que intervienen en</p>	<p>c.jj. Definir la leva por medio de los parámetros constructivos de esta:</p>	

<p>Conocer la técnica de inversión cinemática aplicada a la síntesis de levas de placa y señalar los beneficios de su empleo.</p>	<p>de perfiles de levas de placa, para obtener diferentes movimientos requeridos en el seguidor.</p> <p>Promover la evaluación de la precisión del movimiento en el seguidor en función del tiempo gastado en la labor de diseño como paso previo al proceso de síntesis.</p> <p>Obtener perfiles de levas de placa que cumplan con movimientos de interés, para diferentes tipos de seguidores.</p>	<p>el diseño cinemático de levas.</p> <p>48. Describir en el seguidor, las características geométricas que se presentan durante su funcionamiento.</p> <p>49. Idear perfiles de levas, que generen movimientos aplicables a procesos productivos, empleando el método gráfico de síntesis.</p> <p>50. Diseñar levas, aplicadas a diferentes tipos de seguidores, siguiendo las metodologías planteadas.</p> <p>51. Analizar las ecuaciones polinomiales, que se emplean para el modelamiento de levas.</p>	<p>punto de trazo, curva de paso, círculo primario y círculo base. [47][48]</p> <p>c.kk. lantear en el conjunto leva-seguidor el principio de inversión cinemática. [21][47][48]</p> <p>c.ll. Definir el concepto de excentricidad e identificarla en el conjunto leva-seguidor. [47][48]</p> <p>c.mm. esarrollar una metodología, para el diseño de levas según las características del movimiento del seguidor. [48][49][50]</p> <p>c.nn. Trazar el perfil de leva a partir del principio de la inversión cinemática.[49][50]</p> <p>c.oo. odelar por medio de ecuaciones polinomiales, perfiles de levas con movimientos requeridos. [51]</p>	<p>Formular metodologías gráficas de síntesis, para determinar, contornos de levas de placa, que generen movimientos, previamente definidos.</p>
<p>Fomentar el empleo de herramientas computacionales en el análisis y diseño de mecanismos de levas.</p>	<p>Realizar modelos virtuales de algunos mecanismos de levas, para su posterior análisis cinemático.</p> <p>Obtener los diagramas cinemáticos de movimiento para diferentes tipos de mecanismos de levas con la ayuda de herramientas</p>	<p>52. Emplear herramientas computacionales como método de apoyo al análisis y síntesis de mecanismos de leva - seguidor.</p>	<p>c.o. Utilizar herramientas computacionales para obtener las síntesis de diferentes tipos de levas. [43][52]</p>	<p>Emplear herramientas computacionales en el análisis cinemático de mecanismos de levas, pertenecientes a equipos industriales.</p>

	<p>computacionales.</p> <p>Comparar los diagramas cinemáticos adquiridos con las herramientas computacionales y los obtenidos con las técnicas gráficas de solución.</p>			
MECANISMOS CIRCULARES CON CONTACTO POR RODAMIENTO PURO				
<p>Conocer las características funcionales de los mecanismos circulares con contacto por rodamiento puro, junto con sus aplicaciones en la maquinaria moderna</p>	<p>Mostrar con modelos reales la acción del contacto por rodamiento puro, señalando los parámetros que intervienen en el proceso de transmisión de movimiento.</p> <p>Listar las características físicas de los mecanismos circulares con contacto por rodamiento puro, necesarias para satisfacer condiciones deseadas en la operación de máquinas industriales.</p>	<p>53. Describir el contacto con rodamiento puro o sin deslizamiento, mediante ejemplos de transmisiones de máquinas.</p> <p>54. Reconocer los tipos de mecanismos de contacto sin deslizamiento que se emplean en la maquinaria moderna y procesos industriales.</p> <p>55. Relacionar los radios de los cilindros y las velocidades angulares que se presentan en los mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes paralelos.</p> <p>56. Asociar las velocidades angulares de los conos con los respectivos radios de los mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes que se cortan.</p> <p>57. Identificar los mecanismos circulares con contacto sin</p>	<p>c.p. Describir la transmisión de movimiento mediante el empleo de elementos engranados por contacto con rodamiento puro o sin deslizamiento.[53]</p> <p>c.q. Reconocer los diferentes tipos de mecanismos de contacto sin deslizamiento existentes.[54]</p> <p>c.r. Conocer la relación existente entre las velocidades angulares y los radios de los cilindros en mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes paralelos.[54]</p> <p>c.s. Establecer la dependencia existente entre las velocidades angulares y los radios de los conos en mecanismos circulares con rodamiento puro con ejes que se cortan.[56]</p> <p>c.t. Conocer las aplicaciones más importantes de los mecanismos circulares con contacto sin deslizamiento.[57]</p>	<p>Describir la dinámica del contacto por rodamiento puro, y señalar su empleo en la transmisión de movimiento.</p>

deslizamiento, que se emplean en el contexto productivo.

MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS

Reconocer las condiciones de engrane entre un par de ruedas dentadas, tal que garanticen la transmisión de movimiento.

Mostrar con modelos reales la acción de engranar dientes con perfil de involuta, señalando los parámetros constitutivos de los dientes.

Listar las características físicas de los mecanismos circulares, necesarias para cumplir con los principios de la acción conjugada, con la ayuda del banco de modelos.

58. Describir los engranajes empleando la terminología estipulada, por las normas y técnicas internacionales.
59. Identificar en los dientes de los engranajes, los parámetros que construyen su forma y geometría.
60. Conocer la importancia del perfil de involuta en el diente, para satisfacer la transmisión de movimiento con relaciones de velocidad constante.
61. Entender los principios de la acción conjugada y la ley fundamental del engrane.
62. Conocer los diferentes tipos de engranajes que existen en la actualidad.
63. Identificar la relación de velocidad entre engranajes como una ventaja mecánica importante.

c.u. Listar los términos empleados para denominar los componentes de los engranajes y el proceso de engrane. [3][58]

c.v. Mencionar los parámetros constitutivos de los dientes de los engranajes señalando el significado físico. [59]

c.w. Definir en los parámetros constructivos del diente las relaciones matemáticas existentes entre ellos. [59]

c.x. Dibujar el perfil de involuta de dos dientes engranando, mostrando la ley fundamental del engrane. [60][61]

c.y. Relacionar los radios de los engranajes y las velocidades de rotación, con el perfil de involuta para cumplir con la acción conjugada. [58][60]

c.z. Describir los diferentes tipos de engranajes empleados en la actualidad en las transmisiones mecánicas. [62]

d.aa. establecer la relación de velocidad entre engranajes según la ley fundamental del engrane y de la acción conjugada. [61][63]

d.bb. relacionar los parámetros

Señalar los parámetros que garantizan el óptimo funcionamiento de los mecanismos circulares dentados.

			constitutivos de los engranajes, para los diferentes tipos de mecanismos dentados circulares.[59][63]	
Comprender las características físicas y funcionales de los mecanismos circulares con dientes rectos, junto con su aplicación en la transmisión de movimiento.	<p>Mostrar mecanismos circulares con dientes rectos, donde se aprecien los parámetros geométricos.</p> <p>Detallar las características de transmitir movimiento con un perfil de involuta con la ayuda de modelos reales.</p> <p>Observar en el laboratorio los tipos de transmisiones en las que se emplean los engranajes rectos, mostrando algunas aplicaciones en máquinas modernas.</p> <p>Listar las características de las transmisión con engranajes rectos (sonido, relaciones de</p>	<p>64. Describir el perfil del diente de los engranajes rectos, resaltando sus características geométricas.</p> <p>65. Reconocer los tipos de conexiones entre ejes, en los que se emplean engranajes rectos.</p> <p>66. Conocer los parámetros geométricos que construyen un engranaje recto.</p> <p>67. Describir las características de la acción de la involuta en engranajes rectos.</p> <p>68. Reconocer la relación de contacto entre dos engranajes rectos, marcando su importancia en el análisis de la transmisión.</p> <p>69. Identificar el ángulo de presión durante el proceso de engrane de dos engranajes rectos.</p> <p>70. Señalar las normas internacionales que estandarizan los engranajes rectos, en su geometría.</p> <p>71. Reconocer el módulo y/o paso diametral como variables importantes, que caracterizan a los engranajes rectos.</p> <p>72. Conocer los procesos de manufactura que se emplean</p>	<p>d.cc. sbozar el perfil de diente característico de los engranajes rectos.[64]</p> <p>d.dd. determinar el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los engranajes rectos. [64]</p> <p>d.ee. definir en los engranajes rectos los conceptos de diámetro primitivo, diámetro de raíz y diámetro exterior.[64]</p> <p>d.ff.Especificar las transmisiones mecánicas en las que se aplican los engranajes rectos. [65]</p> <p>d.gg. señalar las ventajas mecánicas de emplear engranajes rectos en la transmisión de movimiento. [65]</p> <p>d.hh. definir paso base y paso circular como parámetros importantes en la geometría del engranaje. [66]</p> <p>d.ii. Identificar el adendo y el dedendo dentro del perfil del diente, de los engranajes rectos.[66]</p> <p>d.jj. Definir cara, flanco y ancho del diente como parámetros que conforman los dientes de los engranajes rectos. [64][66]</p>	Discernir las características

	<p>velocidad, geometría), y referenciar valores reales de transmisiones de máquinas.</p>	<p>para la fabricación de los engranajes rectos.</p> <p>73. Identificar las transmisiones con engranajes rectos, dentro de máquinas pertenecientes al sector productivo.</p> <p>74. Describir las características de los engranajes rectos no estándar que se emplean en transmisiones de máquinas industriales.</p> <p>75. Conocer diferentes engranajes que se derivan de los engranajes rectos, y los dispositivos en los que estos se emplean.</p>	<p>d.kk. relacionar los parámetros de adendo y el dedendo matemáticamente con los demás parámetros que conforman un engranaje recto. [64][66]</p> <p>d.ll.Reconocer entre dos engranajes rectos la línea de acción de la involuta y la trayectoria que sigue el contacto. [60][67]</p> <p>d.mm. definir los conceptos de paso circular y arco de acción, los cuales describen la acción de la involuta. [67]</p> <p>d.mn. explicar en los engranajes rectos con perfil de involuta los conceptos de interferencia y socavación. [67]</p> <p>d.oo. establecer en los engranajes rectos la relación entre el arco de acción y el paso circular (relación de contacto). [68]</p> <p>d.pp. mencionar los valores específicos que puede tener la relación de contacto en engranajes rectos. [68]</p> <p>d.qq. esquematizar el ángulo de presión de involuta de un punto en el</p>	<p>geométricas y funcionales de los diferentes tipos de transmisiones con engranajes, que se emplean en la maquinaria moderna.</p>
--	--	--	--	--

			<p>diente, cuando se presenta la acción de engrane. [67][69]</p> <p>d.rr. ustificar en los engranajes rectos las razones que conllevan a la estandarización de su geometría.[70]</p> <p>d.ss. onsultar las normas AGMA y la FPS, señalando su participación en la estandarización de los engranajes rectos. [70]</p> <p>d.tt.Definir paso diametral y/o módulo como variables excluyentes de los engranajes rectos. [71]</p> <p>d.uu. dentificar entre módulo y/o paso diametral las relaciones matemáticas y geométricas con los demás parámetros. [66][71]</p> <p>d.vv. anifestar entre el módulo y los demás parámetros geométricos del engranaje las relaciones matemáticas con el número de dientes.[64][66][71]</p> <p>d.ww. Describir los procesos de fabricación de un engranaje</p>	
--	--	--	--	--

			<p>recto.[72]</p> <p>d.xx. egistrar las tablas de fresas estándar (herramienta para el mecanizado de piezas) para módulos métricos y pasos diametrales de engranajes rectos.[72]</p> <p>d.yy. añalar el número de dientes mínimo recomendados en la fabricación de un engranaje recto. [70][72]</p> <p>d.zz. istar diferentes máquinas industriales, donde se empleen los engranajes rectos.[73]</p> <p>e.aa. ustificar el empleo de los engranajes rectos no estándar en la maquinaria moderna.[74]</p> <p>e.bb. xponer en el perfil de involuta de engranajes rectos las modificaciones que evitan problemas de interferencia, en la acción de engrane. [67] [74]</p> <p>e.cc. omentar de la cremallera</p>	
--	--	--	---	--

			(mecanismo derivado de los engranajes rectos) sus características, aplicaciones y beneficios. [73][75]	
	Listar las características de las transmisión con engranajes helicoidales (sonido, relaciones de velocidad, geometría), y referenciar valores reales de transmisiones de máquinas.	<p>82. Describir el perfil del diente de los engranajes helicoidales, resaltando sus características geométricas.</p> <p>83. Analizar en los engranajes helicoidales la dinámica de la transmisión de movimiento.</p> <p>84. Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean engranajes helicoidales.</p> <p>85. Describir los engranajes helicoidales mediante los parámetros geométricos que los construyen.</p> <p>86. Conocer las diferentes relaciones matemáticas existentes entre los parámetros constructivos de los engranajes helicoidales.</p> <p>87. Señalar las normas y recomendaciones que conducen al diseño de engranajes helicoidales estándar.</p> <p>88. Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los engranajes helicoidales.</p> <p>89. Reconocer los engranajes helicoidales dentro de</p>	<p>e.n. Describir el perfil del diente característico de los engranajes helicoidales.[82]</p> <p>e.o. Definir diámetro primitivo, diámetro de raíz y diámetro exterior como parámetros constructivos de los engranajes helicoidales.[82]</p> <p>e.p. Determinar el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los engranajes helicoidales.[82][83]</p> <p>e.q. Identificar las direcciones de la fuerzas que actúan sobre los engranajes helicoidales tal que garantizan la transmisión del movimiento.[83]</p> <p>e.r. Definir las transmisiones entre ejes paralelos y ejes cruzados, que utilizan engranajes helicoidales como método de transmisión.[84]</p> <p>e.s. Describir los parámetros que conforman un engranaje helicoidal.[85]</p> <p>e.t. Formular las relaciones matemáticas entre el ángulo de hélice y los demás parámetros del engranaje helicoidal [86]</p> <p>e.u. Manifestar las relaciones matemáticas entre las características geométricas del</p>	

		<p>transmisiones mecánicas de máquinas y equipos.</p> <p>90. Conocer los tipos de engranajes derivados de los engranajes helicoidales.</p>	<p>perfil del diente y el número de dientes del engranaje helicoidal. [82][86]</p> <p>e.v. Mencionar las recomendaciones de la AGMA que evitan rebaje o socavación en engranajes helicoidales.[87]</p> <p>e.w. Señalar el número de dientes mínimo recomendado para engranajes helicoidales. [87]</p> <p>e.x. Mencionar los procesos de fabricación de un engranaje helicoidal.[88]</p> <p>e.y. Señalar los beneficios mecánicos de emplear engranajes helicoidales en la transmisión de movimiento.[89]</p> <p>e.z. Listar diferentes máquinas industriales donde se empleen los engranajes helicoidales.[89]</p> <p>f.a. Comentar de los engranajes de espina de pescado (mecanismo derivado de los engranajes helicoidales) sus características, aplicaciones y beneficios.[89][90]</p>	
<p>Reconocer las características físicas y funcionales de los mecanismos circulares cónicos, junto con su aplicación en la transmisión de movimiento</p>	<p>Mostar mecanismos circulares cónicos, donde se aprecien los parámetros geométricos.</p> <p>Observar en el laboratorio los tipos de transmisiones en las que se emplean los engranajes cónicos,</p>	<p>97. Describir el perfil del diente de los engranajes cónicos, resaltando sus características geométricas.</p> <p>98. Conocer los diferentes tipos de dientes que se emplean en el diseño de engranajes cónicos.</p> <p>99. Analizar en los engranajes cónicos la dinámica de la transmisión de movimiento.</p> <p>100.Reconocer los tipos de conexiones</p>	<p>f.k. Describir el perfil de los dientes de los engranajes cónicos.[97]</p> <p>f.l. Clasificar los engranajes cónicos, según el perfil de sus dientes: [98]</p> <p>f.m. Determinar el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los engranajes cónicos.[97][99]</p> <p>f.n. Describir las transmisiones entre ejes que se cortan, que emplean engranajes cónicos como mecanismo de</p>	

	<p>mostrando algunas aplicaciones en máquinas modernas.</p> <p>Listar las características de las transmisión con engranajes cónicos (sonido, relaciones de velocidad, geometría), y referenciar valores reales de transmisiones de máquinas.</p>	<p>de ejes, en los que se emplean engranajes cónicos.</p> <p>101.Describir los engranajes cónicos mediante los parámetros geométricos que los construyen.</p> <p>102.Precisar las normas internacionales que estandarizan los engranajes cónicos.</p> <p>103.Conocer el sistema Gleason para definir las proporciones en los parámetros de los engranajes cónicos.</p> <p>104.Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los engranajes cónicos.</p> <p>105.Reconocer los engranajes cónicos dentro de transmisiones mecánicas de maquinaria industrial.</p> <p>106.Precisar tipos de engranajes derivados de los engranajes cónicos, que se emplean en el diseño de máquinas y equipos.</p>	<p>transmisión.[100]</p> <p>f.o. Determinar los ángulos que generan los ejes de los engranajes cónicos en el proceso de engrane. [100]</p> <p>f.p. Definir el ángulo de paso como parámetro constructivo de un engranaje cónico.[101]</p> <p>f.q. Definir los parámetros que construyen un engranaje cónico recto. [101]</p> <p>f.r. Definir los parámetros que construyen un engranaje cónico helicoidal.[84][101]</p> <p>f.s. Establecer en los engranajes cónicos las limitantes en la fabricación del ancho de cara del diente .[102]</p> <p>f.t. Indicar el numero mínimo de dientes recomendados en los engranajes cónicos.[102]</p> <p>f.u. Emplear el sistema técnico Gleason, para definir proporciones geométricas de los engranajes cónicos.[103]</p> <p>f.v. Mencionar los procesos de fabricación de los engranajes cónicos.[104]</p> <p>f.w. Señalar en las transmisiones mecánicas los beneficios de emplear engranajes cónicos.[105]</p> <p>f.x. Listar diferentes máquinas industriales donde se empleen los engranajes cónicos como mecanismo de transmisión.[105]</p> <p>f.y. Comentar de los engranajes derivados de los engranajes cónicos, las características, beneficios y aplicaciones de:[105][106]</p>	
	<p>Mostar mecanismos circulares sin fin - corona, donde se aprecien los parámetros geométricos.</p>	<p>112.Describir el perfil de las hélices en el tornillo sin fin, resaltando sus características geométricas.</p> <p>113.Describir el perfil de los dientes en la corona, resaltando sus características geométricas.</p>	<p>g.g. Describir el perfil de las hélices de los tornillos sin fin.[112]</p> <p>g.h. Mostrar el perfil de los dientes de la corona que garantiza el engrane con el tornillo sin fin.[113]</p> <p>g.i. Definir el tipo de contacto con el cual transmiten el movimiento los tornillos</p>	

<p>Interpretar las características físicas y funcionales de los mecanismos circulares sin fin - corona, y su aplicación en la transmisión de movimiento.</p>	<p>Observar en el laboratorio los tipos de transmisiones en las que se emplean engranajes sin fin - corona, mostrando algunas aplicaciones en máquinas modernas.</p> <p>Listar las características de las transmisión con engranajes sin fin - corona (sonido, relaciones de velocidad, geometría), y referenciar valores reales de transmisiones de máquinas.</p>	<p>114. Analizar en los tornillos sin fin y las coronas dentadas la dinámica de la transmisión de movimiento.</p> <p>115. Reconocer los tipos de conexiones de ejes, en los que se emplean el tornillo sin fin y la corona dentada.</p> <p>116. Describir los tornillos sin fin mediante los parámetros geométricos que los construyen.</p> <p>117. Definir en las transmisiones mecánica con mecanismos sin fin - corona los conceptos de envolvente y doble envolvente.</p> <p>118. Precisar las normas internacionales que estandarizan los sistemas sin fin - corona.</p> <p>119. Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los tornillos sin fin y las coronas dentadas.</p> <p>120. Reconocer los mecanismos sin fin - corona dentro de transmisiones mecánicas de maquinaria industrial.</p>	<p>sin fin.[114]</p> <p>g.j. Describir las transmisiones entre ejes que se cruzan perpendicularmente, que emplean mecanismos sin fin - corona.[115]</p> <p>g.k. Definir los parámetros constructivos del tornillo sin fin[116]</p> <p>g.l. Definir los parámetros constructivos de la corona dentada: [116]</p> <p>g.m. Señalar en las transmisiones mecánicas los beneficios de transmitir movimiento con envolvente o doble envolvente con sistemas sin fin - corona.[117]</p> <p>g.n. Emplear las recomendaciones de la AGMA en la determinación de la distancia entre centros del tornillo - corona.[118]</p> <p>g.o. Establecer el número de dientes mínimo recomendado de un tornillo sin fin y su corona.[118]</p> <p>g.p. Mencionar los procesos de fabricación de los tornillos sin fin y las coronas.[119]</p> <p>g.q. Señalar en las transmisiones mecánicas las ventajas mecánicas y geométricas de emplear sistemas sin fin - corona en la transmisión del movimiento.[120]</p> <p>g.r. Listar máquinas industriales en las que se emplean sistemas sin fin- corona para la transmisión del movimiento.[120]</p>	
<p>Definir las normas internacionales que</p>	<p>Listar los valores estándar de los módulos y pasos diametrales, definidos por las normas AGMA y FPS, junto con las recomendaciones de diseño de los diferentes</p>	<p>70. Señalar las normas internacionales que estandarizan los engranajes rectos, en su geometría.</p> <p>87. Señalar las normas y recomendaciones que conducen al diseño de</p>	<p>d.r. Justificar en los engranajes rectos las razones que conllevan a la estandarización de su geometría.[70]</p> <p>d.s. Consultar las normas AGMA y la FPS, señalando su participación en la estandarización de los engranajes rectos. [70]</p>	<p>Señalar la influencia de los elementos estándar, en el</p>

<p>estandarizan los parámetros geométricos, y facilitan el proceso de síntesis de los mecanismos circulares dentados.</p>	<p>mecanismos circulares dentados.</p> <p>Concienciar al estudiante sobre la importancia del empleo de las normas, durante el proceso de diseño de mecanismos circulares dentados.</p>	<p>engranajes helicoidales estándar.</p> <p>88. Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los engranajes helicoidales.</p> <p>102. Precisar las normas internacionales que estandarizan los engranajes cónicos.</p> <p>103. Conocer el sistema Gleason para definir las proporciones en los parámetros de los engranajes cónicos.</p> <p>104. Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los engranajes cónicos.</p> <p>118. Precisar las normas internacionales que estandarizan los sistemas sin fin - corona.</p> <p>119. Conocer los procesos de manufactura empleados en la fabricación de los tornillos sin fin y las coronas dentadas.</p>	<p>e.v. Mencionar las recomendaciones de la AGMA que evitan rebaje o socavación en engranajes helicoidales.[87]</p> <p>e.w. Señalar el número de dientes mínimo recomendado para engranajes helicoidales. [87]</p> <p>e.x. Mencionar los procesos de fabricación de un engranaje helicoidal.[88]</p> <p>f.s. Establecer en los engranajes cónicos las limitantes en la fabricación del ancho de cara del diente .[102]</p> <p>f.t. Indicar el numero mínimo de dientes recomendados en los engranajes cónicos.[102]</p> <p>f.u. Emplear el sistema técnico Gleason, para definir proporciones geométricas de los engranajes cónicos.[103]</p> <p>f.v. Mencionar los procesos de fabricación de los engranajes cónicos.[104]</p> <p>g.n. Emplear las recomendaciones de la AGMA en la determinación de la distancia entre centros del tornillo - corona.[118]</p> <p>g.o. Establecer el numero de dientes mínimo recomendado de un tornillo sin fin y su corona.[118]</p> <p>g.p. Mencionar los procesos de fabricación de los tornillos sin fin y las coronas.[119]</p>	<p>proceso de diseño, selección, construcción e intercambio de repuestos de un equipo.</p>
		<p>76. Identificar en las transmisiones</p>	<p>e.dd. istar las diferentes variables que</p>	

<p>Formular métodos prácticos que faciliten la síntesis de transmisiones mecánicas con mecanismos circulares dentados.</p>	<p>Registrar las variables que intervienen en el proceso de obtención de las dimensiones y relaciones de los mecanismos circulares dentados.</p> <p>Desarrollar métodos prácticos que permitan iterar sobre las variables y llegar a la síntesis de los mecanismos circulares dentados.</p> <p>Señalar transmisiones de máquinas industriales en las que se referencien los parámetros mecánicos y geométricos según los niveles de potencia y velocidad que se requieran.</p>	<p>con engranajes rectos las variables que intervienen en el proceso de diseño.</p> <p>77. Definir en las transmisiones con engranajes rectos el concepto de relación de velocidad.</p> <p>78. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con engranajes rectos estándar.</p> <p>79. Establecer la distancia entre centros, módulos, ángulos de presión estándar y número de dientes, de los engranajes rectos en transmisiones mecánicas.</p> <p>80. Establecer la síntesis de transmisiones con engranajes rectos, mediante la concordancia de todos los parámetros involucrados en el diseño cinemático de estos.</p> <p>91. Identificar en las transmisiones con engranajes helicoidales los parámetros que intervienen en el proceso de diseño.</p> <p>92. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con engranajes helicoidales estándar.</p> <p>93. Reconocer en los dientes en los engranajes helicoidales, las direcciones definidas para los tipos de conexiones.</p> <p>94. Definir en las transmisiones con engranajes helicoidales el</p>	<p>intervienen en la transmisión de movimiento. con engranajes rectos [76]</p> <p>e.ee. alcular la relación de velocidad de la transmisión, con base en las variables de los engranajes rectos. [76][77]</p> <p>e.ff. Analizar diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de engranajes rectos. [78]</p> <p>e.gg. eterminar la distancia entre centros de ejes, en transmisiones de engranajes rectos.[78][79]</p> <p>e.hh. recisar módulos o pasos diametrales estándar, para satisfacer condiciones dadas de transmisión de movimiento por medio de engranajes rectos. [78][79]</p> <p>e.ii. Hallar ángulos de presión estándar, que cumplan con condiciones establecidas por la transmisión de movimiento con engranajes rectos. [77][78]</p> <p>e.jj. Calcular el número de dientes para cada engranaje de la transmisión, que satisfaga condiciones dadas.[78][79]</p> <p>e.kk. erificar los parámetros obtenidos en el proceso de diseño de engranajes rectos, con las limitantes geométricas y dinámicas de la transmisión. [78][80]</p>	<p>Establecer técnicas de síntesis, que generen mecanismos circulares dentados, que cumplan con requerimientos geométricos y dinámicos.</p>
--	--	---	--	---

		<p>concepto de relación de velocidad.</p> <p>95. Establecer la distancia entre centros, módulos, número de dientes, ángulos de presión y de hélice estándar de engranajes helicoidales en transmisiones mecánicas.</p> <p>107. Identificar en las transmisiones con engranajes cónicos los parámetros que intervienen en el proceso de diseño.</p> <p>108. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con engranajes cónicos estándar.</p> <p>109. Definir en las transmisiones con engranajes cónicos el concepto de relación de velocidad.</p> <p>110. Establecer la distancia entre centros, módulos, número de dientes, ángulos de paso, ángulos de presión y de hélice estándar de engranajes cónicos en transmisiones mecánicas.</p> <p>121. Definir en las transmisiones que emplean sistemas sin fin – corona el concepto de relación de velocidad.</p> <p>122. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones con mecanismos circulares sin fin - corona.</p>	<p>e.ii. Verificar que los parámetros calculados mediante los procesos de síntesis sean concordantes con los requerimientos del diseño.[80]</p> <p>f.b. Mencionar los diferentes parámetros que intervienen en la transmisión de movimiento con engranajes helicoidales. [91]</p> <p>f.c. Analizar diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de engranajes helicoidales. [92]</p> <p>f.d. Distinguir la dirección de los dientes en el diseño de engranajes helicoidales, en función del tipo de conexión de árboles. [93]</p> <p>f.e. Calcular la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros de los engranajes helicoidales. [91][94]</p> <p>f.f. Determinar la distancia entre centros de ejes, en transmisiones de engranajes helicoidales.[92][95]</p> <p>f.g. Precisar módulos o pasos diametrales estándar, para satisfacer condiciones dadas en transmisiones con engranajes helicoidales. [92][95]</p> <p>f.h. Hallar ángulos de presión y de hélice estándar, que cumplan condiciones características en la transmisión de movimiento con engranajes helicoidales. [92][95]</p> <p>f.i. Calcular el número de dientes para cada engranaje helicoidal de la transmisión, que satisfaga condiciones dadas.[95]</p> <p>f.z. Mencionar los diferentes</p>	
--	--	--	---	--

			<p>parámetros que intervienen en la transmisión de movimiento con engranajes cónicos. [107]</p> <p>g.aa. analizar las diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de transmisiones con engranajes cónicos. [108]</p> <p>g.bb. calcular la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros de los engranajes cónicos.[107][109]</p> <p>g.cc. recisar módulos o pasos diametrales estándar, para satisfacer condiciones dadas en transmisiones con engranajes cónicos. [108][110]</p> <p>g.dd. hallar ángulos de presión y de hélice estándar, que cumplan condiciones características en la transmisión de movimiento con engranajes cónicos. [108][110]</p> <p>g.ee. calcular el número de dientes para cada engranaje cónico de la transmisión, que satisfaga condiciones dadas.[108][110]</p> <p>g.s. Determinar la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros de los engranajes sin fin - corona.[121]</p> <p>g.t. Analizar diferentes metodologías empleadas en el diseño cinemático de sistemas sin fin - corona. [122]</p>	
--	--	--	---	--

			g.u. Determinar los parámetros estándar de los sistemas sin fin - corona, según las recomendaciones de la AGMA:[116][122][123]	
Fomentar el empleo de herramientas computacionales en el diseño y análisis de transmisiones con mecanismos circulares dentados.	Realizar modelos virtuales de algunas transmisiones mecánicas que empleen mecanismos circulares dentados, para su posterior análisis cinemático. Concientizar al estudiante, sobre las ventajas, en términos económicos, de fabricación, seguridad, estética y tiempo de evaluación que ofrecen los modelos virtuales.	81. Diseñar transmisiones mecánicas con engranajes rectos estándar por medio de herramientas computacionales. 96. Diseñar transmisiones mecánicas con engranajes helicoidales estándar por medio de herramientas computacionales. 111. Diseñar transmisiones mecánicas con engranajes cónicos estándar por medio de herramientas computacionales. 123. Diseñar transmisiones mecánicas con mecanismos circulares sin fin - corona estándar por medio de herramientas computacionales.	g.m. Diseñar engranajes rectos por medio del empleo de herramientas computacionales. [81] f.j. Diseñar engranajes helicoidales, por medio de herramientas computacionales. [96] g.f. Diseñar engranajes cónicos, por medio de herramientas computacionales. [111] g.v. Diseñar mecanismos sin fin - corona, por medio de herramientas computacionales. [123]	
TRENES DE MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS				
Reconocer las diferentes aplicaciones de los engranajes en la transmisión de movimiento rotatorio y variación de velocidad entre árboles de máquinas.	Observar en el laboratorio las conexiones entre ejes que se pueden lograr con los diferentes tipos de engranajes, señalando sus características y beneficios en la transmisión de	124. Definir dentro de los equipos mecánicos el concepto de tren fijo de mecanismos circulares dentados. 125. Conocer los tipos de trenes fijos que se emplean en las transmisiones mecánicas de la maquinaria moderna. 126. Establecer en los trenes fijos el concepto de relación de velocidad. 127. Reconocer los trenes de	g.w. Expresar en los trenes fijos de engranajes las características geométricas y funcionales. [124] g.x. Clasificar los trenes fijos según el tipo de engranajes que emplean:[122] g.y. Clasificar los trenes de engranajes según el número de etapas que los constituyen.[125] g.z. Formular la relación de velocidades o valor del tren, en función de las relaciones de	Identificar y describir el funcionamiento de los trenes de mecanismos circulares dentados, dentro de un sistema mecánico.

	<p>movimiento.</p> <p>Mostar las múltiples relaciones de velocidad que se obtienen en máquinas con cajas de velocidades al combinar diferentes trenes de engranajes.</p>	<p>engranajes fijos empleados en la maquinaria moderna.</p> <p>128. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones mecánicas con trenes fijos.</p>	<p>velocidad individuales de cada par de engranajes acoplados.[126]</p> <p>h.aa. determinar en un tren fijo la velocidad de salida con base en la velocidad de entrada y las características geométricas de cada engranaje. [126]</p> <p>h.bb. listar algunas máquinas modernas donde se empleen los trenes de engranajes fijos. [127]</p> <p>h.cc. valorar la capacidad de reducción y amplificación de velocidad de los trenes fijos, en espacios reducidos (cajas de velocidades). [127]</p> <p>h.dd. diseñar trenes fijos que satisfagan requerimientos de velocidad y geométricos dados. [128]</p> <p>h.ee. considerar las tolerancias geométricas y de velocidad permisibles en la síntesis de trenes fijos. [128]</p>	
<p>Conocer las configuraciones epicicloidales de trenes de engranajes, y los diferentes sistemas mecánicos en los</p>	<p>Observar en el laboratorio las</p>	<p>130. Describir los trenes epicicloidales o planetarios de mecanismos circulares dentados, dentro de equipos</p>	<p>h.g. Expresar en los trenes epicicloidales de engranajes las características geométricas y funcionales. [130]</p> <p>h.h. Listar los elementos que conforman un tren epicicloidal de engranajes[131]</p> <p>h.i. Clasificar los engranajes que constituyen un tren epicicloidal</p>	<p>Describir la dinámica de los trenes epicicloidales y señalar los beneficios de su</p>

<p>que se emplean.</p>	<p>características y ventajas de las transmisiones con trenes epicicloidales, con énfasis en el funcionamiento de los reductores planetarios.</p> <p>Formular una metodología que facilite la obtención de los valores de la velocidad, para cada uno de los componentes de un tren epicicloidal.</p>	<p>mecánicos.</p> <p>131. Identificar los elementos que componen un tren de engranajes epicicloidales.</p> <p>132. Conocer los tipos de trenes epicicloidales que se emplean en la maquinaria moderna.</p> <p>133. Establecer en los trenes epicicloidales de engranajes la relación de velocidades del tren.</p> <p>134. Reconocer los trenes de engranajes epicicloidales dentro de las transmisiones empleadas en la maquinaria moderna.</p> <p>135. Conocer los métodos de diseño cinemático, para la síntesis de transmisiones mecánicas con trenes epicicloidales.</p>	<p>según su función.[130][131]</p> <p>h.j. Listar los tipos de trenes epicicloidales que se emplean en las máquinas industriales: [132]</p> <p>h.k. Determinar la relación de velocidades del tren en función del brazo.[133]</p> <p>h.l. Formular la relación de velocidades del tren con base en el sentido de giro de los componentes.[133]</p> <p>h.m. Determinar entre los engranes que conforman el tren la relación de velocidades relativas.[133]</p> <p>h.n. Listar máquinas modernas donde se empleen los trenes de engranajes epicicloidales. [134]</p> <p>h.o. Valorar en los trenes epicicloidales la capacidad de alta reducción y amplificación de velocidad, en espacios reducidos (reductores planetarios). [134]</p> <p>h.p. Reseñar el diferencial como elemento fundamental de la transmisión vehicular.[134]</p> <p>h.q. Reconocer la inversión cinemática como método de síntesis de trenes epicicloidales.[135]</p> <p>h.r. Diseñar trenes epicicloidales que satisfagan requerimientos de velocidad y geométricos dados. [135]</p> <p>h.s. Considerar las tolerancias geométricas y de velocidad permisibles en la síntesis de trenes epicicloidales. [135]</p>	<p>empleo en máquinas industriales.</p>
------------------------	---	--	---	---

<p>Fomentar el empleo de herramientas computacionales en el modelamiento y análisis de trenes de mecanismos circulares.</p>	<p>Realizar modelos virtuales de algunos mecanismos de engranajes, para su posterior análisis cinemático.</p>	<p>129.Diseñar transmisiones mecánicas con trenes de mecanismos circulares estándar por medio de herramientas computacionales. 136.Diseñar transmisiones mecánicas con trenes epicicloidales de mecanismos circulares estándar por medio de herramientas computacionales.</p>	<p>h.ff.Diseñar trenes fijos de engranajes por medio de herramientas computacionales. [129] h.t. Diseñar trenes epicicloidales de engranajes por medio de herramientas computacionales. [136]</p>	<p>Diseñar trenes de engranajes por medio de técnicas cinemáticas, para cumplir con requerimientos dados.</p>
---	---	---	---	---

MECANISMOS FLEXIBLES

<p>Describir el funcionamiento de los mecanismos flexibles, y su participación en el desarrollo del diseño de máquinas.</p>	<p>Señalar el funcionamiento y características geométricas de los mecanismos de correas y cadenas, mediante la observación de modelos reales presentes en el laboratorio de mecánica de máquinas. Observar en plantas productivas los diferentes tipos de elementos flexibles que existen en la industria, señalando sus principales aplicaciones en la maquinaria moderna.</p>	<p>137.Describir en sistemas mecánicos el concepto de mecanismo flexible de correas. 138.Identificar los elementos que conforman una transmisión por correas. 139.Conocer los tipos de transmisiones por correas que se emplean en la maquinaria moderna. 140.Especificar las aplicaciones de los mecanismos flexibles de correas en las máquinas modernas. 144.Describir en sistemas mecánicos el concepto de mecanismo flexible de correas. 145.Identificar los elementos que conforman una transmisión por cadenas. 146.Conocer los tipos de transmisiones por cadenas que</p>	<p>h.u.Describir en las transmisiones por correas el funcionamiento y características mecánicas.[137] h.v. Listar las partes que integran a una transmisión por correas.[138] h.w. Señalar los diferentes tipos de correas y de poleas que se utilizan en el campo industrial.[138][139] h.x. Indicar las diferentes conexiones de ejes en los que se emplean las transmisión por correas.[139] h.y. Listar equipos industriales en los cuales se empleen transmisiones por correas.[140] h.z. Expresar de los mecanismos flexibles de correas las ventajas geométricas al transmitir el movimiento.[140] i.g. Describir en las transmisiones por cadenas el funcionamiento y características mecánicas.[144]</p>	<p>Evaluar las características funcionales de los mecanismos flexibles e identificar los beneficios de implementarlos en la transmisión de potencia.</p>
---	--	---	---	--

	<p>Comparar las características funcionales (ruido, mantenimiento, ambiente de trabajo) de los mecanismos flexibles, con los demás sistemas de transmisión.</p>	<p>se emplean en la maquinaria moderna. 147. Especificar las aplicaciones de los mecanismos flexibles de cadenas en las máquinas modernas.</p>	<p>i.h. Listar las partes que integran a una transmisión por cadenas.[145] i.i. Nombrar los elementos que conforman a las cadenas industriales.[145] i.j. Señalar los diferentes tipos de cadenas y de ruedas que se utilizan en el campo industrial.[145][146] i.k. Indicar las diferentes conexiones de ejes en los que se emplean las transmisión por cadenas.[146] i.l. Listar equipos industriales en los cuales se empleen transmisiones por cadenas.[147] i.m. Expresar de los mecanismos flexibles de cadenas las ventajas geométricas y mecánicas de transmitir con estos elementos.[147]</p>	
<p>Definir los estándares en los parámetros geométricos de correas y cadenas, que facilitan el proceso de síntesis de los mecanismos flexibles.</p>	<p>Listar las notaciones que se le dan a los diferentes perfiles de cadenas y correas estándar que se encuentran en el mercado, junto con la geometría y características mecánicas. Listar las dimensiones estándar de las poleas y las ruedas que se encuentran en el mercado industrial</p>	<p>141. Indicar las normas que estandarizan la geometría de las correas y poleas. 148. Indicar las normas que estandarizan la geometría de las cadenas y ruedas.</p>	<p>i.aa. Mostrar las notaciones y dimensiones estándar de los distintos perfiles de correas existentes en el mercado. [141] i.bb. Listar los diámetros estándar de poleas, empleados en las transmisiones con mecanismos flexibles de correas.[141] i.n. Listar las cadenas existentes en el mercado con sus notaciones y dimensiones estándar. [148] i.o. Listar los diámetros estándar de ruedas, empleadas en las transmisiones con mecanismos flexibles de cadenas.[148]</p>	<p>Conocer la importancia de los elementos estándar de las máquinas, en el proceso de diseño, selección, construcción e intercambio de repuestos de un equipo.</p>

<p>Plantear métodos de diseño y selección de mecanismos flexibles, para solucionar problemas de transmisión en máquinas y equipos</p>	<p>Formular una metodología que facilite el proceso de diseño y posterior selección de elementos flexibles, con base en el análisis cinemático y cinético.</p>	<p>142. Definir la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros geométricos de las poleas. 143. Conocer las técnicas del diseño cinemático, que generan la síntesis de las transmisiones por correas. 149. Definir la relación de velocidad de la transmisión, con base en los parámetros geométricos de las ruedas. 150. Conocer las técnicas del diseño cinemático, que generan la síntesis de las transmisiones por cadenas.</p>	<p>i.cc. Calcular las velocidades angulares de los pares de poleas que constituyen las transmisiones por correas. [142] i.dd. Indicar el procedimiento de cálculo de la longitud de la correa. [143] i.ee. Diseñar el sistema completo de transmisión por correas, siguiendo una metodología preestablecida. [143] i.ff. Seleccionar correas y poleas estándar, que cumplan con condiciones determinadas. [143] i.p. Calcular las velocidades angulares de los pares de ruedas que constituyen las transmisiones con cadenas. [149] i.q. Indicar el procedimiento de cálculo de la longitud de la cadena. [150] i.r. Diseñar sistemas completos de transmisión por cadenas, siguiendo las metodologías preestablecidas. [150] i.s. Seleccionar cadenas y ruedas estándar, que cumplan con condiciones determinadas. [150]</p>	<p>Obtener elementos flexibles que transmitan los requerimientos de velocidad y potencia estipulados por su aplicación.</p>
<p>MECANISMOS DE TORNILLO</p>				
<p>Describir el</p>	<p>Observar en el laboratorio, el funcionamiento de los mecanismos de tornillo, haciendo hincapié en las</p>	<p>155. Definir el concepto de mecanismo de tornillo en el contexto de la mecánica 156. Reconocer en máquinas industriales el funcionamiento de los mecanismos de tornillo.</p>	<p>i.y. Evidenciar entre mecanismo de tornillo y tornillo (elemento) las diferencias mecánicas. [155] i.z. Describir en los mecanismos de tornillo sus características mecánicas y de operación. [156]</p>	<p>Evaluar las</p>

<p>funcionamiento y características de los mecanismos de tornillo, junto con su participación en las máquinas modernas.</p>	<p>posibles aplicaciones en el sector productivo.</p> <p>Calcular y seleccionar por medio de la cinemática mecanismos de tornillo, que satisfagan requerimientos de velocidad, desplazamiento y aceleración.</p>	<p>157. Identificar los elementos que conforman un mecanismo de tornillo.</p> <p>158. Reconocer los parámetros que intervienen en el diseño de los mecanismos de tornillo.</p> <p>159. Reconocer los tornillos reversibles y auto bloqueantes con base en las características físicas de la rosca.</p> <p>160. Indicar las normas que estandarizan las roscas de los tornillos en el mercado industrial</p> <p>161. Establecer los equipos mecánicos en los que se emplean los mecanismos de tornillo como pieza principal.</p>	<p>j.bb. explicar como los mecanismos de tornillo realizan la conversión de movimiento giratorio a lineal.[156]</p> <p>j.cc. Mostrar las partes de los mecanismos de tornillo con ayuda de esquemas y modelos, que ilustren su funcionamiento. [156][157]</p> <p>j.dd. definir los conceptos de ángulo de hélice, paso y avance como variables de diseño de los tornillos. [158]</p> <p>j.ee. Distinguir las partes que conforman la rosca de los tornillos. [158]</p> <p>j.ff. Ajustar los parámetros de los tornillos tal que satisfagan los requerimientos de reversibilidad y bloqueo.[158][159]</p> <p>j.gg. mostrar los perfiles de roscas de tornillos estándar de la ACME: [160]</p> <p>j.hh. mostrar los procesos industriales en los que se emplean los mecanismos de tornillo.[161]</p> <p>j.ii. Reconocer en los mecanismos de tornillo las ventajas mecánicas que poseen como elemento de potencia. [161]</p>	<p>características funcionales de los mecanismos de tornillo e identificar los beneficios de implementarlos en la transmisión de potencia.</p>
<p>MECANISMOS DE TRINQUETE</p>				

<p>Conocer las características físicas y funcionales del mecanismo de trinquete, junto con su participación en los equipos contemporáneos.</p>	<p>Observar en el laboratorio, el funcionamiento de los mecanismos de trinquete, haciendo hincapié en las aplicaciones en las máquinas modernas.</p>	<p>151.Reconocer en los sistemas mecánicos el funcionamiento de los mecanismos de trinquete. 152.Identificar los elementos que conforman un mecanismo de trinquete. 153.Conocer los diferentes tipos de trinquetes que se emplean en la maquinaria moderna. 154.Establecer las aplicaciones de los mecanismos de trinquetes en máquinas y equipos.</p>	<p>i.t. Describir las características mecánicas y de operación de los mecanismos de trinquete[151] i.u. Mostrar las partes de los mecanismos de trinquete con ayuda de esquemas y modelos, que ilustren su funcionamiento. [151][152] i.v. Listar los tipos de trinquetes existentes en el mercado industrial.[153] i.w. Valorar la importancia del mecanismo de trinquete como elemento de seguridad en un sistema mecánico. [154] i.x. Recaltar la importancia del mecanismo de trinquete en sistemas de uso cotidiano.[154]</p>	<p>Conocer el funcionamiento de los mecanismos de trinquete dentro de sistemas mecánicos.</p>
--	--	--	--	---

CINETICA DE MECANISMOS

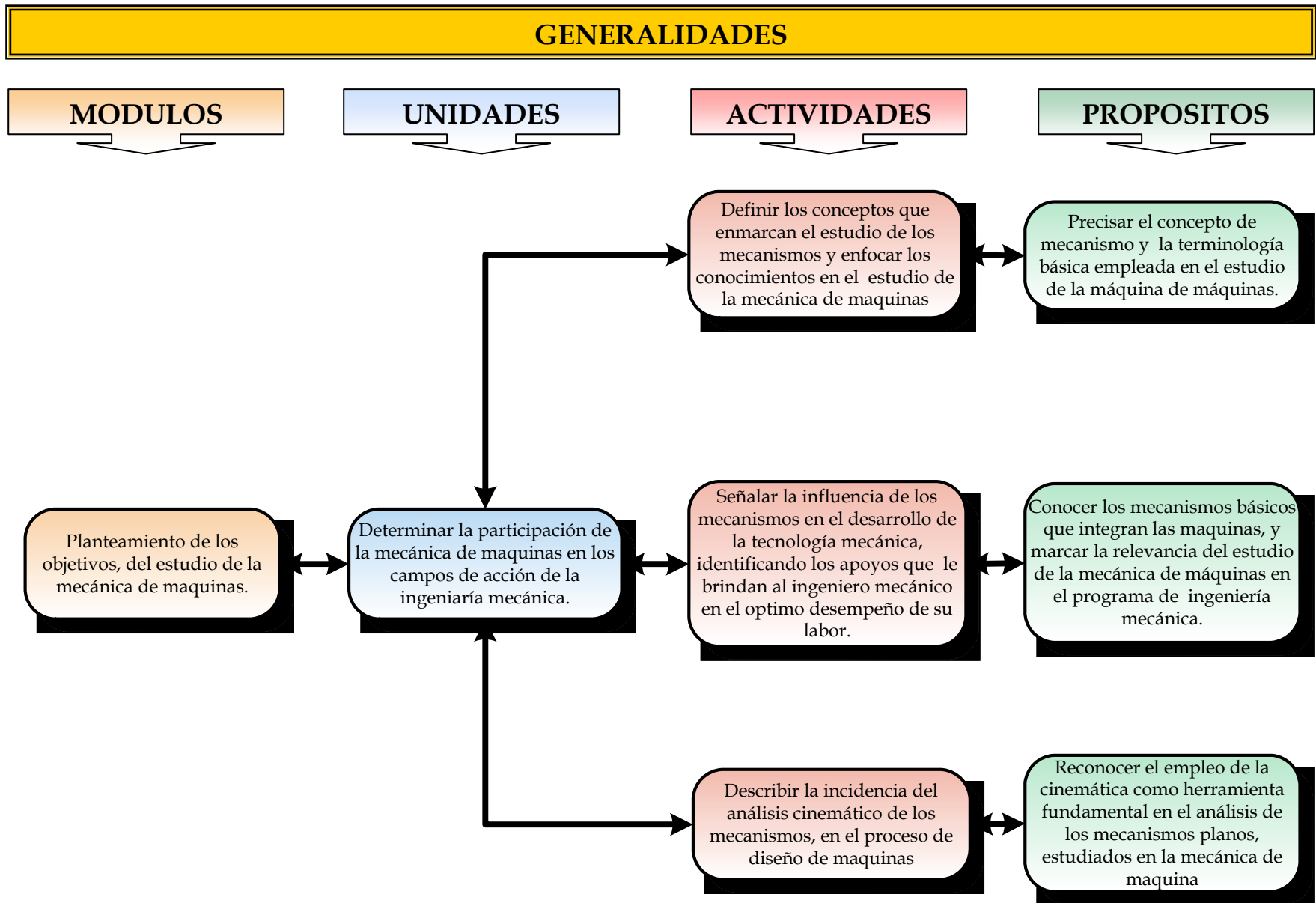
<p>Identificar la relación que existe entre las fuerzas aplicadas a un mecanismo plano y su respectiva respuesta de movimiento.</p>	<p>Bosquejar diagramas de cuerpo libre para mecanismos planos articulados y mecanismos circulares dentados. Observar en el</p>	<p>162.Conocer en los mecanismos planos el objetivo del estudio la cinética. 163.Conocer los sistemas estándar empleados en el estudio de la cinética de los mecanismos planos. 164.Identificar el estado de carga para diferentes tipos de mecanismos en equilibrio estático ó dinámico. 165.Conocer los diferentes métodos empleados para el análisis y solución de problemas cinéticos en mecanismos</p>	<p>j.i.Exponer la mecánica de máquinas por medio de los diferentes conceptos que constituyen el estudio de la cinética: [162][163] j.j. Emplear los sistemas de unidades estándar (sistema inglés, sistema internacional) en el estudio de la cinética. [163] j.k. Elaborar diagramas de cuerpo libre para mecanismos planos, donde se identifiquen el estado de carga en equilibrio estático o dinámico.[164] j.l. Definir fuerzas y momentos particulares en mecanismos planos: [161][163] j.m. Aplicar correctamente las leyes de</p>	<p>Obtener los diagramas de cuerpo libre, y representar las reacciones, en los elementos de los mecanismos planos, para diferentes fuerzas y torques.</p>
---	---	---	--	---

	laboratorio, las diferentes respuestas de movimiento cuando se varían en magnitud, sentido y dirección las fuerzas aplicadas a un mecanismo plano.	planos. 166. Interpretar en algunos mecanismos el comportamiento de estos de acuerdo a sus estados de carga.	Newton para el análisis de fuerzas en los sistemas mecánicos. [165] j.n. Aplicar los métodos de trabajo y energía para el análisis cinético de sistemas mecánicos.[165] j.o. Establecer en sistemas mecánicos la presencia de equilibrio estático o dinámico de los mecanismos. [165][166] j.p. Analizar en los mecanismos planos el comportamiento que presenta, según su estado de carga. [166]	
Plantear métodos prácticos con los que se obtengan los parámetros cinéticos, de los elementos que conforman a un mecanismo de barras articuladas.	Hacer una revisión bibliográfica, donde se conozca cada uno de los diferentes métodos que permiten el análisis cinético de mecanismos planos articulados. Calcular fuerzas, torques y reacciones en un mecanismo de barras, usando el método de números complejos, de acuerdo a un movimiento específico dado.	167. Conocer y distinguir los métodos empleados para el análisis de fuerzas en mecanismos de eslabones articulados. 168. Entender la relación matemática y física existente entre las fuerzas aplicadas a un mecanismo articulado y la respuesta de movimiento. 169. Conocer el método empleado para el análisis de cargas por medio de masas equivalentes y números complejos. 170. Analizar el estado de carga del mecanismo manivela-biela-corredora en un típico motor de combustión interna. 171. Diseñar mecanismos articulados, empleando los criterios de la cinética en herramientas computacionales.	j.jj. Analizar las fuerzas en los eslabones articulados empleando los diferentes métodos: [167] j.kk. Determinar en los elementos que conforman un mecanismo articulado el estado de carga. [168] j.ll. Observar en los eslabones de los mecanismos articulados el comportamiento según las cargas que le sean aplicadas. [168] j.mm. Resumir los análisis de cargas usando masas puntuales y masas equivalentes. [169] j.nn. Aplicar el método de números complejos para el análisis de fuerzas en mecanismos articulados. [169] j.oo. Determinar en un motor típico de combustión interna las características cinéticas: [170]	Reconocer el estado de carga (fuerzas, torques y reacciones) de los mecanismos de barras, para el ulterior diseño por resistencia de materiales.

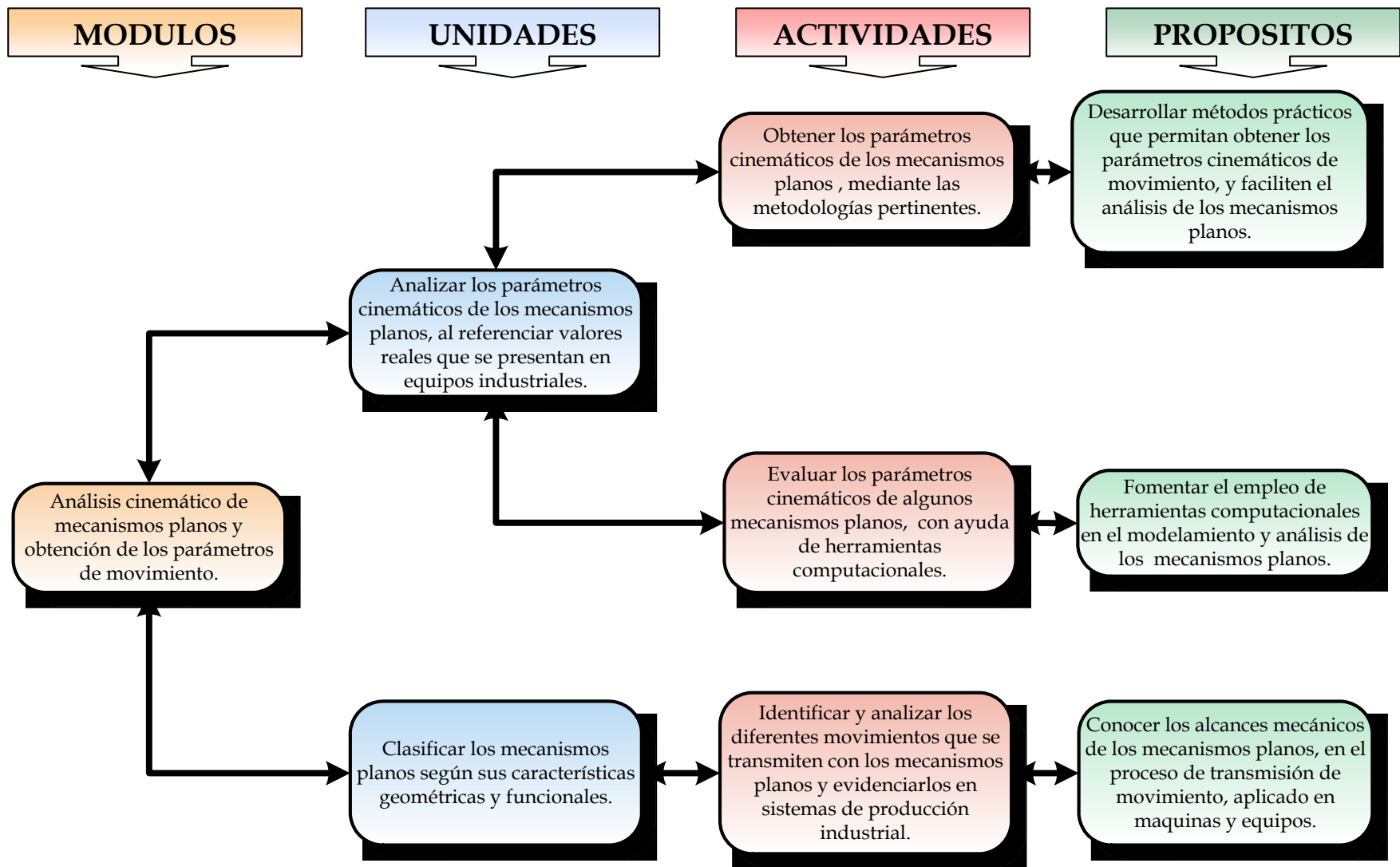
			<p>j.pp. Emplear herramientas computacionales para observar los ciclos completos de mecanismos con eslabones articulados. [170]</p> <p>j.qq. Diseñar mecanismos articulados, según el estado de cargas, con la ayuda de herramientas computacionales. [171]</p>	
Plantear métodos prácticos con los que se obtengan los parámetros cinéticos, de los dientes de los diferentes tipos de mecanismos circulares dentados.	Calcular fuerzas, torques y reacciones en engranajes, usando el método de números complejos, de acuerdo a un movimiento específico dado.	<p>172. Identificar las fuerzas y momentos que intervienen en el proceso de engrane en mecanismos dentados con los dientes rectos y helicoidales.</p> <p>173. Entender la relación matemática y física entre las fuerzas o momentos aplicados a los engranajes (rectos o helicoidales) y la respuesta de movimiento.</p> <p>174. Analizar en trenes de engranajes rectos o helicoidales el estado de cargas.</p> <p>175. Conocer el método analítico de análisis de fuerzas en engranajes (números complejos).</p> <p>176. Diseñar mecanismos de engranajes rectos o helicoidales, empleando los criterios de la cinética en herramientas computacionales.</p>	<p>j.rr. Determinar en los engranajes rectos o helicoidales el estado de carga: [172]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza tangencial • Fuerza normal • Fuerza radial • Par de torsión <p>j.ss. Reconocer en los engranajes helicoidales la influencia de los ángulos de presión y de hélice en el estado de cargas. [172]</p> <p>k.f. Observar los movimientos obtenidos por los engranajes (rectos o helicoidales), según cada carga aplicada o transmitida por sus dientes. [173]</p> <p>k.g. Calcular en los engranajes rectos o helicoidales los valores de las cargas en los árboles a que pertenecen. [174]</p> <p>k.h. Determinar en los engranajes y en sus respectivos ejes, los estados de cargas por medio del método analítico de análisis. [175]</p> <p>k.i. Emplear herramientas computacionales, para determinar</p>	Reconocer el estado de carga (fuerzas, torques y reacciones) de engranajes, para el ulterior diseño por resistencia de materiales.

			<p>el estado de carga de los engranajes. [176]</p> <p>k.j. Diseñar engranajes rectos o helicoidales y sus respectivos ejes, según el estado de cargas que presenten, con la ayuda de herramientas computacionales. [176]</p>	
--	--	--	--	--

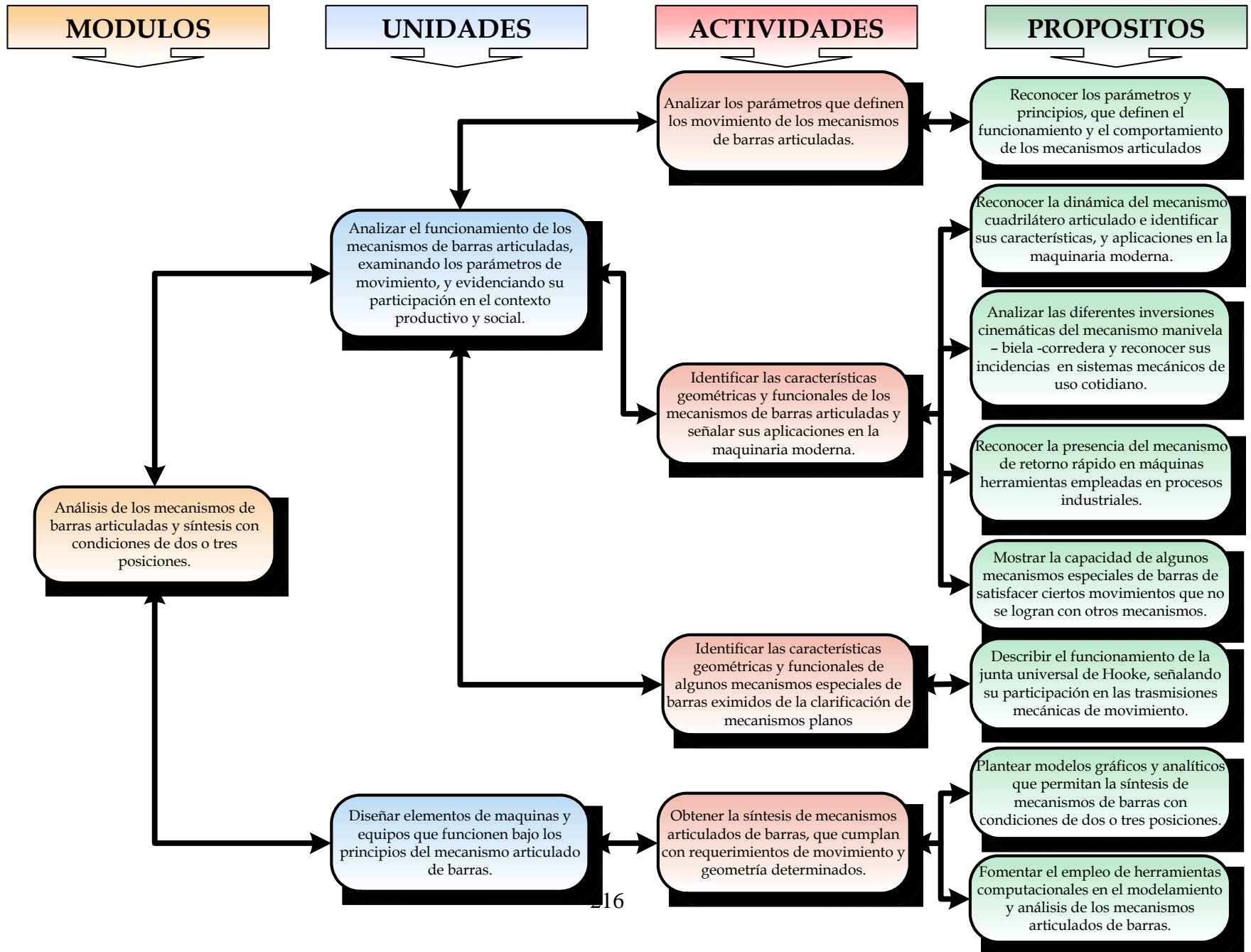
ESTRUCTURACION MODULAR



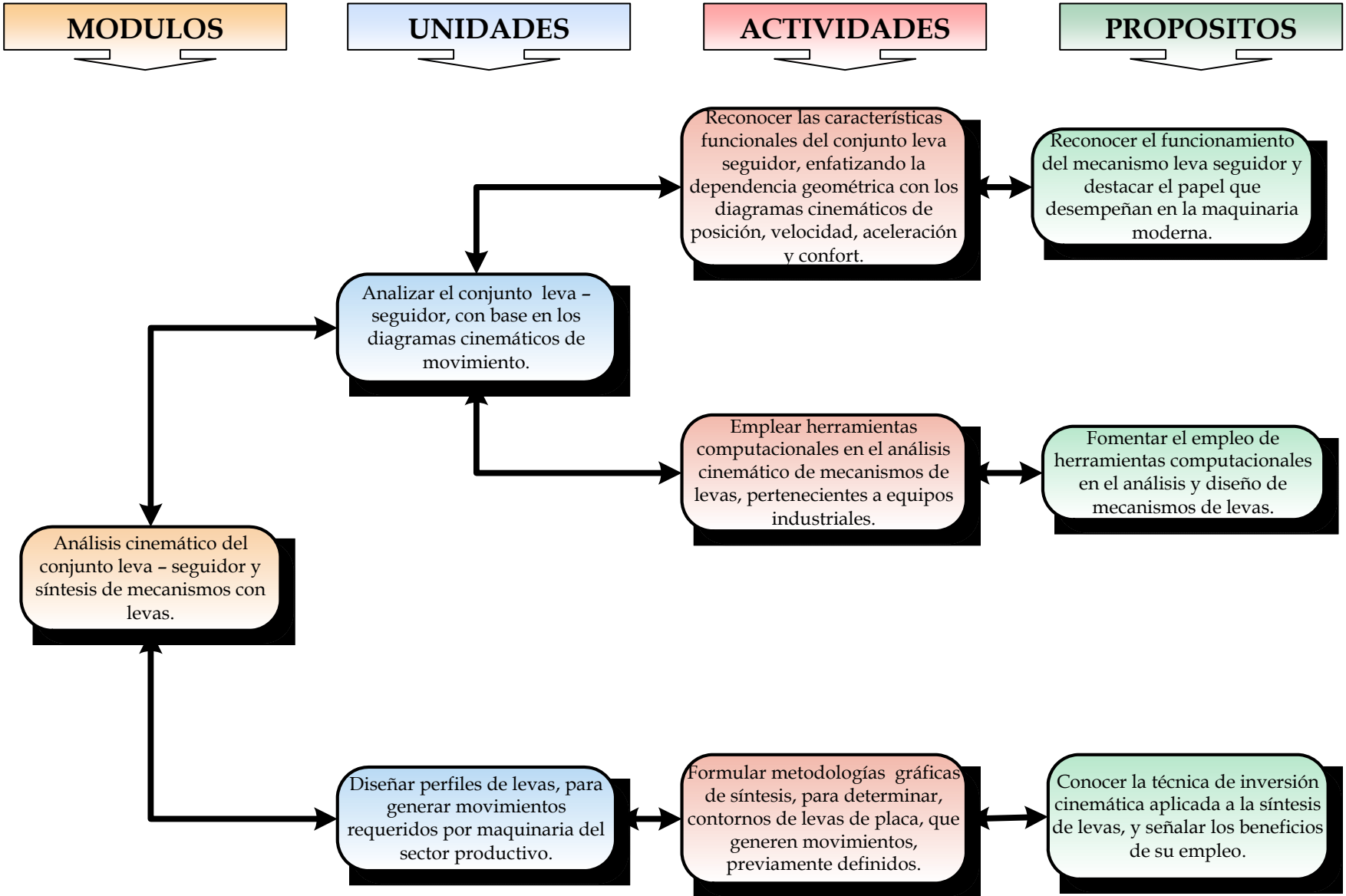
CINEMATICA



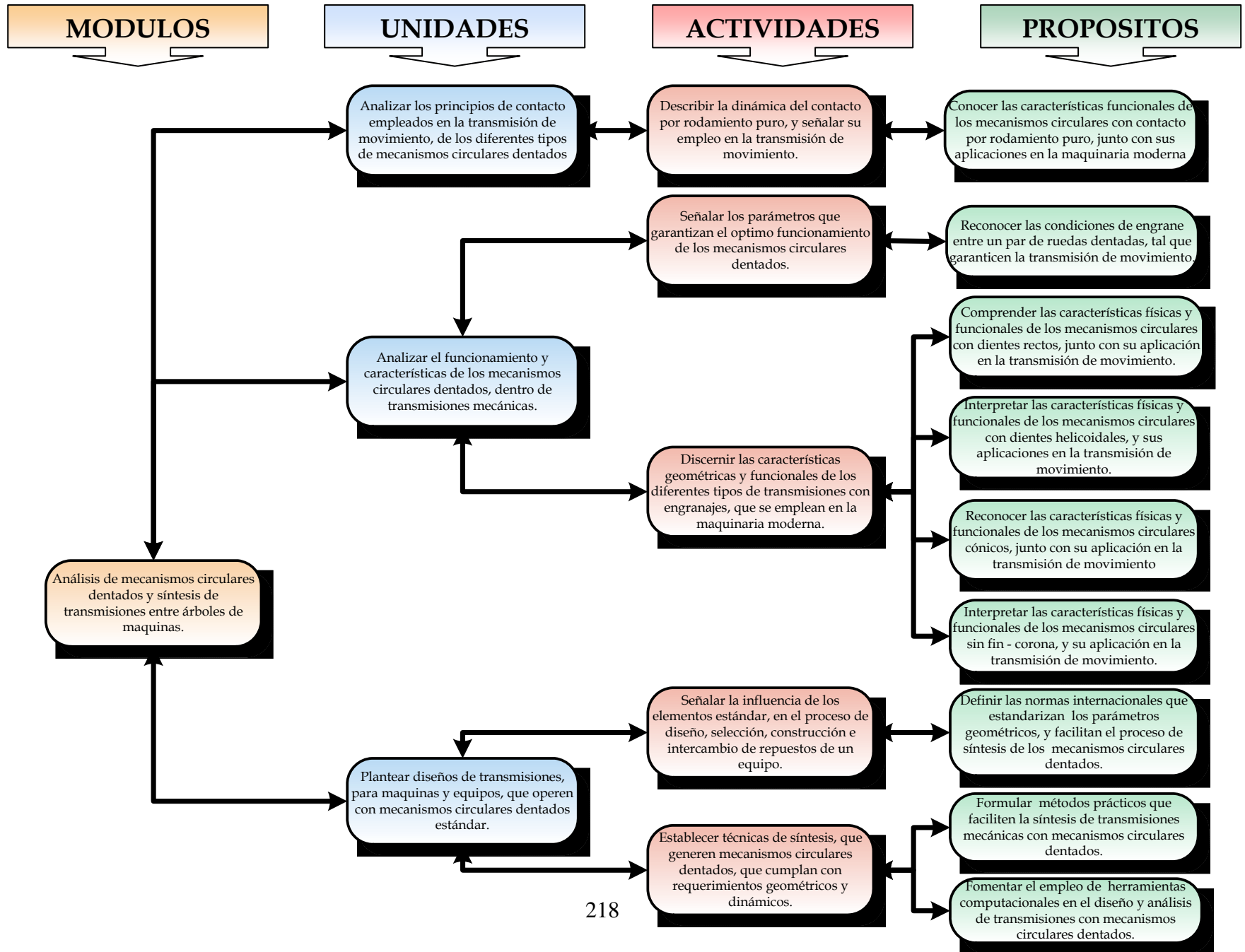
MECANISMOS ARTICULADOS



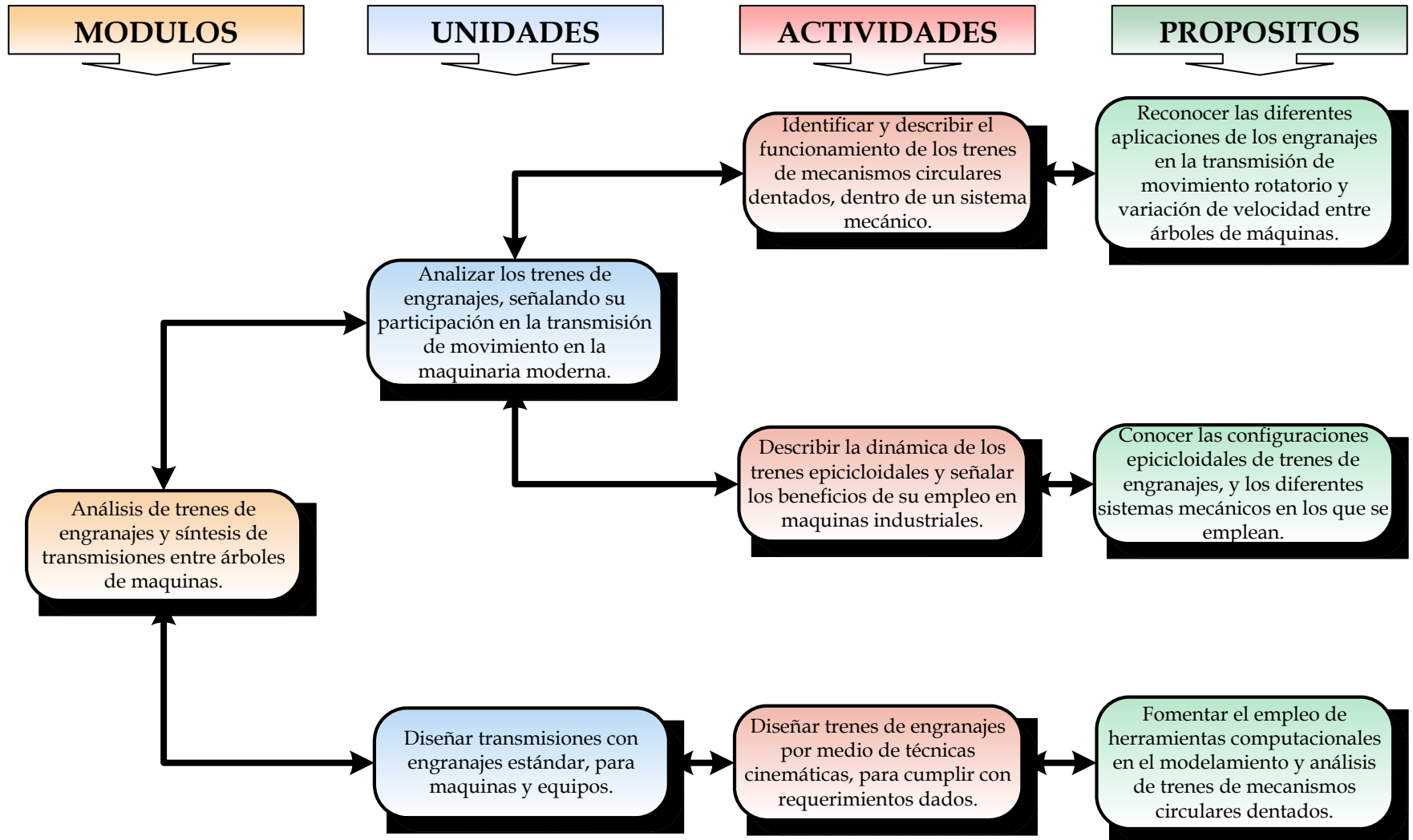
MECANISMOS DE LEYES



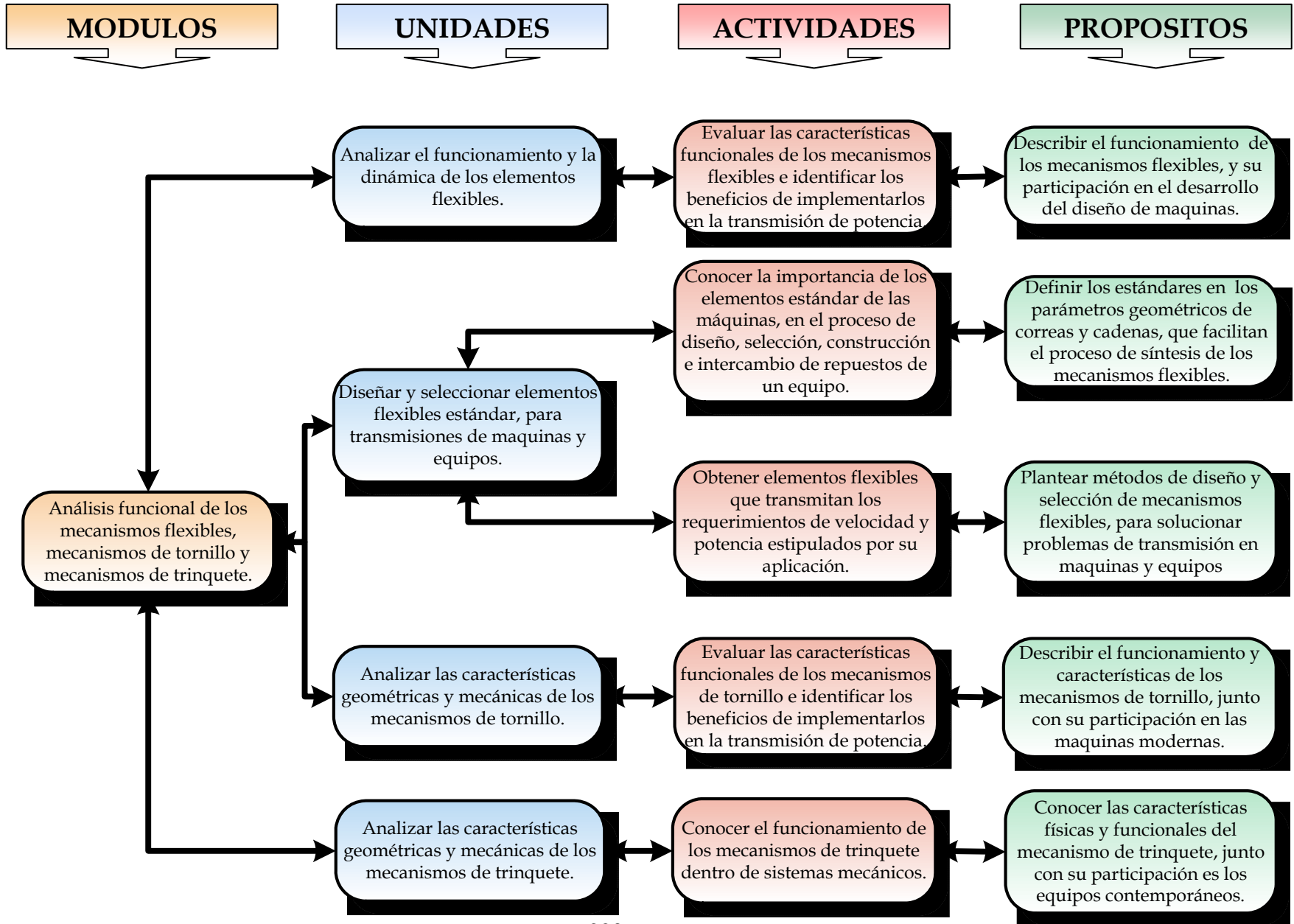
MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS



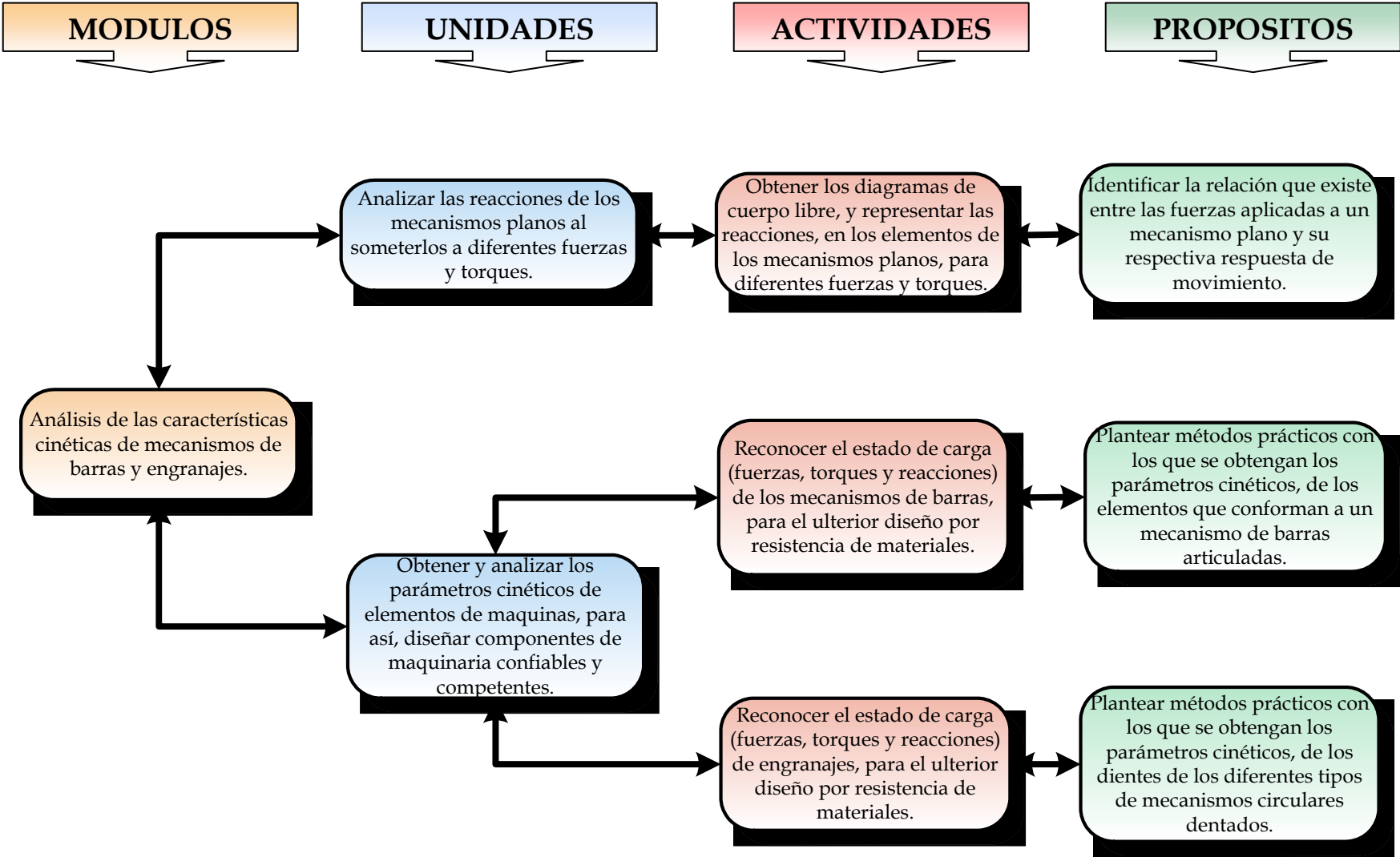
TRENES DE MECANISMOS CIRCULARES DENTADOS




MECANISMOS VARIOS




CINETICA



PLANEACION CURRICULAR

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR		INGENIERIA MECANICA			
MODULO DE FORMACIÓN		Planteamiento de los objetivos del estudio de la mecánica de máquinas.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Determinar la participación de la mecánica de máquinas en los campos de acción de la ingeniería mecánica					

MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Banco de modelos. Lecturas. Retroproyectores. Video beam. Diagramas e ilustraciones.	Textos impresos. Textos digitales. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR		INGENIERIA MECANICA			
MODULO DE FORMACIÓN		Planteamiento de los objetivos del estudio de la mecánica de máquinas.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Determinar la participación de la mecánica de máquinas en los campos de acción de ingeniería mecánica.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		Definir los conceptos que enmarcan el estudio de los mecanismos y enfocar los conocimientos en el estudio de la mecánica de máquinas.					

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Comprender el concepto de mecanismo y la terminología básica empleada en la asignatura mecánica de máquinas I	<p>B. Conocer la terminología empleada para el estudio de los mecanismos en el contexto de la asignatura mecánica de máquinas I.</p> <p>C. Conocer los términos utilizados por las normas técnicas internacionales, para referirse a diferentes mecanismos.</p> <p>D. Reconocer las diferencias más significativas entre máquina y mecanismo.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento</p>	<p>j. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>k. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>l. Presentación participativa[1,3]</p> <p>m. Debate.[1,3]</p> <p>n. Lecturas individuales [2]</p> <p>o. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>p. Consultas bibliográficas [2,4]</p> <p>q. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p>
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

<p>Comprender el concepto de mecanismo y la terminología básica empleada en la asignatura mecánica de máquinas I</p>	<p>E. Realizar un glosario con los términos más empleados y requeridos para estudiar la mecánica de máquinas.[A] F. Consultar las diferentes normas internacionales que estandarizan la terminología y los conceptos básicos de la mecánica de máquinas.[B] G. Mostrar las características funcionales de diferentes mecanismos, donde se resalte las diferencias funcionales y operacionales con las máquinas. [C]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por descubrimiento</p>	<p>g. Presentación participativa.[1] h. Formulación de preguntas.[1] i. Tareas individuales.[1,2] j. Debate.[1,3] k. Práctica de laboratorio.[3,4] l. Consultas bibliográficas [2,4] m. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>IX. Conoce el significado de términos empleados para la descripción de mecanismos planos.[A,B,D,E] X. Reconoce la importancia de delimitar conceptos, para evitar ambigüedades cuando se describen mecanismos planos.[A,B,D,E] XI. Relaciona los términos estudiados con los mecanismos que se pueden encontrar en el laboratorio, en plantas industriales locales o simplemente en la vida cotidiana.[C,F] XII. Comprende la diferencia entre los conceptos de máquina y mecanismo.[C,F]</p>	<p>1. Debate. 2. Actividades complementarias. 3. Práctica de laboratorio. 4. Mesa redonda 5. Diagramas de Información</p>	<p>g. Cuestionario informal.[1,3] h. Resumen.[2,3] i. Informe.[3,4] j. Anecdotario.[4] k. Toma de notas. [4] l. Cuadro sinóptico [2,5]</p>	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	

<p>XIII. Relaciona semánticamente los términos empleados en la asignatura y los utilizados por las normas técnicas internacionales. [A,B,D,E]</p> <p>XIV. Identifica fácilmente un mecanismo y lo describe según la terminología estudiada. [B,C,E,F]</p> <p>XV. Aplica correctamente las definiciones hechas en el glosario de términos. [A,B,D,E]</p> <p>XVI. Encuentra las diferencias entre máquinas y mecanismos, por medio de la inspección. [C,F]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesa redonda 2. Exposición. 3. Actividades complementarias. 4. Práctica de laboratorio. 5. Seguimiento de actividades 	<ol style="list-style-type: none"> i. Toma de notas. [1,3] j. Cuestionario informal. [2,3,4] k. Informe. [4,5] l. Registro de actividades. [5] m. Anecdótico. [2,4] n. Auto evaluación. [6] o. Visita técnica. [3,4]
--	--	---

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>XVII. Conoce las definiciones conceptuales que facilitan la descripción de los mecanismos. [C,F]</p> <p>XVIII. Conoce los términos más empleados en el estudio de la mecánica de máquinas. [A,B,D,E]</p> <p>XIX. Difiere entre máquina y mecanismo. [C,F]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrevista. 2. Observación 3. Práctica de laboratorio. 4. Actividades complementarias 	<ol style="list-style-type: none"> d. Cuestionario informal. [1,3] e. Lista de verificación. [2] f. Informe. [3,4] g. Resumen. [4]

MODULO DE FORMACIÓN	Planteamiento de los objetivos del estudio de la mecánica de máquinas
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Determinar la participación de la mecánica de máquinas en los campos de acción de la ingeniería mecánica
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Señalar la influencia de los mecanismos en el desarrollo de la tecnología mecánica, identificando los apoyos que le brindan al ingeniero mecánico en el óptimo desempeño de su labor.

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Conocer los diferentes mecanismos planos y resaltar su importancia en el contexto de ingeniería mecánica	A. Reconocer la participación de los mecanismos planos en la maquinaria moderna en general. B. Conocer la evolución histórica de los mecanismos, enfatizando en las grandes contribuciones a la humanidad.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1,3] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Lecturas individuales. [2]
	C. Conocer los diferentes mecanismos planos que son motivo de estudio en la asignatura mecánica de máquinas I. D. Reconocer a los mecanismos planos, como un aporte importante en el diseño de máquinas. E. Entender la importancia del estudio de los mecanismos planos, como uno de los pilares de la ingeniería mecánica.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Consultas bibliográficas.[2,4]

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Conocer los diferentes mecanismos planos y resaltar su importancia en el contexto de ingeniería mecánica.	<p>H. Clasificar y describir el funcionamiento de diferentes mecanismos planos, presentes en maquinaria moderna y que son motivo de estudio en la asignatura [A, C]</p> <p>I. Identificar a los mecanismos planos en aplicaciones de maquinaria industrial.[A]</p> <p>J. Exponer los acontecimientos históricos más relevantes que han marcado un hito en la evolución de la mecánica de máquinas.[B]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Práctica de laboratorio.[2,4]</p> <p>c. Debate.[1]</p> <p>d. Tareas individuales [2]</p> <p>e. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>f. Consultas bibliográficas.[2,4]</p>
	<p>K. Enfocar los conceptos adquiridos en el estudio de la mecánica de máquinas al diseño de maquinaria en general. [D]</p> <p>L. Identificar el propósito que persigue de estudio de los mecanismos planos en el contexto de la ingeniería mecánica. [E]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,2]</p> <p>c. Formulación de preguntas. [1]</p> <p>d. Práctica de laboratorio.[2,3,4]</p> <p>e. Consultas bibliográficas. [2]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Advierte la existencia de los diferentes mecanismos planos, que son motivo de estudio en la asignatura. [A,C,G]</p> <p>II. Conoce la evolución histórica de los mecanismos planos y su incidencia en el desarrollo de la humanidad. [B,I]</p> <p>III. Reconoce la presencia de los mecanismos planos en la maquinaria moderna. [A,G,H]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Práctica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>
<p>IV. Reconoce al estudio de mecanismos planos como un aporte indispensable para el diseño de máquinas. [D,J]</p> <p>V. Identifica la importancia de los mecanismos planos dentro del contexto general de la ingeniería mecánica. [E,K]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Práctica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VI. Inspecciona y lista los diferentes tipos de mecanismos planos presentes en maquinaria moderna. [A,G,H]</p> <p>VII. Registra a partir de los datos históricos, los hechos que han llevado a la evolución de los mecanismos planos. [B,I]</p> <p>VIII. Clasifica los diferentes mecanismos utilizados en máquinas contemporáneas. [A,G,H]</p>	<p>1. Práctica de laboratorio.</p> <p>2. Prueba o examen.</p> <p>3. Entrevista.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p>	<p>a. Informe.[1]</p> <p>b. Lista de chequeo.[1]</p> <p>c. Productos asociados.[1]</p> <p>d. Cuestionario.[1,2]</p> <p>e. Cuestionario informal.[3]</p> <p>f. Visitas técnicas.[4]</p>

<p>IX. Determina objetivamente la incidencia del conocimiento de los mecanismos planos, para realizar diseños de máquinas.[D,J]</p> <p>X. Ubica los campos de la ingeniería mecánica donde el estudio de la mecánica de máquinas es indispensable.[E,K]</p> <p>XI. Establece diferentes usos y aplicaciones a mecanismos planos en todo tipo de maquinaria.[A,E,G,H,K]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Práctica de laboratorio. 2. Prueba o examen. 3. Entrevista. 4. Actividades complementarias. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Informe.[1] b. Lista de chequeo.[1] c. Productos asociados.[1] d. Cuestionario.[1,2] e. Cuestionario informal.[3] f. Visitas técnicas.[4]
--	---	---

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>XII. Entiende el objetivo del estudio de los mecanismos planos, en diferentes contextos: diseño de máquinas, ingeniería mecánica y maquinaria moderna en general.[A,C,D,E]</p> <p>XIII. Clasifica los diferentes mecanismos planos presentes en cualquier tipo de maquinaria.[G,H,J,K]</p> <p>XIV. Reconoce la evolución histórica de los mecanismos planos y su incidencia en la humanidad.[B,I]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Práctica de laboratorio. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Informe.[4] d. Anecdotario.[4]

MODULO DE FORMACIÓN	Planteamiento de los objetivos del estudio de la mecánica de máquinas
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Determinar la participación de la mecánica de máquinas en los campos de acción de la ingeniería mecánica
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Describir la incidencia del análisis cinemática de los mecanismos, en el proceso de diseño de máquinas

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Comprender a la cinemática como una herramienta indispensable para el estudio de los mecanismos planos.	A. Conocer la importancia del empleo de la cinemática como una herramienta analítica de estudio de los mecanismos planos.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje basado en problemas.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa. [1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Solución de casos.[4]
	B. Reconocer los alcances que tiene la cinemática para describir totalmente un fenómeno de movimiento.		


DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Comprender a la cinemática como una herramienta indispensable para el estudio de los mecanismos planos.	C. Describir el funcionamiento de algunos mecanismos planos elementales por medio del uso de la cinemática.[A]	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Tareas individuales. [2] e. Análisis e interpretación de
	D. Identificar en las metodologías del		



	diseño de máquinas, los análisis cinemáticos de mecanismos.[A,B]	4. Aprendizaje Basado en problemas.	lecturas.[2] f. Solución de casos.[4]
--	--	-------------------------------------	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Reconoce la importancia de la cinemática para caracterizar los movimientos descritos por un mecanismo plano. [A,B,C] II. Relaciona fácilmente los análisis cinemáticos con los fenómenos de movimiento en diferentes mecanismos planos. [A,C] III. Entiende la forma de aprovechar los análisis cinemáticos en las diferentes metodologías del diseño de máquinas. [B,D]	1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Práctica de laboratorio.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Informe.[4] e. Lista de chequeo.[4]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
IV. Detalla el funcionamiento y operación de mecanismos planos elementales por medio de la cinemática [A,C] V. Ubica el efecto de analizar los fenómenos de movimiento por medio de la cinemática en el contexto del diseño de máquinas.[B,D] VI. Analiza fenómenos de movimientos en mecanismos planos simples por medio de la cinemática. [A,C]	1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Práctica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades	a. Ejercicios.[1,4] b. Toma de notas.[2,3] c. Cuestionario informal.[2,3] d. Informe.[5,6] e. Registro de actividades.[5] f. Anecdotario.[2,6] g. Auto evaluación.[6]

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VII. Reconoce el empleo de la cinemática como una herramienta fundamental para el análisis de los mecanismos planos	1. Prueba o examen. 2. Práctica de laboratorio.	a. Ejercicios.[1] b. Taller de problemas.[1] c. Informe.[2]

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis cinemático de mecanismos planos y obtención de los parámetros de movimiento.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar los parámetros cinemáticos de los mecanismos planos, al referenciar valores reales que se encuentran en equipos industriales.			

MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Banco de modelos. Lecturas. Retroproyectores. Video beam.	Textos impresos. Textos digitales. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis cinemático de mecanismos planos y obtención de los parámetros de movimiento.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar los parámetros cinemáticos de los mecanismos planos, al referenciar valores reales que se encuentran en equipos industriales.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Obtener los parámetros cinemáticos de los mecanismos planos, mediante las metodologías pertinentes.			

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Adoptar una metodología para la obtención de los parámetros cinemáticos que faciliten el estudio de los mecanismos planos	A. Entender la necesidad de tener una metodología que facilite la obtención de los parámetros cinemáticos de movimiento.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Lecturas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Consultas bibliográficas [2,4]
	B. Comprender los métodos analíticos y gráficos de análisis cinemático de movimiento. C. Conocer los diferentes sistemas de coordenadas que facilitan el análisis cinemático en los mecanismos planos.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje basado en problemas	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Lecturas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Consultas bibliográficas [2] g. Solución de casos. [4]

	<p>D. Analizar las posiciones, velocidades y aceleraciones de cualquier elemento de un mecanismo plano.</p> <p>E. Interpretar los diagramas cinemáticos de posición, velocidad, aceleración y confort obtenidos a partir de un elemento de un mecanismo plano.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>a. Conferencia de un experto.[1]</p> <p>b. Lecturas individuales [2]</p> <p>c. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>d. Consultas bibliográficas [2]</p> <p>e. Solución de casos. [4]</p> <p>f. Resolución y análisis de ejercicios. [4]</p> <p>g. Taller de ejercicios. [3,4]</p>
	<p>F. Relacionar los valores obtenidos en el análisis cinemático con valores de referencia que se encuentren en el contexto de sucesos reales de movimiento.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,3]</p> <p>c. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>d. Consulta.[2]</p> <p>e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[2,3,4]</p> <p>f. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p>

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Adoptar una metodología para la	<p>PROCEDIMENTALES</p>		
	<p>G. Razonar acerca de los fundamentos teóricos usados cuando se analiza cinemáticamente un mecanismo plano.[A]</p> <p>H. Reconocer la diferencia de llevar un proceso secuencial de desarrollo cinemático y uno aleatorio.[A]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,2]</p> <p>c. Practica de laboratorio.[2,3]</p> <p>d. Resolución y análisis de ejercicios.[2,3]</p>
	<p>I. Describir los movimientos de los mecanismos planos, empleando métodos gráficos y/o analíticos de análisis cinemático. [B,D]</p> <p>J. Emplear fundamentos teóricos de</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>c. Consultas bibliográficas. [1,2]</p> <p>d. Tareas individuales.[1,2]</p> <p>e. Análisis y resolución de</p>

<p>obtención de los parámetros cinemáticos que faciliten el estudio de los mecanismos planos.</p>	<p>análisis cinemático como sólido rígido o como partícula, de un elemento de un mecanismo plano dado. [B]</p> <p>K. Resolver ejercicios planteados de análisis cinemáticos en mecanismos planos, empleando el sistema coordinado de mejor conveniencia. [C]</p> <p>M. Obtener los diagramas cinemáticos de un elemento en un mecanismo plano. [E]</p> <p>N. Evaluar la posición, velocidad y aceleración a partir de los diagramas cinemáticos obtenidos en un mecanismo plano dado. [D,E]</p>	<p>4. Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>problemas.[2,3,4]</p> <p>f. Taller de ejercicios.[2,3,4]</p> <p>g. Simulaciones.[4]</p>
	<p>O. Comparar los valores obtenidos en el análisis cinemático, con las recomendaciones de movimiento para cada mecanismo plano. [F]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,2]</p> <p>c. Practica de laboratorio.[2,3]</p> <p>d. Resolución y análisis de ejercicios.[2,3]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Reconoce la necesidad de utilizar métodos paso a paso para el análisis de mecanismos planos.[A,B,G]</p> <p>II. Conoce los métodos gráficos y analíticos para la obtención de los parámetros cinemáticos en mecanismos planos.[B,I,J]</p> <p>III. Identifica el sistema de coordenadas más conveniente para cada caso de estudio cinemático en un mecanismo plano.[C,K]</p> <p>IV. Calcula fácilmente los parámetros cinemáticos, según la metodología adoptada. [D,I]</p> <p>V. Comprende el significado físico de los</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p>

<p>diagramas cinemáticos de posición, velocidad y aceleración.[D,E,I,M,N]</p> <p>VI. Relaciona los valores obtenidos en el proceso de análisis cinemático con los valores reales o y/o recomendados para el movimiento de mecanismos planos. [F,O]</p>		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VII. Desarrolla una metodología para la realización de análisis cinemáticos en mecanismos planos. [A,B,G]</p> <p>VIII. Elabora soluciones gráficas a problemas dados, empleando el sistema coordenado más conveniente.</p> <p>IX. Emplea fundamentos teóricos de cinemática de sólido rígido y cinemática de partícula en el análisis de mecanismos planos.</p> <p>X. Determina los valores de los parámetros cinemáticos, de acuerdo a metodologías gráficas o analíticas.</p> <p>XI. Obtiene los diagramas cinemáticos de posición, velocidad y aceleración.</p> <p>XII. Discute los resultados obtenidos en el análisis cinemático y los resultados esperados (según recomendaciones de expertos)</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Taller de problemas.[1,4]</p> <p>b. Ejercicios.[1,4]</p> <p>c. Toma de notas.[2,3]</p> <p>d. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>e. Informe.[5,6]</p> <p>f. Registro de actividades.[5]</p> <p>g. Anecdotario.[2,6]</p> <p>h. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>XIII. Conoce los métodos gráficos y analíticos para la obtención de los parámetros cinemáticos en el movimiento de</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p>

<p>mecanismos planos.</p> <p>XIV. Obtiene y analiza los diagramas cinemáticos de un elemento dado en un mecanismo plano.</p> <p>XV. Identifica el comportamiento de un mecanismo plano, como resultado del estudio cinemático hecho.</p> <p>XVI. Concluye sobre los resultados obtenidos del análisis cinemático y los valores de referencia para el movimiento de cada mecanismo plano.</p>		
--	--	--

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR		INGENIERIA MECANICA			
MODULO DE FORMACIÓN		Análisis cinemático de mecanismos planos y obtención de los parámetros de movimiento.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Analizar los parámetros cinemáticos de los mecanismos planos, al referenciar valores reales que se encuentran en equipos industriales.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		Evaluar los parámetros cinemáticos de algunos mecanismos planos, con ayuda de herramientas computacionales.					
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.							
CRITERIOS		CONTENIDOS		METODOLOGIAS			
		CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	
Emplear herramientas computacionales que permitan el modelado y análisis de mecanismos planos		A. Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de software para el modelamiento de mecanismos planos. B. Identificar los parámetros cinemáticos empleando herramientas computacionales.		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento.		a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de problemas [2,3] g. Taller de ejercicios.[2,4] h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4] i. Simulaciones.[4] j. Practica de laboratorio.[5]	
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.							
CRITERIOS		CONTENIDOS		METODOLOGIAS			

Emplear herramientas computacionales que permitan el modelado y análisis de mecanismos planos	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	C. Obtener los parámetros cinemáticos por medio del empleo de herramientas computacionales. [A,B] D. Establecer soluciones cinemáticas para diferentes mecanismos planos, empleando software especializado. [B]	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Presentación participativa.[1] b. Practica de laboratorio.[2,3] c. Proyecto.[3] d. Simulaciones.[4] e. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
I. Conoce diferentes herramientas computacionales que permiten el análisis cinemático de mecanismos planos.[A] II. Reconoce e interpreta los parámetros cinemáticos obtenidos por medio de herramientas computacionales. [B,C,D] III. Identifica en los parámetros cinemáticos posibles errores en la solución dada por el software. [A,B,C,D]	1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Ejercicios.[1,3] e. Informe.[4] f. Simulaciones.[4] g. Cuestionario informal.[5]	

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
IV. Maneja software especializado para el análisis de mecanismos planos. [A] V. Consigue los parámetros cinemáticos de mecanismos planos, empleando herramientas computacionales. [C,D]	1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.	a. Informe.[1] b. Lista de chequeo.[1] c. Productos asociados.[1] d. Cuestionario.[1,2] e. Ejercicios.[2] f. Cuestionario informal.[3] g. Simulaciones.[4]

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VI. Modela mecanismos planos y encuentra los parámetros cinemáticos por medio de herramientas computacionales. [A,C] VII. Analiza y discute las soluciones cinemáticas presentadas por el software. [B,C,D]	1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Ejercicios.[1,3] e. Informe.[4] f. Anecdotario.[4] g. Simulaciones. [4]

MODULO DE FORMACIÓN	Análisis cinemático de mecanismos planos y obtención de los parámetros de movimiento.
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Clasificar los mecanismos planos, según sus características geométricas y funcionales.
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Identificar y analizar los diferentes movimientos que se transmiten con los mecanismos planos y evidenciarlos en sistemas de producción industrial.

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Reconocer los alcances mecánicos en la	A. Reconocer los diferentes tipos de movimiento que se pueden obtener por medio de los mecanismos planos, desde el punto de vista de la cinemática. B. Identificar las clases de mecanismos de barras, según los criterios de movilidad de la cadena cinemática. C. Describir las principales características geométricas y funcionales de los mecanismos de barras, empleados en maquinas. D. Reconocer el funcionamiento y las ventajas mecánicas de los mecanismos de levas en maquinaria industrial. E. Reconocer los tipos de movilidad entre ejes, que brindan los mecanismos circulares dentados. F. Identificar los parámetros	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Simulaciones.[4] f. Talleres de ejercicios. [5] g. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema. [4,5] h. Práctica de laboratorio. [5] i. Visita al laboratorio y/o planta industriales locales. [5]	



<p>transmisión de movimiento de los mecanismos planos, aplicados a equipos y maquinaria industrial.</p>	<p>cinemáticos de los mecanismos circulares dentados y de transmisión de movimiento por rodamiento puro, en maquinaria industrial.</p> <p>G. Reconocer las ventajas mecánicas de los mecanismos flexibles en la transmisión de movimiento en maquinaria, en el contexto de la cinemática.</p>		
---	---	--	--

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.



CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	<p>H. Identificar los tres tipos de movimiento (rotación, traslación, movimiento plano general) que se obtienen con mecanismos planos, en aplicaciones en maquinaria industrial [A]</p> <p>I. Observar las cadenas cinemáticas y los eslabones que conforman un mecanismo de barras perteneciente a una máquina. [B,C]</p> <p>J. Valorar los parámetros cinemáticos</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje basado en problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Consulta.[3]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>e. Simulaciones.[4]</p> <p>f. Talleres de ejercicios. [5]</p> <p>g. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema. [4,5]</p> <p>h. Práctica de laboratorio. [5]</p>

<p>Reconocer los alcances mecánicos en la transmisión de movimiento de los mecanismos planos, aplicados a equipos y maquinaria industrial.</p>	<p>de los mecanismos de barras, de acuerdo a sus características geométricas y funcionales. [B,C]</p> <p>K. Observar el funcionamiento y las posibilidades de transmisión de movimiento de los mecanismos de levas en maquinaria. [D]</p> <p>L. Advertir los mecanismos circulares dentados como transmisores de movimiento en aplicaciones de maquinaria industrial. [E,F]</p> <p>M. Analizar los parámetros cinemáticos obtenidos al transmitir movimiento por medio de engranes o mecanismos circulares de rodamiento puro. [F]</p> <p>N. Identificar en una máquina o equipo industrial, las ventajas cinemáticas al transmitir movimiento con mecanismos flexibles.</p>		<p>i. Visita al laboratorio y/o planta industriales locales. [5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>I. Identifica los diferentes mecanismos planos presentes en maquinaria industrial. [A]</p> <p>II. Examina las ventajas mecánicas que tiene cada uno de los mecanismos planos desde el contexto de la cinemática.[B,C,D,E,F,G]</p> <p>III. Advierte los criterios de movilidad de la cadena cinemática en mecanismos de barras. [B,C]</p> <p>IV. Identifica la transformación del movimiento producida por mecanismos de levas. [D]</p> <p>V. Reconoce los beneficios en los parámetros cinemáticos al emplear mecanismos circulares. [E,F]</p> <p>VI. Señala las características de movilidad de los mecanismos flexibles en aplicaciones de</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Informe.[4]</p> <p>e. Lista de chequeo.[4]</p>	

maquinaria industrial. [G]		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VII. Observa en diferentes tipos de maquinaria industrial, los mecanismos planos que la conforman. [A] VIII. Relaciona a cada mecanismo plano con una forma de movimiento deseada en maquinaria. [I,J,K,L,M,N] IX. Analiza los parámetros cinemáticos obtenidos al emplear cada mecanismo plano en una máquina. [I,J,K,L,M,N]	1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades	a. Ejercicios.[1,4] b. Toma de notas.[2,3] c. Cuestionario informal.[2,3] d. Informe.[5,6] e. Registro de actividades.[5] f. Anecdotario.[2,6] g. Auto evaluación.[6]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
X. Reconoce los tipos de movimiento obtenidos con cada mecanismo plano empleados en maquinaria industrial. XI. Advierte las ventajas mecánicas que presentan los diferentes mecanismos planos en aplicaciones industriales.	1. Prueba o examen. 2. Practica de laboratorio.	a. Ejercicios.[1] b. Taller de problemas.[1] c. Informe.[2]

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas, examinando los parámetros de movimiento; evidenciando su participación en el contexto productivo y social.			

MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Guías de ejercicios y/o problemas. Talleres de ejercicios y/o problemas. Banco de modelos. Lecturas.	Textos impresos. Textos digitales. Video beam. Software de modelamiento. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas, examinando los parámetros de movimiento; evidenciando su participación en el contexto productivo y social.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Analizar los parámetros que definen el movimiento de los mecanismos de barras articuladas.			

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 4h			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Entender las características	A. Conocer los elementos que componen un mecanismo de barras articuladas. B. Entender los principios que enmarcan la movilidad de los mecanismos de barras.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de problemas [2,3] g. Taller de ejercicios.[2,4] h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4] i. Simulaciones.[4]
	C. Conocer la metodología de la inversión cinemática dentro de una cadena cinemática cerrada.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual	a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,3] c. Formulación de preguntas.[1]

funcionales y geométricas de los mecanismos de barras articuladas	D. Describir las características funcionales de los mecanismos articulados.	3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje basado en problemas	d. Consulta.[2] e. Análisis y resolución de problemas.[2,3,4] f. Análisis de ejercicios.[4]
	E. Conocer las aplicaciones básicas de algunos mecanismos articulados en la industria moderna.	1. Aprendizaje por descubrimiento 2. Aprendizaje Basado en problemas	a. Simulaciones.[1] b. Solución de casos.[2] c. Practica de laboratorio.[1,2] d. Proyecto.[1,2]

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 4h



CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Entender las características funcionales y geométricas de los mecanismos de barras articuladas	PROCEDIMENTALES		
	F. Seleccionar los elementos y pares cinemáticos que conforman a los mecanismos planos de barras articuladas.[A] G. Mostrar el funcionamiento de diferentes mecanismos de barras, con modelos reales pertenecientes al banco de mecanismos.[A] H. Calcular los grados de libertad de sistemas de barras articuladas, empleando los métodos pertinentes.[B]	1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2] c. Practica de laboratorio.[2,3] d. Proyecto.[3] e. Simulaciones.[4] f. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]
	I. Identificar y clasificar los movimientos que se obtienen con los mecanismos de barras articuladas. [B,D] J. Evaluar la calidad del movimiento de un mecanismo de barras articuladas siguiendo las recomendaciones pertinentes.[B,C]	1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Presentación participativa.[1] b. Formulación de preguntas.[1] c. Tareas individuales.[1,2] d. Análisis y resolución de problemas.[2,3,4] e. Taller de ejercicios.[2,3,4] f. Simulaciones.[4]

	K. Reconocer las inversiones cinemáticas de los mecanismos de barras, y su participación en la maquinaria moderna.[C,D]	<ol style="list-style-type: none"> 1 Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje por Descubrimiento. 5. Aprendizaje Basado en problemas. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Presentación participativa.[1] b. Conferencia por un experto.[1] c. Tareas individuales.[2] d. Debate.[1,3] e. Análisis y resolución de problemas.[2,3,5] f. Practicas de laboratorio.[3,4] g. Proyecto.[4] h. Solución de casos.[5] i. Simulaciones.[5]
	L. Señalar dispositivos que operen bajo los principios de los mecanismos de barras articuladas.[E]	<ol style="list-style-type: none"> 1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Conferencia por un experto.[1] b. Mesa redonda.[1,2] c. Debate.[1,2] d. Consulta.[2] e. Practicas de laboratorio.[3] f. Proyecto.[3] g. Solución de casos.[4] h. Simulaciones.[4]

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ol style="list-style-type: none"> I. Reconoce los elementos que conforman un mecanismo plano de barras articuladas.[A] II. Entiende el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas.[A,B] III. Conoce la definición de cadena cinemática, junto con sus clasificaciones.[A,C] IV. Comprende el criterio de Grubler para calcular los grados de libertad de un mecanismo de barras.[B,H] V. Relaciona los grados de libertad con los parámetros de entrada del mecanismo de 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Ejercicios.[1,3] e. Informe.[4] f. Anecdotario.[4]

<p>barras.[B,D]</p> <p>VI. Identifica los movimientos útiles dentro del funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas.[D,I]</p> <p>VII. Entiende la definición de calidad de transmisión en un mecanismo de barras articuladas.[J]</p> <p>VIII. Conoce los principios de la inversión cinemática y su importancia en el estudio de los mecanismos de barras articuladas.[K]</p> <p>IX. Conoce los alcances mecánicos de los mecanismos de barras articuladas.[E,L]</p>		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>X. Explica la dinámica de algunos mecanismos de barras con modelos reales y virtuales.[A,G]</p> <p>XI. Aplica correctamente el principio de Grubler en la caracterización de los mecanismos de barras articuladas.[B,H]</p> <p>XII. Relaciona los grados de libertad de los mecanismos de barras con los movimientos que pueden obtener.[B,H,I]</p> <p>XIII. Identifica la importancia de la calidad de la transmisión en los mecanismos de barras.[J]</p> <p>XIV. Realiza inversiones cinemáticas de mecanismos de barras tal que transmitan el movimiento deseado y concluye sobre los resultados.[C,G,K]</p> <p>XV. Selecciona mecanismos de barras para cumplir con requerimientos básicos de movimiento.[D,E]</p> <p>XVI. Clasifica los mecanismos de barras de acuerdo a sus elementos y dinámica.[I]</p> <p>XVII. Reconoce los mecanismos de barras dentro de dispositivos mecánicos de uso</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades 	<ol style="list-style-type: none"> a. Taller de problemas.[1,4] b. Ejercicios.[1,4] c. Toma de notas.[2,3] d. Cuestionario informal.[2,3] e. Informe.[5,6] f. Registro de actividades.[5] g. Anecdótico.[2,6] h. Auto evaluación.[6]

cotidiano.[E,L] XVIII. Señala la importancia de los mecanismos de barras articuladas en el contexto productivo.[L]		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XIX. Establece las características funcionales de un mecanismo plano de barras articuladas.[B,I] XX. Difiere de los mecanismos que generan movimientos útiles y los que generan movimientos inútiles.[H,I,J] XXI. Determina el mecanismo básico de barras que satisface movimientos requeridos en dispositivos y maquinas.[L]	1. Prueba o examen. 2. Practica de laboratorio.	a. Ejercicios.[1] b. Taller de problemas.[1] c. Informe.[2]

MECANICA DE MAQUINAS I	PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas, examinando los parámetros de movimiento; evidenciando su participación en el contexto productivo y social.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y	Identificar las características geométricas y funcionales de los mecanismos de barras articuladas y señalar		

APRENDIZAJE

sus aplicaciones en la maquinaria moderna.

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Entender el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas y sus principales aplicaciones en el sector industrial y comercial.	<p>A. Conocer las características físicas y funcionales del mecanismo cuadrilátero articulado.</p> <p>B. Entender los parámetros que definen la movilidad del mecanismo cuadrilátero articulado.</p> <p>C. Reconocer las diferentes inversiones cinemáticas del mecanismo de cuatro barras.</p> <p>D. Comprender la generación de trayectorias con el acoplador del mecanismo de cuatro barras.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Debate.[1]</p> <p>d. Tareas individuales [2]</p> <p>e. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>f. Análisis y resolución de problemas [2,3]</p> <p>g. Taller de ejercicios.[2,4]</p> <p>h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]</p> <p>i. Simulaciones.[4]</p> <p>j. Practica de laboratorio.[5]</p>
	<p>E. Entender el funcionamiento del mecanismo manivela - biela - corredera.</p> <p>F. Reconocer las inversiones cinemáticas del mecanismo manivela- biela - corredera.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Debate.[1]</p> <p>d. Tareas individuales [2]</p> <p>e. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>f. Análisis y resolución de problemas [2,3]</p> <p>g. Taller de ejercicios.[2,4]</p> <p>h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]</p> <p>i. Simulaciones.[4]</p> <p>j. Practica de laboratorio.[5]</p>
	G. Conocer la dinámica del mecanismo de retorno rápido.	1. Aprendizaje Interactivo.	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p>

	H. Interpretar las variables que intervienen en el funcionamiento del mecanismo de retorno rápido.	2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento.	c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de problemas [2,3] g. Taller de ejercicios.[2,4] h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4] i. Simulaciones.[4] j. Practica de laboratorio.[5]
	I. Conocer los diferentes mecanismos especiales de barras. J. Identificar las características funcionales de los sistemas especiales articulados.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Simulaciones.[4] f. Practica de laboratorio.[5]
	K. Reconocer la presencia de los mecanismos de barras articuladas en dispositivos mecánicos.	1. Aprendizaje por descubrimiento 2. Aprendizaje Basado en problemas	a. Simulaciones.[1] b. Solución de casos.[2] c. Practica de laboratorio.[1,2] d. Proyecto.[1,2]

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	PROCEDIMENTALES		
	L. Mostrar el funcionamiento del mecanismo cuadrilátero articulado, con la ayuda de modelos reales y virtuales.[A,B,C]	1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 244. Aprendizaje por	a. Presentación participativa.[1] b. Practica de laboratorio.[2,3] c. Proyecto.[3] d. Simulaciones.[4]

Entender el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas y sus principales aplicaciones en el sector industrial y comercial.	M. Evaluar la movilidad del mecanismo de cuatro barras por medio de la ley de Grashof.[B]	descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	e. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]
	N. Identificar la calidad de transmisión, en un mecanismo de cuatro barras, con la ayuda de modelos reales.[B] O. Listar las denotaciones y usos de las diferentes inversiones cinemáticas del mecanismo de cuatro barras.[C]	1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2] c. Practica de laboratorio.[2,3] d. Simulaciones.[4] e. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]
	P. Enumerar los diferentes movimientos y aplicaciones que se obtienen con el mecanismo de cuatro barras.[A,D,K]	1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2] c. Practica de laboratorio.[2,3] d. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4] e. Formulación de preguntas.[1]
	Q. Detallar la transformación del mecanismo cuadrilátero articulado en un mecanismo manivela - biela - corredera.[C,E] R. Mostrar el funcionamiento del mecanismo manivela - biela - corredera, con la ayuda de modelos reales y virtuales.[E]	1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2] c. Practica de laboratorio.[2,3] d. Proyecto.[3] e. Simulaciones.[4] f. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]
	S. Analizar las diferentes inversiones cinemáticas del mecanismo manivela	1 Aprendizaje Interactivo	a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2]

	<p>- biela - corredera, y señalar sus diferentes aplicaciones en la maquinaria moderna.[E,F]</p>	<p>2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>c. Practica de laboratorio.[2,3] d. Simulaciones.[4]</p>
	<p>T. Describir las características dinámicas del mecanismo de retorno rápido, apoyándose en los modelos presentes en el laboratorio.[G,H] U. Identificar las combinaciones de barras, que dan lugar a los diferentes mecanismos de retorno rápido.[G]</p>	<p>1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2] c. Practica de laboratorio.[2,3] d. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>
	<p>V. Clasificar los mecanismos especiales, según su movimiento, componentes y aplicación.[I] W. Mostrar el funcionamiento de los mecanismos especiales de barras, con apoyo de los elementos presentes en el banco de mecanismos.[I,J]</p>	<p>1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Debate.[1,2] b. Practica de laboratorio.[2,3] c. Simulaciones.[4] d. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>
	<p>X. Determinar las aplicaciones que se le otorgan a los mecanismos especiales de línea recta y de barras.[J]</p>	<p>1 Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1] b. Mesa redonda.[1] c. Debate.[1,2] d. Practica de laboratorio.[2,3] e. Visitas.[1] f. Simulaciones.[4] g. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>
	<p>Y. Listar procesos industriales en los que se emplean mecanismos de</p>	<p>1 Aprendizaje Interactivo</p>	<p>a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,2]</p>

	<p>retorno rápido , haciendo hincapié en los beneficios obtenidos.[G,K]</p> <p>Z. Enumerar sistemas mecánicos que funcionan bajo la dinámica de los mecanismos de cuatro barras.[K]</p>	<p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>c. Practica de laboratorio.[2,3]</p> <p>d. Visitas.[1]</p> <p>e. Simulaciones.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>I. Entiende el funcionamiento del mecanismo cuadrilátero articulado.[A]</p> <p>II. Analiza las capacidades y restricciones de movilidad del mecanismo de cuatro barras.[A,B]</p> <p>III. Entiende la ley de Grashof y los resultados de emplearla.[B]</p> <p>IV. Clasifica el mecanismo de cuatro barras según la transformación de movimiento que se obtiene al emplearlo.[A,B,C]</p> <p>V. Percibe la importancia de la generación de trayectorias que se obtienen con los mecanismos de cuatro barras.[D]</p> <p>VI. Concibe la importancia de la calidad en la transmisión al utilizar mecanismos de cuatro barras en dispositivos mecánicos.[B,N]</p> <p>VII. Identifica las transformaciones del mecanismo de cuatro barras dentro de sistemas mecánicos de poca complejidad.[C,O]</p> <p>VIII. Conoce ciertos dispositivos de uso cotidiano que utilizan al mecanismo de cuatro barras como principio de funcionamiento.[L,O]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>	
<p>IX. Comprende el funcionamiento del mecanismo manivela - biela - corredera.[E,R]</p> <p>X. Analiza la transformación del cuadrilátero</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p>	

<p>articulado en el mecanismo manivela - biela - corredera.[E,F,Q]</p> <p>XI. Cataloga el mecanismo manivela - biela - corredera según la transformación de movimiento que se obtiene al emplearlo.[F,S]</p> <p>XII. Identifica la presencia del mecanismo manivela - biela - corredera, en dispositivos de uso común.[K,Z]</p>	<p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>
<p>XIII. Entiende el funcionamiento del mecanismo de retorno rápido.[G,T]</p> <p>XIV. Comprende las particularidades de los mecanismos de retorno rápido de cuatro barras y seis barras.[G,H,U]</p> <p>XV. Conoce los conceptos de ángulo de ataque, ángulo de retorno, y carrera.[G,H]</p> <p>XVI. Identifica los diferentes componentes y sus posiciones dentro del mecanismo de retorno rápido.[T,U]</p> <p>XVII. Analiza la relación entre los elementos, posiciones, ángulos, y el funcionamiento del mecanismo de retorno rápido. [G,H]</p> <p>XVIII. Conoce las ventajas y algunos usos del mecanismo de retorno rápido en la industria moderna.[K,Z]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>
<p>XIX. Comprende el funcionamiento de los mecanismos especiales de barras.[I,J,W]</p> <p>XX. Conoce las ventajas y usos de los mecanismos especiales de articulados.[X]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

<p>XXI. Desarrolla modelos virtuales del cuadrilátero articulado, que facilitan el análisis de su funcionamiento.[A,L]</p> <p>XXII. Aplica correctamente la ley de Grashoff a diferentes mecanismos de cuatro barras y analiza los resultados obtenidos.[B,M]</p> <p>XXIII. Configura el mecanismo de cuatro barras tal que la calidad de la transmisión este entre los intervalos recomendados.[B,N]</p> <p>XXIV. Realiza con ayuda de herramientas computacionales inversiones cinemáticas de mecanismos de cuatro barras y analiza los resultados obtenidos.[C,O]</p> <p>XXV. Asigna aplicaciones y usos a diferentes trayectorias generadas por mecanismos de cuatro barras y las simula con herramientas computacionales.[D,P]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Practica de laboratorio. 2. Prueba o examen. 3. Entrevista. 4. Actividades complementarias. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Informe.[1] b. Lista de chequeo.[1] c. Productos asociados.[1] d. Cuestionario.[1,2] e. Ejercicios.[2] f. Cuestionario informal.[3] g. Visitas técnicas.[4]
<p>XXVI. Desarrolla modelos virtuales de mecanismos de manivela - biela - corredera, que facilitan el análisis de su funcionamiento.[E,Q,R]</p> <p>XXVII. Diseña con ayuda de herramientas computacionales inversiones cinemáticas de mecanismos manivela - biela - corredera y analiza los resultados obtenidos.[F,R,S]</p> <p>XXVIII. Establece diferentes usos y aplicaciones a mecanismos manivela - biela - corredera y las simula con herramientas computacionales.[K,Z]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Practica de laboratorio. 2. Prueba o examen. 3. Entrevista. 4. Actividades complementarias. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Informe.[1] b. Lista de chequeo.[1] c. Productos asociados.[1] d. Cuestionario.[1,2] e. Ejercicios.[2] f. Cuestionario informal.[3] g. Visitas técnicas.[4]
<p>XXIX. Desarrolla modelos virtuales y reales de mecanismos de retorno rápido de cuatro barras y seis barras, para analizar el funcionamiento de estos.[G,T]</p> <p>XXX. Deduce las variables que marcan el funcionamiento de los mecanismo de retorno rápido y les asigna valores, tal que obtengan el movimiento deseado.[H]</p> <p>XXXI. lista las ventajas de utilizar los mecanismos de retorno rápido en procesos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Practica de laboratorio. 2. Prueba o examen. 3. Entrevista. 4. Actividades complementarias. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Informe.[1] b. Lista de chequeo.[1] c. Productos asociados.[1] d. Cuestionario.[1,2] e. Ejercicios.[2] f. Cuestionario informal.[3] g. Visitas técnicas.[4]

industriales de alta producción.[Y]		
<p>Desarrolla modelos virtuales de mecanismos especiales, para analizar su funcionamiento.[I,J]</p> <p>Percibe las ventajas de los diferentes mecanismos especiales, y los usos que se les asigna.[W,X]</p> <p>Clasifica y analiza los movimientos que se obtienen con los mecanismos especiales de barras y de línea recta.[V]</p>	<p>1. Practica de laboratorio.</p> <p>2. Prueba o examen.</p> <p>3. Entrevista.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p>	<p>a. Informe.[1]</p> <p>b. Lista de chequeo.[1]</p> <p>c. Productos asociados.[1]</p> <p>d. Cuestionario.[1,2]</p> <p>e. Ejercicios.[2]</p> <p>f. Cuestionario informal.[3]</p> <p>g. Visitas técnicas.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>XXXII. Entiende el funcionamiento de los mecanismos de cuatro barras articuladas, y su importancia en el diseño de dispositivos mecánicos de uso industrial y comercial.[O,K,Z]</p> <p>XXXIII. Entrega aplicaciones productivas a las trayectorias que entregan los mecanismos de cuatro barras estudiados.[P,Z]</p> <p>XXXIV. Asigna usos al mecanismo manivela - biela - corredera, dentro de los sectores productivo y comercial.[S,Z]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p>

MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento de los mecanismos de barras articuladas, examinando los parámetros de movimiento; evidenciando su participación en el contexto productivo y social.
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Identificar las características geométricas y funcionales de algunos mecanismos especiales de barras eximidos de la clasificación de mecanismos planos.



DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Entender las características funcionales y geométricas de la articulación universal de Hooke	A. Conocer los elementos que componen a la articulación universal de Hooke. B. Entender el funcionamiento de la junta universal por medio de la dinámica de sus elementos.		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Simulaciones.[4]
	C. Conocer las transmisiones mecánicas en las que se emplean las juntas universales de Hooke.		1. Aprendizaje por descubrimiento 2. Aprendizaje Basado en problemas	a. Simulaciones.[1] b. Solución de casos.[2] c. Practica de laboratorio.[1,2]



DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Entender las características funcionales y geométricas de la articulación universal de Hooke	D. Describir la función de los elementos que conforman una articulación universal de Hooke.[A] E. Mostrar el funcionamiento y geometría de la junta universal, por medio de los modelos pertenecientes al banco de mecanismos.[A,B]		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Simulaciones.[4]
	F. Evaluar el comportamiento de la relación de velocidad de la junta universal. [B] G. Relacionar el ángulo entre ejes de la junta de Hooke con la velocidad angular de transmisión.[B]		1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en problemas	a. Debate.[1] b. Formulación de preguntas.[1] c. Análisis y resolución de problemas.[2,3] d. Investigación.[3] e. Practica de laboratorio.[4] f. Simulaciones.[5]
	H. Identificar la articulación universal de Hooke dentro del sistema de transmisión vehicular.[C]		1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	a. Debate.[1] b. Formulación de preguntas.[1] c. Investigación.[2] d. Practica de laboratorio.[3] e. Simulaciones.[4]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN		
CONOCIMIENTO		TÉCNICAS DE EVALUACIÓN		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Reconoce los elementos que conforman una articulación universal de Hooke.[A] II. Entiende el funcionamiento de la articulación universal.[A,B] III. Comprende las variables que caracterizan la velocidad angular de las transmisiones con		1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.		a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Informe.[4] e. Lista de chequeo.[4]

<p>juntas de Hooke.[B,F]</p> <p>IV. Conoce transmisiones de equipos en los que se emplea la articulación universal de Hooke.[C]</p> <p>V. Comprende los inconvenientes de la relación de velocidad de la junta universal de Hooke.[F,G]</p>		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VI. Explica la dinámica de los elementos de la articulación universal de Hooke.[B,D,E]</p> <p>VII. Relaciona el ángulo del eje con la relación velocidad angular de la articulación universal.[G]</p> <p>VIII. Identifica las ventajas y desventajas de transmitir con la junta universal.[C,F]</p> <p>IX. Identifica la articulación universal dentro de transmisiones mecánicas.[H]</p> <p>X.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades 	<ol style="list-style-type: none"> a. Ejercicios.[1,4] b. Toma de notas.[2,3] c. Cuestionario informal.[2,3] d. Informe.[5,6] e. Registro de actividades.[5] f. Anecdotario.[2,6] g. Auto evaluación.[6]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>XI. Suple desalineamientos por medio de la articulación universal de Hooke.[C,H]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Practica de laboratorio. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Ejercicios.[1] b. Taller de problemas.[1] c. Informe.[2]

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis cinemático del conjunto leva – seguidor y síntesis de mecanismos con levas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el conjunto leva – seguidor con base en los parámetros cinemáticos de movimiento.			

MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Banco de modelos. Lecturas. Retroproyectors. Video beam.	Textos impresos. Textos digitales. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis cinemático del conjunto leva – seguidor y síntesis de mecanismos con levas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el conjunto leva – seguidor con base en los parámetros cinemáticos de movimiento.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Reconocer las características funcionales del conjunto leva seguidor, enfatizando la dependencia geométrica con los diagramas cinemáticos de posición, velocidad, aceleración y confort.			


DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Identificar el funcionamiento y las aplicaciones en maquinaria industrial de los mecanismos planos de levas	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	<p>A. Conocer la terminología estándar empleada para referirse a los mecanismos planos de levas.</p> <p>B. Reconocer el funcionamiento y las ventajas mecánicas de los diferentes tipos de mecanismos de levas empleados en maquinaria industrial.</p> <p>C. Especificar los diferentes tipos de levas y seguidores según el movimiento que describen.</p> <p>D. Conocer los procesos de manufactura más empleados para la fabricación de levas.</p> <p>E. Determinar mediante métodos gráficos los diagramas cinemáticos para el conjunto leva - seguidor.</p> <p>F. Comparar los diagramas cinemáticos del seguidor con los valores de movimiento esperados.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento</p> <p>5. Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,3]</p> <p>c. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>d. Consultas bibliográficas.[2]</p> <p>e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[2,3,4,5]</p> <p>f. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p> <p>g. Resolución y análisis de ejercicios. [2,3,5]</p>
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

<p>Identificar el funcionamiento y las aplicaciones en maquinaria industrial de los mecanismos planos de levas</p>	<p>G. Listar y emplear la nomenclatura estándar relacionada con los mecanismos de levas. [A] H. Definir las partes que conforman un mecanismo plano de levas. [A] I. Detallar el funcionamiento de los mecanismos planos que pertenezcan a diferentes tipos de maquinaria industrial. [B] J. Identificar las ventajas mecánicas que brinda el empleo de un mecanismo de levas. [B] K. Clasificar los mecanismos de levas, según el tipo de elemento que lo conforman (levas - seguidor) [C] L. Especificar el proceso de manufactura para cada perfil de leva. [D] M. Identificar la variación de los diagramas cinemáticos según el perfil de la leva. [E] N. Construir los diagramas cinemáticos de posición, velocidad, aceleración y confort para el movimiento de los seguidores. [E,F] O. Interpretar los parámetros cinemáticos obtenidos en el seguidor, para relacionarlos con el tipo de movimiento deseado. [E,F]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por Descubrimiento 5. Aprendizaje basado en problemas 	<ol style="list-style-type: none"> a. Presentación participativa.[1] b. Debate.[1,3] c. Formulación de preguntas.[1] d. Consultas bibliográficas.[2] e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[2,3,4,5] f. Taller de ejercicios. [3,5] g. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4] h. Resolución y análisis de ejercicios. [2,3,5] i. Solución de casos. [5]
--	--	---	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Conoce la terminología técnica y estandarizada que se emplea para la descripción de mecanismos planos de levas. [A,G] II. Entiende el funcionamiento de los mecanismos de levas empleado en maquinaria industrial. [B,C,H,I]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Ejercicios.[1,3] e. Informe.[4,5]

<p>III. Señala los diferentes tipos de mecanismos de levas con mayor participación en equipos industriales. [C,I,K]</p> <p>IV. Conoce los procesos de manufactura requeridos para la construcción de cualquier tipo de leva. [D,L]</p> <p>V. Interpreta los diagramas cinemáticos de movimiento del conjunto leva - seguidor. [E,M,N,O]</p> <p>VI. Asocia los parámetros cinemáticos de los seguidores, con las características de movimiento deseado. [E,F,M,N,O]</p>	<p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Seguimiento de actividades</p> <p>6. Diagramas de información</p>	<p>f. Anecdótico.[4]</p> <p>g. Esquemas. [6]</p> <p>h. Cuadro sinóptico. [6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VII. Adopta la terminología estándar al referirse a los mecanismos de levas. [A,G]</p> <p>VIII. Describe el funcionamiento, las ventajas mecánicas y las aplicaciones mas relevantes del conjunto leva - seguidor en maquinaria industrial.[B,C,H,I]</p> <p>IX. Construye los diagramas cinemáticos de la leva como del seguidor, por medio de métodos gráficos.</p> <p>X. Calcula los parámetros cinemáticos (posición, velocidad, aceleración y confort) para el movimiento descrito por la leva y el seguidor. [E,F,M,N,O]</p> <p>XI. Analiza los valores calculados de los parámetros cinemáticos y los relaciona con el movimiento deseado para el seguidor. [F,N,O]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Taller de problemas.[1,4]</p> <p>b. Ejercicios.[1,4]</p> <p>c. Toma de notas.[2,3]</p> <p>d. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>e. Informe.[5,6]</p> <p>f. Registro de actividades.[5]</p> <p>g. Anecdótico.[2,6]</p> <p>h. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>XII. Reconoce el funcionamiento y la participación de los mecanismos planos de levas en maquinaria industrial. [B,C,H,I]</p> <p>XIII. Elabora los diagramas cinemáticos del conjunto leva - seguidor, empleando métodos gráficos de</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p> <p>3. Actividades complementarias</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p> <p>d. Cuestionario. [3]</p>

solución. [E,F,M,N,O]		
XIV. Interpreta los diagramas cinemáticos de posición, velocidad, aceleración y confort. [F,N,O]		

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR		INGENIERIA MECANICA			
MODULO DE FORMACIÓN		Análisis de los mecanismos de barras articuladas y síntesis con condiciones de dos o tres posiciones.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Diseñar elementos de maquinas y equipos que funcionen bajo los principios del mecanismo articulado de barras.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		Obtener la síntesis de mecanismos articulados de barras, que cumplan con requerimientos de movimiento y geometría determinados.					
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.							
CRITERIOS		CONTENIDOS		METODOLOGIAS			
		CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	
Diseñar mecanismos de		A. Conocer las variables que intervienen en el diseño de un mecanismo articulado. B. Conocer los métodos gráficos de síntesis para mecanismos de cuatro barras y de retorno rápido. C. Comprender los eslabones de un mecanismo de barras como posibles vectores gráficos de posición.		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.		a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Taller de ejercicios.[2,4] g. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]	
		D. Conocer la técnica analítica de diseño con números complejos, empleada en la síntesis de mecanismos. E. Comprender las recomendaciones		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.		a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2]	



barras que generen trayectorias útiles con condiciones de dos o tres posiciones en su recorrido.	establecidas por la experiencia, para los diseños de mecanismos articulados.	4. Aprendizaje Basado en problemas.	e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Taller de ejercicios.[2,4] g. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]
--	--	-------------------------------------	--

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Diseñar mecanismos de barras que generen trayectorias útiles con condiciones de dos o tres posiciones en su recorrido.	<p>F. Registrar las distancias, posiciones y ángulos como variables importantes en el diseño de mecanismos articulados.[A]</p> <p>G. Definir posiciones extremas y ángulos máximos de desplazamiento como parámetros necesarios para el diseño de mecanismos articulados.[A,B]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Tareas individuales [2]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>e. Taller de ejercicios.[2,4]</p> <p>f. Análisis de ejercicios.[4]</p> <p>g. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]</p>
	<p>H. Utilizar la inversión cinemática como técnica de síntesis de mecanismos de cuatro barras.[B,E]</p> <p>I. Transformar los eslabonas a vectores de posición, como procedimiento importante en los métodos gráficos de síntesis de mecanismos. [C]</p> <p>J. Transformar los vectores de posición a notación compleja, lo cual garantiza, el paso de método gráfico a método analítico.[D]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Tareas individuales [2]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>e. Taller de ejercicios.[2,4]</p> <p>f. Análisis de ejercicios.[4]</p> <p>g. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]</p>
	<p>K. Emplear herramientas computacionales en la obtención de mecanismos de barras articuladas.[E]</p>	<p>1. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>2. Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>a. Practica de laboratorio.[1]</p> <p>b. Proyecto.[1]</p> <p>c. Resolución y análisis de</p>

	L. Evaluar la movilidad del mecanismo diseñado, tal que cumpla con las diferentes recomendaciones estipuladas por la experiencia.[E]	3. Aprendizaje individual	ejercicios.[2] d. Solución de casos.[2] e. Consulta.[3]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
I. Reconoce los parámetros que intervienen en la síntesis de los mecanismos de barras[A,F,G] II. Conoce la técnica del mecanismo equivalente empleada para obtener la síntesis de mecanismos.[B] III. Entiende los procedimientos gráficos a seguir para alcanzar la síntesis de mecanismos de barras articuladas.[B,C] IV. Comprende las relaciones matemáticas entre los ángulos, tiempo y carrera para un mecanismo de retorno rápido.[E,G,I] V. Comprende el método de comprobación grafica del mecanismo obtenido por las técnica grafica.[L] VI. Maneja herramientas computacionales para obtener mecanismos de barras articuladas que satisfagan movimientos deseados. [K] VII. Conoce los procedimientos empleados en la síntesis de mecanismos por medio de la técnica analítica.[J]	1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.	Cuestionario.[1,3] Resumen.[2,3] Taller de problemas.[1] Ejercicios.[1,3] Informe.[4] Anecdotario.[4]	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
VIII. Evalúa en los mecanismos de barras diseñados las posiciones extremas y ángulos requerido.[A,B,F,G] IX. Ajusta los parámetros de los mecanismos evaluados tal que cumplan con las condiciones requeridas.[F,L] X. Emplea la inversión cinemática del movimiento como técnica de síntesis de los mecanismos de barras articuladas.[H,I] XI. Compara la síntesis de mecanismos de barras obtenida con técnicas graficas y la obtenida con	1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades	a. Taller de problemas.[1,4] b. Ejercicios.[1,4] c. Toma de notas.[2,3] d. Cuestionario informal.[2,3] e. Informe.[5,6] f. Registro de actividades.[5] g. Anecdotario.[2,6] h. Auto evaluación.[6]	

herramientas computacionales.[B,K] XII. Evalúa la complejidad y tiempo empleado en el diseño por medio de herramientas computacionales.[K,L]		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XIII. Obtiene las longitudes y posiciones de los pivotes del mecanismo tal que cumpla con los requerimientos estipulados.[F,G] XIV. Diseña mecanismos de retorno rápido que cumplan con condiciones requeridas.[B,G] XV. Establece el mecanismo de barras que cumple con el requerimiento de movilidad estipulado.[B,G] XVI. Diseña modelos de barras virtuales y físicos con movimientos útiles en dispositivos mecánicos.[K,L]	1. Prueba o examen. 2. Practica de laboratorio. 3. Proyectos	a. Ejercicios.[1] b. Taller de problemas.[1] c. Informe.[2,3] d. Lista de chequeo.[2] e. Productos asociados.[3]

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis cinemático del conjunto leva - seguidor y síntesis de mecanismos con levas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el conjunto leva - seguidor con base en los parámetros cinemáticos de movimiento.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Emplear herramientas computacionales en el análisis cinemático de mecanismos de levas, pertenecientes a equipos industriales.			
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.				
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS		
Manejar herramientas	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	

computacionales que permitan el modelado y análisis de mecanismos de levas	<p>A. Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de software para el modelado de mecanismos de levas.</p> <p>B. Analizar los parámetros cinemáticos obtenidos al emplear herramientas computacionales.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Debate.[1]</p> <p>d. Tareas individuales [2]</p> <p>e. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>f. Análisis y resolución de problemas [2,3]</p> <p>g. Taller de ejercicios.[2,4]</p> <p>h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]</p> <p>i. Simulaciones.[4]</p> <p>j. Practica de laboratorio.[5]</p>
--	---	---	---

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS		CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
Emplear herramientas computacionales que permitan el modelado y análisis de mecanismos de levas	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE		
	E. Obtener los parámetros cinemáticos de movimiento en los mecanismos de levas por medio del empleo de herramientas computacionales. [A,B]	F. Establecer soluciones cinemáticas para diferentes mecanismos de levas, empleando software especializado. [B]	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Practica de laboratorio.[2,3]</p> <p>c. Proyecto.[3]</p> <p>d. Simulaciones.[4]</p> <p>e. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE			EVALUACIÓN		
CONOCIMIENTO			TÉCNICAS DE EVALUACIÓN		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Conoce diferentes herramientas computacionales que permiten el análisis cinemático de mecanismos de levas.[A]			<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p>		<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resúmen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p>

<p>II. Reconoce e interpreta los parámetros cinemáticos para mecanismos de levas obtenidos por medio de herramientas computacionales. [B,C,D]</p> <p>III. Determina posibles errores en los parámetros cinemáticos cuando se obtienen soluciones por medio del software. [A,B,C,D]</p>	<p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Simulaciones.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>IV. Maneja software especializado para el análisis de mecanismos planos de levas. [A]</p> <p>V. Consigue los parámetros cinemáticos de mecanismos de levas, empleando herramientas computacionales. [C,D]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Informe.[1]</p> <p>b. Lista de chequeo.[1]</p> <p>c. Productos asociados.[1]</p> <p>d. Cuestionario.[1,2]</p> <p>e. Ejercicios.[2]</p> <p>f. Cuestionario informal.[3]</p> <p>g. Simulaciones.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VI. Modela mecanismos de levas y encuentra los parámetros cinemáticos por medio de herramientas computacionales. [A,C]</p> <p>VII. Analiza y discute las soluciones cinemáticas para mecanismos de levas presentadas por el software. [B,C,D]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p> <p>g. Simulaciones. [4]</p>

MODULO DE FORMACIÓN	Análisis cinemático de mecanismos planos y obtención de los parámetros de movimiento.
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Diseñar perfiles de levas, para generar movimientos requeridos por maquinaria del sector productivo.
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Formular metodologías gráficas de síntesis, para determinar, contornos de levas de placa, que generen movimientos, previamente definidos.



DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Manejar la técnica de inversión cinemática y reconocer las ventajas de la síntesis de levas.	A. Reconocer los parámetros geométricos que hacen parte del diseño cinemático de levas. B. Exponer las características geométricas del seguidor, cuando se encuentra en movimiento. C. Conocer el método gráfico de inversión cinemática para diseñar perfiles de levas que cumplan un requerimiento de movimiento de seguidor dado. D. Generalizar la inversión cinemática para aplicaciones con cualquier tipo de seguidor. E. Conocer el método de ecuaciones polinomiales para el modelado de levas.		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[4] f. Resolución y análisis de ejercicios. [3,4] g. Práctica de laboratorio. [3,4,5]


DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Manejar la técnica de inversión cinemática y reconocer las ventajas de la síntesis de levas.	<p>F. Definir los parámetros geométricos o constructivos del perfil de una leva y la forma del seguidor. [A,B]</p> <p>G. Describir el tipo de movimiento del seguidor como condición indispensable para la síntesis de levas. [B]</p> <p>H. Desarrollar una metodología para el diseño gráfico del conjunto leva - seguidor. [C]</p> <p>I. Diseñar el conjunto leva - seguidor a partir del principio de la inversión cinemática. [C,D]</p> <p>J. Modelar perfiles de levas por el método de ecuaciones polinomiales. [E]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Consulta.[3]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>e. Tareas individuales. [2]</p> <p>f. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[4]</p> <p>g. Resolución y análisis de ejercicios. [2,4]</p> <p>h. Taller de ejercicios. [2,3,4]</p> <p>i. Solución de casos. [4]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Reconoce los parámetros geométricos necesarios para la construcción de perfiles de levas según el desplazamiento del	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p>

<p>seguidor. [A,B,F,G]</p> <p>II. Conoce el método gráfico de inversión cinemática para lograr la síntesis de mecanismos de levas. [C,D,H,I]</p> <p>III. Conoce el método de ecuaciones polinomiales para el diseño de levas. [E,J]</p>	<p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Seguimiento de actividades</p>	<p>d. Informe.[4,7]</p> <p>e. Lista de chequeo.[4]</p> <p>f. Auto - evaluación. [5]</p> <p>g. Toma de notas. [3,5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>IV. Especifica los parámetros geométricos constructivos de perfiles de levas. [A,F]</p> <p>V. Define el tipo de movimiento del seguidor, caracterizando los parámetros geométricos y cinemáticos. [B,G]</p> <p>VI. Plantea una metodología para la síntesis de mecanismos de levas. [C,H]</p> <p>VII. Diseña gráficamente perfiles de levas que cumplan con movimientos de seguidor requeridos, mediante el principio de inversión cinemática. [C,D,H,I]</p> <p>VIII. Modela perfiles de levas empleando ecuaciones polinomiales. [E,J]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Ejercicios.[1,4]</p> <p>b. Toma de notas.[2,3]</p> <p>c. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>d. Informe.[5,6]</p> <p>e. Registro de actividades.[5]</p> <p>f. Anecdotario.[2,6]</p> <p>g. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>IX. Formula metodologías gráficas para le síntesis de mecanismos de levas. [C,H]</p> <p>X. Emplea el principio de inversión cinemática para el diseño de levas que cumplan con los requerimientos de movimientos específicos de un seguidor. [C,D,H,I]</p> <p>XI. Advierte el método de ecuaciones polinomiales para la síntesis de levas. [E,J]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p>	<p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Taller de problemas.[1]</p> <p>f. Informe.[2,3]</p> <p>g. Resumen. [3]</p>

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de mecanismos circulares dentados y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento y características de los mecanismos circulares dentados, dentro de transmisiones mecánicas.			


MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Banco de modelos. Lecturas. Retroproyectores. Video beam.	Textos impresos. Textos digitales. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de mecanismos circulares dentados y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar los principios de contacto empleados en la transmisión de movimiento, de los diferentes tipos de mecanismos circulares dentados.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Describir la dinámica del contacto por rodamiento puro, y señalar su empleo en la transmisión de movimiento.			

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Reconocer el funcionamiento de los mecanismos circulares con transmisión de movimiento por rodamiento puro	<p>A. Identificar transmisiones de movimiento en maquinaria que empleen mecanismos circulares de contacto por rodamiento puro.</p> <p>B. Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de mecanismo de contacto sin deslizamiento.</p> <p>C. Relacionar los parámetros geométricos con los parámetros cinemáticos en mecanismos de contacto por rodamiento puro.</p> <p>D. Señalar las diferentes aplicaciones de los mecanismos circulares con transmisión de movimiento por rodamiento puro en maquinaria</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,3]</p> <p>c. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>d. Consulta.[2]</p> <p>e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[2,3,4]</p> <p>f. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p>

	industrial.		
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Reconocer el funcionamiento de los mecanismos circulares con transmisión de movimiento por rodamiento puro	<p>E. Detallar las transmisiones donde se emplean mecanismos de contacto por rodamiento puro. [A]</p> <p>F. Describir las diferentes disposiciones entre árboles para los cuales se emplean mecanismos por contacto sin deslizamiento para transmitir movimiento. [B]</p> <p>G. Clasificar los mecanismos de contacto por rodamiento puro según la dirección del movimiento resultante. [B]</p> <p>H. Formular relaciones entre las velocidades y aceleraciones angulares con los respectivos diámetros en mecanismos circulares de contacto sin deslizamiento. [C]</p> <p>I. Examinar las aplicaciones más comunes de los mecanismos sin deslizamiento en maquinas y equipos industriales. [D]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,2]</p> <p>c. Practica de laboratorio.[2,3]</p> <p>d. Proyecto.[3]</p> <p>e. Simulaciones.[4]</p> <p>f. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Reconoce el funcionamiento de mecanismos de contacto por rodamiento puro. [A,B,E,F]</p> <p>II. Asocia los parámetros cinemáticos con los geométricos en mecanismo de contacto sin deslizamiento. [C,H]</p> <p>III. Indica diferentes aplicaciones de mecanismos de contacto por rodamiento puro en maquinaria industrial. [D,I]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Informe.[4]</p> <p>e. Anecdótico.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>IV. Describe la forma de transmisión de movimiento con mecanismos circulares sin deslizamiento. [A,B,E,F]</p> <p>V. Clasifica los mecanismos de contacto por rodamiento puro según la dirección de los árboles que los acoplan y la dirección del movimiento resultante. [B,F,G]</p> <p>VI. Plantea relaciones entre velocidades, aceleraciones y diámetros de mecanismos circulares de contacto sin deslizamiento. [C,H]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Taller de problemas.[1,4]</p> <p>b. Ejercicios.[1,4]</p> <p>c. Toma de notas.[2,3]</p> <p>d. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>e. Informe.[5,6]</p> <p>f. Registro de actividades.[5]</p> <p>g. Anecdótico.[2,6]</p> <p>h. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VII. Identifica el funcionamiento de los mecanismos circulares con contacto por rodamiento puro. [A,B,C,E,F,G]</p> <p>VIII. Señala las aplicaciones de los mecanismos circulares de contacto sin deslizamiento en maquinaria industrial. [C,H]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p>


MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR		INGENIERIA MECANICA			
MODULO DE FORMACIÓN		Análisis de mecanismos circulares dentados y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Analizar el funcionamiento y características de los mecanismos circulares dentados, dentro de transmisiones mecánicas.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		Señalar los parámetros que garantizan el óptimo funcionamiento de los mecanismos circulares dentados.					

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Identificar las condiciones que garanticen el engrane entre un par de mecanismos circulares dentados.	<p>A. Conocer la terminología estándar, regulada por normas internacionales, para la descripción de engranajes.</p> <p>B. Reconocer los parámetros geométricos que conforman el perfil de un diente en un engranaje.</p> <p>C. Identificar el perfil de involuta de un diente, que garantice transmisiones de movimiento con velocidad constante.</p> <p>D. Comprender el principio de la acción conjugada y la ley fundamental de engrane.</p> <p>E. Conocer los tipos de engranajes más comunes empleados para transmitir</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Debate.[1]</p> <p>d. Tareas individuales [2]</p> <p>e. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>f. Análisis y resolución de problemas [2,3]</p> <p>g. Taller de ejercicios.[2,4]</p> <p>h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4]</p> <p>i. Simulaciones.[4]</p> <p>j. Practica de laboratorio.[5]</p>

	<p>movimiento entre árboles.</p> <p>F. Relacionar los parámetros cinemáticos con los geométricos en los engranajes.</p>		
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
<p>Identificar las condiciones que garanticen el engrane entre un par de mecanismos circulares dentados.</p>	<p>K. Listar y emplear la nomenclatura estándar relacionada con los mecanismos circulares dentados. [A]</p> <p>L. Definir y relacionar los parámetros geométricos que constituyen los dientes de los engranajes. [B]</p> <p>M. Bosquejar el perfil de involuta entre dos dientes engranando. [C]</p> <p>N. Formular relaciones entre los diámetros de los engranajes, las velocidades y aceleraciones angulares, y el perfil de involuta, para cumplir el principio de acción conjugada. [B,C,D,F]</p> <p>O. Especificar los diferentes tipos de engranajes, existentes en la actualidad. [E]</p> <p>P. Establecer relaciones matemáticas entre velocidades de los engranajes, según la ley fundamental del engrane. [D,F]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento 	<ol style="list-style-type: none"> a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de problemas [2,3] g. Taller de ejercicios.[2,4] h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4] i. Simulaciones.[4] f. Practica de laboratorio.[5]

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Conoce la terminología estándar para la designación de mecanismos circulares dentados. [A,K]</p> <p>II. Identifica los parámetros geométricos que constituyen el perfil de un diente en un engranaje. [B,L]</p> <p>III. Entiende el principio de la acción conjugada y la ley fundamental del engrane. [C,D,M,N]</p> <p>IV. Relaciona los parámetros cinemáticos con los geométricos que constituyen un engranaje. [F,N,P]</p> <p>V. Conoce los diferentes tipos de mecanismos circulares dentados existentes. [E,O]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VI. Define los parámetros constitutivos de un engranaje, empleando la terminología estándar. [A,B,K,L]</p> <p>VII. Dibuja el perfil de involuta de diferentes pares de engranajes, demostrando la ley fundamental del engrane. [C,D,M,N]</p> <p>VIII. Formula relaciones entre velocidades y aceleraciones angulares con los parámetros geométricos de los engranajes. [F,N,P]</p> <p>IX. Describe cada uno de los tipos de engranajes existentes en la actualidad. [E,O]</p>	<p>1. Practica de laboratorio.</p> <p>2. Prueba o examen.</p> <p>3. Entrevista.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p>	<p>a. Informe.[1]</p> <p>b. Lista de chequeo.[1]</p> <p>c. Productos asociados.[1]</p> <p>d. Cuestionario.[1,2]</p> <p>e. Ejercicios.[2]</p> <p>f. Cuestionario informal.[3]</p> <p>g. Visitas técnicas.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>X. Emplea la terminología adecuada al hacer referencia de los mecanismos circulares</p>	<p>1. Prueba o examen.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p>

dentados. [A,B,K,L] XI. Identifica las condiciones necesarias para que haya engrane entre dos mecanismos circulares dentados. [C,D,M,N] XII. Advierte los diferentes tipos de mecanismos circulares dentados existentes. [E,O]	2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.	c. Taller de problemas.[1] d. Ejercicios.[1,3] e. Informe.[4] f. Anecdótico.[4]
--	--	--

MECANICA DE MAQUINAS I	PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de mecanismos circulares dentados y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento y características de los mecanismos circulares dentados, dentro de transmisiones mecánicas.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Discernir las características geométricas y funcionales de los diferentes tipos de transmisiones con engranajes, que se emplean en la maquinaria moderna.		

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Conocer las características geométricas y	A. Identificar los parámetros geométricos de construcción de un engranaje recto/helicoidal/cónico. B. Reconocer la relación de contacto entre mecanismos circulares de dientes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales.[4] f. Resolución y análisis de

<p>funcionales de los mecanismos circulares con dientes rectos, helicoidales y cónicos.</p>	<p>C. Relacionar los parámetros geométricos con los cinemáticos de los mecanismos circulares de dientes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona.</p> <p>D. Conocer los procesos de manufactura empleados para la construcción de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona.</p> <p>E. Reconocer las transmisiones entre ejes que emplean engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona.</p> <p>F. Conocer engranajes subestandar derivados de mecanismos circulares de dientes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona.</p>		<p>ejercicios. [2,3,4]</p> <p>g. Solución de casos. [2,4]</p>
---	---	--	---

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.



CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	<p>G. Definir cada uno de los parámetros geométricos que caracterizan los engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [A]</p> <p>H. Especificar el tipo de contacto, por el cual transmiten el movimiento los engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [B]</p> <p>I. Reconocer la acción de involuta y la trayectoria que sigue el contacto entre un par de engranajes rectos.[B]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Consulta.[3]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>e. Formulación de preguntas. [2]</p> <p>f. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales.[4]</p> <p>g. Resolución y análisis de ejercicios. [2,3,4]</p> <p>h. Taller de ejercicios. [2,3,4]</p> <p>i. Solución de casos. [2,4]</p>

<p>Conocer las características geométricas y funcionales de los mecanismos circulares con dientes rectos, helicoidales, cónicos y sinfín - corona.</p>	<p>J. Formular relaciones entre los parámetros geométricos definidos para engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín-corona y sus respectivos parámetros cinemáticos. [C]</p> <p>K. Señalar los diferentes procesos de manufactura que permiten la construcción de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín-corona. [D]</p> <p>L. Justificar las limitaciones en los parámetros geométricos, tanto del diente como del engranaje recto/helicoidal/cónico/sinfín - corona, debidas a los procesos de fabricación. [D]</p> <p>M. Identificar las aplicaciones mas comunes de los engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín-corona en maquinaria industrial. [E]</p> <p>N. Señalar los diferentes tipos de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín - corona sub-estándar. [F]</p> <p>O. Justificar el empleo de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín - corona sub-estándar para prevenir problemas de interferencia. [F]</p>		
--	--	--	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Precisa los parámetros geométricos de los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [A,H]</p> <p>II. Conoce el significado de la relación de contacto entre engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [B,I,J]</p> <p>III. Conoce el tipo de contacto y la acción de involuta entre un par de engranajes</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Informe.[4]</p> <p>e. Lista de chequeo.[4]</p>

<p>rectos/helicoidales/sinfín-corona que ocasiona su movimiento. [B,I,H,I]</p> <p>IV. Relaciona los parámetros geométricos con los cinemáticos en engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [C,J]</p> <p>V. Conoce los diferentes procesos de manufactura, con los que se fabrican engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [D,K]</p> <p>VI. Identifica transmisiones entre árboles de maquinaria, que emplean mecanismos circulares dentados rectos/helicoidales/sinfín-corona. [E,M]</p> <p>VII. Conoce los mecanismos derivados de los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona, que reuelven problemas de interferencia. [F,N,O]</p>		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VIII. Describe cada uno de los parámetros geométricos que caracterizan los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [A,H]</p> <p>IX. Define el tipo de contacto con el que transmiten el movimiento los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [B,I,H,I]</p> <p>X. Reconoce la línea de contacto y la acción de involuta en engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [B,I,H,I]</p> <p>XI. Establece fórmulas matemáticas donde se relacionan los parámetros geométricos con los cinemáticos en engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. [C,J]</p> <p>XII. Muestra las limitaciones en la fabricación de engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona, debidas a los diferentes procesos de manufactura requeridos para su producción. [D,K]</p> <p>XIII. Reconoce las aplicaciones de los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona, en maquinaria industrial. [E,M]</p> <p>XIV. Comenta y justifica la aparición de</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades 	<ol style="list-style-type: none"> a. Ejercicios.[1,4] b. Toma de notas.[2,3] c. Cuestionario formal.[2,3] d. Informe.[5,6] e. Registro de actividades.[5] f. Anecdótico.[2,6] g. Auto evaluación.[6]

mecanismos derivados de los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona, [F,N,O]		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XV. Conoce las características geométricas y funcionales de los engranajes. XVI. Discierne entre las características geométricas, funcionales y cinemáticas de los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona. XVII. Relaciona los parámetros geométricos con los cinemáticos en mecanismos circulares dentados rectos/helicoidales/sinfín-corona. XVIII. Identifica las aplicaciones de los engranajes rectos/helicoidales/sinfín-corona, en maquinaria industrial.	1. Prueba o examen. 2. Practica de laboratorio. 3. Seguimiento de actividades.	a. Ejercicios.[1] b. Taller de problemas.[1] c. Informe.[2] d. Registro de actividades. [3] e. Cuestionario. [1,3]

MECANICA DE MAQUINAS I	PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de mecanismos circulares dentados y síntesis de transmisiones entre árboles de máquinas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Plantear diseños de transmisiones, para máquinas y equipos, que operen con mecanismos circulares dentados estándar.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Señalar la influencia de los elementos estándar, en el proceso de diseño, selección, construcción e intercambio de repuestos de un equipo.		

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.		
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS



Reconocer la importancia de la estandarización de los mecanismos circulares dentados en el proceso de diseño.	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	A. Señalar la normativa internacional que estandariza la geometría de los engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Tareas individuales [2] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Consultas bibliográficas. [1,2,3]

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Reconocer la importancia de la estandarización de los mecanismos circulares dentados en el proceso de diseño.	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
		B. Registrar los valores estándar que puede tener la relación de contacto entre dos engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [B,C] C. Aplicar las normas internacionales AGMA y FPS que estandarizan los engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [C]	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Precisa las normas internacionales que estandarizan los engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [A]	1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Anecdotario.[3]

II. Relaciona las normas internacionales de estandarización con metodologías de síntesis de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [A]	3. Actividades complementarias.	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
III. Reconoce las normas AGMA y FPS que estandarizan los mecanismos circulares dentados rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [A,B,C] IV. Lista los valores estándar señalados por las normas internacionales para engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [A,B,C]	1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda. 3. Actividades complementarias.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Toma de notas. [2] h. Anecdótico.[3] i. Registro de actividades.[3]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
V. Reconoce la relevancia del empleo de estandarizaciones en engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona, para facilitar su proceso de diseño. [A,B,C] VI. Señala la importancia de las normas estándar internacionales, para lograr la construcción y el intercambio mecanismos circulares dentados en maquinaria industrial. [A,B,C]	1. Prueba o examen. 2. Exposición.	a. Cuestionario formal. [1] b. Anecdótico. [2] c. Informe. [2] d. Auto - evaluación. [1,2]

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de mecanismos circulares dentados y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Plantear diseños de transmisiones, para maquinas y equipos, que operen con mecanismos circulares dentados estándar.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Establecer técnicas de síntesis, que generen mecanismos circulares dentados, que cumplan con requerimientos geométricos y dinámicos.			



DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Conocer metodologías que permitan la síntesis de transmisiones con mecanismos circulares	<p>A. Identificar los parámetros que intervienen en el proceso de diseño de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín -corona .</p> <p>B. Conocer el significado físico y matemático de la relación de velocidad entre engranajes.</p> <p>C. Precisar una metodología para la síntesis de cada una de las trasmisiones entre engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín -corona.</p> <p>D. Establecer parámetros geométricos que permitan el engrane entre los diferentes mecanismos circulares dentados rectos/helicoidales/cónicos/sinfín -corona.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje basado en problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Consulta.[3]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[4]</p> <p>f. Resolución y análisis de ejercicios. [3,4]</p> <p>g. Simulaciones. [2,3,4,5]</p> <p>h. Práctica de laboratorio. [3,4,5]</p>

dentados	<p>E. Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de software para el modelado engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín -corona.</p> <p>F. Analizar los parámetros cinemáticos obtenidos al emplear herramientas computacionales.</p>		
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Conocer metodologías que permitan la síntesis de transmisiones con mecanismos circulares dentados	<p>G. Listar y definir los diferentes parámetros que intervienen en el diseño de mecanismos circulares dentados [A]</p> <p>H. Calcular la relación de velocidad entre un par de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín -corona. [B]</p> <p>I. Exponer el significado físico de la relación de velocidad para cada uno de los engranajes rectos, helicoidales, cónicos, ó sinfín -corona. [B]</p> <p>J. Aplicar una metodología que permita el diseño de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfín -corona. [C]</p> <p>K. Calcular todos los parámetros geométricos y cinemáticos que definan completamente el funcionamiento de un par de engranajes. [C,D]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Consulta.[3]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>e. Tareas individuales. [2]</p> <p>f. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[4]</p> <p>g. Resolución y análisis de ejercicios. [2,4]</p> <p>h. Simulaciones. [2,3,4]</p> <p>i. Taller de ejercicios. [2,3,4]</p> <p>j. Solución de casos. [4]</p>
	L. Obtener los parámetros cinemáticos de		



	<p>movimiento en los mecanismos circulares dentados por medio del empleo de herramientas computacionales. [F,G]</p> <p>M. Establecer soluciones cinemáticas para los diferentes mecanismos circulares dentados, empleando software especializado. [G]</p>		
--	---	--	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Señala cada uno de los parámetros o variables que intervienen en el diseño de mecanismos circulares dentados. [A,G]</p> <p>II. Conoce el significado físico de la relación de contacto entre un par de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [B,H,I]</p> <p>III. Establece una metodología secuencial para el diseño de mecanismos circulares dentados. [C,J]</p> <p>IV. Identifica los parámetros geométricos y cinemáticos que son producto del diseño de los mecanismos circulares dentados. [D,K]</p> <p>V. Conoce diferentes herramientas computacionales que permiten el análisis cinemático de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona.[E]</p> <p>VI. Reconoce e interpreta los parámetros cinemáticos para mecanismos circulares dentados obtenidos por medio de herramientas computacionales. [E,F,L]</p> <p>VII. Determina posibles errores en los parámetros cinemáticos cuando se obtienen soluciones por medio del software. [E,F,L,M]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Seguimiento de actividades.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Informe.[4,7]</p> <p>e. Lista de chequeo.[4]</p> <p>f. Simulaciones. [3,4]</p> <p>g. Auto - evaluación. [5]</p> <p>h. Toma de notas. [3,5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VIII. Define claramente los parámetros requeridos para la síntesis de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [A,G]</p> <p>IX. Calcula la relación de contacto entre un par de</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p>	<p>a. Ejercicios.[1,4]</p> <p>b. Toma de notas.[2,3]</p> <p>c. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>d. Informe.[5,6]</p>

<p>mecanismos circulares dentados. [B,H,I]</p> <p>X. Desarrolla una metodología que garantice la síntesis de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [C,I]</p> <p>XI. Obtiene los parámetros geométricos y cinemáticos que definen completamente los mecanismos dentados, por medio del proceso de diseño. [D,J,K]</p> <p>XII. Maneja software especializado para el análisis de engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona. [E,L]</p> <p>XIII. Consigue los parámetros cinemáticos de mecanismos circulares dentados, empleando herramientas computacionales. [F,L,M]</p>	<p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>e. Registro de actividades.[5]</p> <p>f. Simulaciones. [4,5]</p> <p>g. Anecdotario.[2,6]</p> <p>h. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>XIV. Conoce metodologías que permitan la síntesis de transmisiones con mecanismos circulares dentados.</p> <p>XV. Diseña engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona, por medio de metodologías pre - establecidas.</p> <p>XVI. Define todos los parámetros geométricos que caracterizan los mecanismos circulares, por medio del proceso de síntesis.</p> <p>XVII. Modela engranajes rectos/helicoidales/cónicos/sinfin-corona y encuentra los parámetros cinemáticos por medio de herramientas computacionales. [E,L]</p> <p>XVIII. Analiza y discute las soluciones cinemáticas para mecanismos circulares dentados presentadas por el software. [F,L,M]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p>	<p>a. Ejercicios.[1,3]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2,3]</p> <p>d. Simulaciones. [2,3]</p> <p>e. Resumen. [3]</p>

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de trenes de engranajes y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar los trenes de engranajes, señalando su participación en la transmisión de movimiento en la maquinaria moderna.			

MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Banco de modelos. Lecturas. Retroproyectors. Video beam.	Textos impresos. Textos digitales. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.



MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de trenes de engranajes y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar los trenes de engranajes, señalando su participación en la transmisión de movimiento en la maquinaria moderna.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Identificar y describir el funcionamiento de los trenes de mecanismos circulares dentados, dentro de un sistema mecánico.			

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Identificar las aplicaciones y el funcionamiento de los trenes de engranajes fijos en maquinaria industrial.	<p>A. Conocer los diferentes tipos de trenes de engranajes que se emplean en maquinaria industrial.</p> <p>B. Conocer el concepto de la relación de velocidad aplicado a trenes de engranajes.</p> <p>C. Describir el funcionamiento de trenes de engranajes fijos, empleados en maquinaria moderna.</p> <p>D. Conocer las aplicaciones de los trenes de engranajes fijos en maquinaria industrial.</p> <p>E. Indicar una metodología para el diseño cinemático de trenes de engranajes fijos.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,3]</p> <p>c. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>d. Consulta.[2]</p> <p>e. Consultas bibliográficas [2,4]</p> <p>f. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[2,3,4]</p> <p>g. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p>
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	<p>F. Clasificar los trenes de engranajes fijos según el tipo de mecanismo circular dentado que emplean y el número de etapas. [A]</p> <p>G. Formular la relación de velocidad del tren de engranajes completo. [B]</p> <p>H. Determinar la velocidad correspondiente a cada árbol perteneciente al tren de engranajes</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje Basado en Problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>c. Tareas individuales.[1,2]</p> <p>d. Análisis y resolución de problemas.[2,3,4,5]</p> <p>e. Taller de ejercicios.[2,3,4]</p> <p>f. Simulaciones.[4]</p> <p>g. Práctica de laboratorio. [2,3,4]</p> <p>h. Proyecto [5]</p>

<p>Identificar las aplicaciones y el funcionamiento de los trenes de engranajes fijos en maquinaria industrial.</p>	<p>estudiado. [B,C]</p> <p>I. Identificar las características geométricas y funcionales de cada uno de los tipos de trenes de engranajes fijos. [C]</p> <p>J. Señalar diferentes clases de maquinaria industrial, donde se empleen variaciones de velocidad por medio de trenes de engranajes fijos. [D]</p> <p>K. Reconocer la importancia de los trenes de engranajes para variar velocidad en espacios reducidos (cajas de engranajes), en maquinaria moderna. [D]</p> <p>L. Obtener síntesis cinemáticas de trenes de engranajes, por medio de metodologías pre - establecidas. [E]</p>		<p>i. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [3,5]</p>
---	---	--	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Conoce las diferentes configuraciones de trenes de engranajes fijos. [A,F]</p> <p>II. Interpreta el concepto de relación de velocidad entre trenes de engranajes. [B,G]</p> <p>III. Detalla el funcionamiento de los diferentes tipos de trenes de engranajes fijos empleados en maquinaria industrial. [C,H,I]</p> <p>IV. Conoce las múltiples aplicaciones de los trenes de engranajes fijos en maquinaria industrial. [D,J,K]</p> <p>V. Reconoce una metodología secuencial para la consecución de diseños cinemáticos de trenes de engranajes. [E,K]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Mesa redonda.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3,4]</p> <p>c. Toma de notas. [3]</p> <p>d. Taller de problemas.[1]</p> <p>e. Ejercicios.[1,3]</p> <p>f. Informe.[4]</p> <p>g. Anecdotario.[3,4]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VI. Clasifica los trenes de engranajes de acuerdo al número de etapas presentes y al mecanismo circular dentado empleado. [E,F] VII. Establece la relación de velocidad entre un par de árboles perteneciente a un tren de engranajes. [B,G] VIII. Determina el funcionamiento y los parámetros geométricos de los trenes de engranajes fijos. [C,H,I] IX. Observa y lista las aplicaciones más comunes de los trenes de engranajes en maquinaria industrial. [D,J,K] X. Diseña cinemáticamente trenes de engranajes fijos por medio de metodologías acordadas previamente. [E,K]Ç	1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades	a. Taller de problemas.[1,4] b. Ejercicios.[1,4] c. Toma de notas.[2,3] d. Cuestionario informal.[2,3] e. Informe.[5,6] f. Proyecto. [4] g. Registro de actividades.[5] h. Anecdotario.[2,6] i. Auto evaluación.[6]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XI. Describe el funcionamiento de los trenes de mecanismos circulares dentro de un sistema mecánico. XII. Identifica las aplicaciones de los trenes de engranajes fijos en maquinaria industrial. XIII. Plantea síntesis de trenes de engranajes que satisfagan requerimientos geométricos y cinemáticos dados.	1. Prueba o examen. 2. Practica de laboratorio. 3. Seguimiento de actividades.	a. Ejercicios.[1] b. Taller de problemas.[1] c. Informe.[2] d. Coevaluación. [3] e. Lista de chequeo. [2,3]

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR		INGENIERIA MECANICA		 	
MODULO DE FORMACIÓN		Análisis de trenes de engranajes y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Analizar los trenes de engranajes, señalando su participación en la transmisión de movimiento en la maquinaria moderna.					
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		Describir la dinámica de los trenes epicicloidales y señalar los beneficios de su empleo en maquinas industriales.					

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Identificar las configuraciones, el funcionamiento, y las aplicaciones de los trenes de engranajes epicicloidales en maquinaria	CONCEPTUALES		
	A. Conocer las diferentes configuraciones de trenes de engranajes epicicloidales empleados en maquinaria industrial. B. Reconocer el funcionamiento de los trenes de engranajes epicicloidales. C. Conocer las ventajas mecánicas que brinda la relación de velocidad producida al emplear trenes de engranajes epicicloidales. D. Identificar las aplicaciones de los trenes de engranajes epicicloidales, en maquinaria industrial. E. Conocer una metodología para la síntesis de transmisiones mecánicas con trenes de engranajes epicicloidales.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate. [1,3,4] d. Consultas bibliográficas.[3] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales.[4]

industrial.			
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Identificar las configuraciones, el funcionamiento, y las aplicaciones de los trenes de engranajes epicicloidales en maquinaria industrial.	<p>F. Detallar las diferentes configuraciones posibles de trenes de engranajes planetarios. [A]</p> <p>G. Identificar el funcionamiento de cada componente que conforma un tren de engranajes epicicloidales. [A,B]</p> <p>H. Formular matemáticamente la relación de velocidad producida por un tren de engranajes epicicloidales. [C]</p> <p>I. Calcular las velocidades de entrada y de salida de cada árbol perteneciente a un tren de engranajes epicicloidales. [C]</p> <p>J. Señalar las aplicaciones de los engranajes epicicloidales en maquinaria industrial. [D]</p> <p>K. Diseñar trenes de engranajes epicicloidales que cumplan que requerimientos geométricos y cinemáticos dados. [E]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje por descubrimiento.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Debate. [1,3,4]</p> <p>d. Consultas bibliográficas.[3]</p> <p>e. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p> <p>f. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales.[4]</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Conoce las diferentes configuraciones de los trenes de engranajes epicicloidales. [A,F]	<p>1. Mesa redonda.</p> <p>2. Exposición</p>	<p>a. Resumen.[1]</p> <p>b. Toma de notas. [1,2]</p> <p>c. Anecdotario. [1]</p>



<p>II. Identifica los elementos que componen un tren de engranajes epicicloidales. [A,G]</p> <p>III. Describe el funcionamiento de los trenes de engranajes epicicloidales empleados en maquinaria industrial. [B,G]</p> <p>IV. Conoce el concepto de relación de velocidad aplicado a trenes de engranajes epicicloidales. [C,H,I]</p> <p>V. Señala las aplicaciones mas relevantes de los trenes de engranajes epicicloidales en maquinaria industrial. [D,J]</p> <p>VI. Indica una metodología secuencial para la consecución de diseños cinemáticos de trenes de engranajes epicicloidales. [E,K]</p>	<p>3. Practica de laboratorio.</p> <p>4. Diagrama de información</p>	<p>d. Cuestionario informal. [2]</p> <p>e. Informe.[3]</p> <p>f. Lista de chequeo.[3]</p> <p>g. Cuadro sinóptico. [4]</p>
<p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</p>	<p>EVALUACIÓN</p>	
<p>DESEMPEÑO</p>	<p>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN</p>	<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</p>
<p>VII. Especifica los parámetros geométricos y cinemáticos de cada una de las configuraciones de los trenes de engranaje epicicloidales. [A,F]</p> <p>VIII. Observa y define el funcionamiento de cada uno de los elementos que conforman un tren de engranajes epicicloidales. [A,B,G]</p> <p>IX. Establece y calcula la relación de velocidad entre un par de árboles perteneciente a un tren de engranajes epicicloidales. [C,H,I]</p> <p>X. Lista la maquinaria industrial donde se emplean comúnmente los trenes de engranajes epicicloidales. [D,J]</p> <p>XI. Diseña cinemáticamente trenes de engranajes epicicloidales que cumplan</p>	<p>1. Mesa redonda.</p> <p>2. Exposición</p> <p>3. Practica de laboratorio.</p> <p>4. Diagrama de información</p>	<p>a. Resumen.[1]</p> <p>b. Toma de notas. [1,2]</p> <p>c. Anecdotario. [1]</p> <p>d. Cuestionario informal. [2]</p> <p>e. Informe.[3]</p> <p>f. Lista de chequeo.[3]</p> <p>g. Cuadro sinóptico. [4]</p>

con requerimiento dados. [E,K] XII. Determina los parámetros cinemáticos y geométricos que definen el funcionamiento de un tren de engranajes epicicloidales. [E,K]		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
XIII. Describe el funcionamiento de los trenes de engranajes epicicloidales dentro de un sistema mecánico. XIV. Identifica las aplicaciones de los trenes de engranajes epicicloidales en maquinaria industrial. XV. Plantea síntesis de trenes de engranajes epicicloidales que satisfagan requerimientos geométricos y cinemáticos dados.	1. Exposición 2. Practica de laboratorio.	a. Cuestionario informal. [2] b. Anecdótico. [1] c. Lista de chequeo. [2] d. Informe. [2]

MECANICA DE MAQUINAS I	PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de trenes de engranajes y síntesis de transmisiones entre árboles de maquinas.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Diseñar transmisiones con engranajes estándar, para maquinas y equipos.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Diseñar trenes de engranajes por medio de técnicas cinemáticas, para cumplir con requerimientos dados.		
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Manejar herramientas	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE	TÉCNICAS DE

computacionales que permitan la síntesis cinemática de trenes de engranajes		ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	A. Conocer el funcionamiento de los diferentes tipos de software para el planteamiento de síntesis de trenes de engranajes B. Analizar los parámetros cinemáticos y geométricos obtenidos al emplear herramientas computacionales para el diseño de trenes de engranajes.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de problemas [2,3] g. Taller de ejercicios.[2,4] h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4] i. Simulaciones.[4] j. Practica de laboratorio.[5]
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Manejar herramientas computacionales que permitan la síntesis cinemática de trenes de engranajes	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	C. Obtener los parámetros cinemáticos y geométricos en trenes de engranajes por medio del empleo de herramientas computacionales. [A,B] D. Establecer soluciones cinemáticas en trenes de engranajes, según requerimientos dados, empleando software especializado. [A,B]	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Colaborativo 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en problemas	h. Presentación participativa.[1] i. Practica de laboratorio.[2,3] j. Proyecto.[3] k. Simulaciones.[4] l. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
I. Conoce diferentes herramientas computacionales que permiten el diseño	1. Prueba o examen.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3]	

<p>cinemático de trenes de engranajes.[A,B,C,D]</p> <p>II. Reconoce e interpreta los parámetros cinemáticos obtenidos para trenes de engranajes por medio de herramientas computacionales. [A,B,C,D]</p> <p>III. Determina posibles errores en los parámetros cinemáticos cuando se obtienen soluciones por medio del software. [A,B,C,D]</p>	<p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Simulaciones.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>IV. Maneja software especializado para el análisis y síntesis de trenes de engranajes. [A,B;C,D]</p> <p>V. Obtiene los parámetros cinemáticos y geométricos en trenes de engranajes, empleando herramientas computacionales. [A,B,C,D]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Informe.[1]</p> <p>b. Lista de chequeo.[1]</p> <p>c. Productos asociados.[1]</p> <p>d. Cuestionario.[1,2]</p> <p>e. Ejercicios.[2]</p> <p>f. Cuestionario informal.[3]</p> <p>g. Simulaciones.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VI. Modela trenes de engranajes y encuentra los parámetros cinemáticos y geométricos por medio de herramientas computacionales.</p> <p>VII. Analiza y discute las soluciones cinemáticas para trenes de engranajes presentadas por el software.</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p> <p>g. Simulaciones. [4]</p> <p>h. Anecdotario.[4]</p>

MECANICA DE MAQUINAS		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis funcional de los mecanismos flexibles, mecanismos de tornillo y mecanismos de trinquete.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento y la dinámica de los elementos flexibles.			

MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Banco de modelos. Lecturas. Retroproyectores. Video beam.	Textos impresos. Textos digitales. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.



MODULO DE FORMACIÓN	Análisis funcional de los mecanismos flexibles, mecanismos de tornillo y mecanismos de trinquete.
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar el funcionamiento y la dinámica de los elementos flexibles.
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Evaluar las características funcionales de los mecanismos flexibles e identificar los beneficios de implementarlos en la transmisión de potencia.

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.


CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Identificar el funcionamiento y las aplicaciones de los mecanismos flexibles en el diseño de máquinas.	A. Describir el funcionamiento de transmisiones con correas y con cadenas en maquinaria industrial. B. Conocer los diferentes tipos de mecanismos flexibles de correas y cadenas existentes. C. Indicar las ventajas mecánicas obtenidas con el empleo de mecanismos flexibles. D. Señalar las aplicaciones comunes de los mecanismos flexibles en sistemas mecánicos.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por Descubrimiento	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Lecturas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Consultas bibliográficas [2,4]

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
		ESTRATEGIAS DE	TÉCNICAS DE
	PROCEDIMENTALES		

		ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	<p>E. Precisar el funcionamiento de cada uno de los elementos que conforman un mecanismo flexible. [A,B]</p> <p>F. Aplicar el concepto de cadena cinemática para definir la movilidad de un mecanismo flexible. [A]</p> <p>G. Clasificar los mecanismos flexibles de correas y cadenas según sus características geométricas y cinemáticas. [B]</p> <p>H. Presentar los beneficios geométricos y mecánicos que caracterizan a los mecanismos flexibles. [C]</p> <p>I. Elaborar un listado de los diferentes tipos de maquinaria industrial donde es necesario el empleo de mecanismos flexibles. [C,D]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>5. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,2]</p> <p>c. Consultas bibliográficas. [2,3]</p> <p>d. Practica de laboratorio.[2,3,4]</p> <p>e. Proyecto.[3]</p> <p>f. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>I. Conoce el funcionamiento de los mecanismos flexibles de correas y de cadenas. [A,E,F]</p> <p>II. Clasifica los mecanismos flexibles según su forma y su movilidad. [B,G]</p> <p>III. Señala las ventajas mecánicas y geométricas de los mecanismos flexibles de correas y de cadenas. [C,H]</p> <p>IV. Identifica las aplicaciones más relevantes de los mecanismos flexibles en maquinaria moderna. [D,I]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resúmen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p>	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
V. Detalla el funcionamiento de los	1. Prueba o examen.	a. Taller de problemas.[1,4]	

<p>mecanismos flexibles pertenecientes a maquinaria industrial. [A,E,F]</p> <p>VI. Lista los diferentes componentes que integran un mecanismo flexible de correas o de cadenas. [A,E]</p> <p>VII. Relaciona la definición de cadena cinemática con la movilidad de un mecanismo flexible. [A,F]</p> <p>VIII. Cataloga los mecanismos flexibles según los parámetros geométricos o cinemáticos que los caracterizan. [B,C,G,H]</p> <p>IX. Especifica las aplicaciones de los mecanismos flexibles en el diseño de maquinas. [D,I]</p>	<p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>b. Ejercicios.[1,4]</p> <p>c. Toma de notas.[2,3]</p> <p>d. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>e. Informe.[5,6]</p> <p>f. Registro de actividades.[5]</p> <p>g. Anecdótico.[2,6]</p> <p>h. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>X. Evalúa el funcionamiento mecánico y la movilidad de los mecanismos flexibles.</p> <p>XI. Identifica las ventajas mecánicas y geométricas de los mecanismos flexibles en transmisión de potencia.</p> <p>XII. Reconoce aplicaciones en maquinaria donde es necesario el empleo de mecanismos flexibles.</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p>

MECANICA DE MAQUINAS I	PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis funcional de los mecanismos flexibles, mecanismos de tornillo y mecanismos de trinquete.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Diseñar y seleccionar elementos flexibles estándar, para transmisiones de maquinas y equipos.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Conocer la importancia de los elementos estándar de las máquinas, en el proceso de diseño, selección, construcción e intercambio de repuestos de un equipo.		

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Reconocer la normatividad estándar que regula la geometría y permite la síntesis de mecanismos flexibles.	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	A. Indicar las normas que estandarizan la geometría de mecanismos flexibles de correas y de cadenas. B. Interpretar la importancia de la estandarización de los mecanismos flexibles en el diseño de máquinas.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Tareas individuales [2] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Consultas bibliográficas. [1,2,3]
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Reconocer la normatividad estándar que regula la geometría y permite la síntesis de mecanismos flexibles.	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	C. Consultar y recopilar la normativa internacional para la estandarización de mecanismos flexibles. [A] D. Mostrar las diferentes dimensiones estándar de los mecanismos flexibles. [A] E. Aplicar las normas estándar al proceso de síntesis de mecanismos flexibles. [B]	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Tareas individuales [2] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Consultas bibliográficas. [1,2,3]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	

<p>I. Conoce las normas internacionales que regulan la geometría de mecanismos flexibles de correas y de cadenas. [A]</p> <p>II. Valora la incidencia de la estandarización en el diseño y reposición (repuestos) de mecanismos flexibles. [B]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>Cuestionario.[1,3]</p> <p>Resumen.[2,3]</p> <p>Taller de problemas.[1]</p> <p>Ejercicios.[1,3]</p> <p>Informe.[4]</p> <p>Anecdótico.[4]</p> <p>Cuestionario informal.[5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>III. Registra la normativa internacional que estandariza los mecanismos flexibles de correas y de cadena. [A]</p> <p>IV. Aplica la normatividad estándar al proceso de diseño y selección de mecanismos flexibles. [B]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Anecdótico.[3]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>V. Reconoce la normatividad estándar que regula la geometría de mecanismos flexibles.</p> <p>VI. Valora la importancia de la estandarización en la síntesis, selección y reposición de mecanismos flexibles de correas y de cadenas.</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p>	<p>Cuestionario.[1,3]</p> <p>Resumen.[2,3]</p> <p>Toma de notas. [2]</p> <p>Anecdótico.[3]</p> <p>Registro de actividades.[3]</p>

MODULO DE FORMACIÓN	Análisis funcional de los mecanismos flexibles, mecanismos de tornillo y mecanismos de trinquete.
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Diseñar y seleccionar elementos flexibles estándar, para transmisiones de maquinas y equipos.
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Obtener elementos flexibles que transmitan los requerimientos de velocidad y potencia estipulados por su aplicación.

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.



CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Establecer una metodología para el diseño y selección de mecanismos flexibles.	A. Conocer una metodología para el diseño cinemático y selección de transmisiones por medio de mecanismo flexibles. B. Indicar la relación de velocidad de la transmisión entre un par de mecanismos flexibles, con base en sus parámetros geométricos y cinemáticos. C. Precisar las dimensiones geométricas que definen los mecanismos flexibles de correas y cadenas. D.		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[4] f. Resolución y análisis de ejercicios. [4]

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

<p>Establecer una metodología para el diseño y selección de mecanismos flexibles.</p>	<p>E. Emplear un procedimiento de cálculo que permita la síntesis de mecanismos flexibles. [A] F. Plantear diseños cinemáticos de transmisiones por mecanismos flexibles dentro de un sistema mecánico. [B,C] G. Calcular los parámetros cinemáticos y geométricos que caracterizan un mecanismo flexible. [C] H. Seleccionar los elementos pertenecientes a los mecanismos flexibles de acuerdo a requerimientos dados. [A,C] I.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1] b. Tareas individuales. [2] c. Presentación participativa[1,3] d. Consulta.[3] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[4] g. Resolución y análisis de ejercicios. [4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>I. Conoce una metodología para la síntesis y selección de mecanismos flexibles. [A,D,G] II. Define la relación de velocidad de una transmisión con mecanismos flexibles con base en los parámetros geométricos de sus elementos. [B,E] III. Señala los parámetros geométricos y cinemáticos que caracterizan los mecanismos flexibles de cadenas y correas. [C,F,G]</p>	<p>1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.</p>	<p>Cuestionario.[1,3] Resumen.[2,3] Taller de problemas.[1] Informe.[4] Lista de chequeo.[4]</p>	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>IV. Adopta una metodología que permite la síntesis de mecanismos flexibles. [A,D,G] V. Diseña mecanismos flexibles de acuerdo a metodologías previamente establecidas.</p>	<p>1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición.</p>	<p>a. Ejercicios.[1,4] b. Toma de notas.[2,3] c. Cuestionario informal.[2,3] d. Informe.[5,6]</p>	

[B,E] VI. Selecciona los elementos pertenecientes a mecanismos flexibles de acuerdo a los parámetros geométricos y cinemáticos requeridos. [A,C,G] VII. Calcula los parámetros cinemáticos y geométricos que definen completamente las transmisiones con mecanismos flexibles de correas o de cadenas. [C,F,G]	4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades	e. Registro de actividades.[5] f. Anecdotario.[2,6] g. Auto evaluación.[6]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
VIII. Establece una metodología para el diseño y selección de mecanismos flexibles. IX. Obtiene síntesis de mecanismos flexibles que satisfacen parámetros geométricos y cinemáticos requeridos.	1. Prueba o examen. 2. Practica de laboratorio.	Ejercicios.[1] Taller de problemas.[1] Informe.[2]

MECANICA DE MAQUINAS I	PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis funcional de los mecanismos flexibles, mecanismos de tornillo y mecanismos de trinquete.		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar las características geométricas y mecánicas de los mecanismos de tornillo.		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Evaluar las características funcionales de los mecanismos de tornillo e identificar los beneficios de implementarlos en la transmisión de potencia.		

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE	TÉCNICAS DE


		ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	<p>Especificar el funcionamiento y las aplicaciones de los mecanismos de tornillo en maquinaria industrial</p>	<p>A. Conocer las características funcionales de los mecanismos de tornillo.</p> <p>B. Identificar los diferentes tipos de mecanismos de tornillo empleados para la transmisión de movimiento.</p> <p>C. Reconocer los parámetros que son necesarios para el diseño de mecanismos de tornillo.</p> <p>D. Indicar las normas que estandarizan la geometría de los mecanismos de tornillo.</p> <p>E. Señalar las aplicaciones de los mecanismos de tornillos en maquinaria industrial.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p> <p>5. Aprendizaje por descubrimiento.</p>
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

<p>Especificar el funcionamiento y las aplicaciones de los mecanismos de tornillo en maquinaria industrial</p>	<p>F. Describir las características mecánicas y de operación de un mecanismo de tornillo. [A] G. Discernir entre los mecanismos de tornillo empleados para la transmisión de movimiento de los empleados con fines de sujeción. [B] H. Analizar las características geométricas que restringen la movilidad de un mecanismo de tornillo. [A,B,C] I. Ajustar los parámetros de diseño de un mecanismo de tornillos con el fin de satisfacer requerimientos dados. [C] J. Aplicar las normas que estandarizan la geometría de los mecanismos de tornillo, en el proceso de síntesis. [D] K. Reconocer las ventajas mecánicas en la transmisión de movimiento de los mecanismos de tornillo en aplicaciones de maquinaria industrial. [A,E]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento 	<ol style="list-style-type: none"> a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Formulación de preguntas. [1,4] d. Consulta.[3] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Taller de ejercicios. [3,4] g. Simulaciones.[4] h. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales.
--	---	---	---

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Conoce el funcionamiento de los mecanismos de tornillo. [A,F,H,K] II. Especifica las diferentes clases de mecanismos de tornillos empleados para la transmisión de potencia. [B,G,H]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Informe.[4] e. Lista de chequeo.[4]

<p>III. Identifica los parámetros geométricos de la rosca que son necesarios para el diseño de mecanismos de tornillo. [C,H,I]</p> <p>IV. Señala las normas que estandarizan la geometría de los mecanismos de tornillo. [D,J]</p> <p>V. Reconoce la maquinaria industrial donde se emplean mecanismos de tornillo como elemento principal de transmisión de movimiento. [E,K]</p>	<p>4. Practica de laboratorio.</p>	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>VI. Detalla el funcionamiento y la operación de mecanismos de tornillo. [A,F,H,K]</p> <p>VII. Clasifica y describe los diferentes tipos de mecanismos de tornillos empleados para la transmisión de potencia. [B,G,H]</p> <p>VIII. Obtiene síntesis cinemáticas de mecanismos de tornillos que satisfagan requerimientos dados. [C,H,I]</p> <p>IX. Emplea las normas que estandarizan la geometría de la rosca de los mecanismos de tornillo, en el diseño de los mismos. [D,J]</p> <p>X. Ilustra los diferentes procesos y maquinaria industrial donde se emplean mecanismos de tornillo para la transmisión de potencia. [E,K]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Ejercicios.[1,4]</p> <p>b. Toma de notas.[2,3]</p> <p>c. Cuestionario.[2,3]</p> <p>d. Informe.[5,6]</p> <p>e. Registro de actividades.[5]</p> <p>f. Anecdótico.[2,6]</p> <p>g. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
	<p>1. Prueba o examen.</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p>



<p>XI. Especifica el funcionamiento de los mecanismos de tornillo en sistemas mecánicos.</p> <p>XII. Reconoce las aplicaciones más importantes de los mecanismos de tornillo en maquinaria industrial.</p> <p>XIII. Evalúa las ventajas mecánicas de los mecanismos de tornillo, respecto de otros tipos de mecanismos para la transmisión de potencia.</p> <p>XIV. Obtiene síntesis cinemáticas de mecanismos de tornillos, empleando la normatividad estándar.</p>	<p>2. Práctica de laboratorio.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p>	<p>c. Informe.[2]</p> <p>d. Registro de actividades. [2]</p> <p>e. Resumen. [3]</p>
--	---	---

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis funcional de los mecanismos flexibles, mecanismos de tornillo y mecanismos de trinquete.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar las características geométricas y mecánicas de los mecanismos de trinquete.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Conocer el funcionamiento de los mecanismos de trinquete dentro de sistemas mecánicos.			



DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.		
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS

Identificar el funcionamiento y las aplicaciones de los mecanismos de trinquete en maquinaria industrial.	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	A. Conocer el funcionamiento de los mecanismos de trinquete. B. Identificar los elementos que conforman un mecanismo de trinquete. C. Conocer los diferentes tipos de mecanismos de trinquete empleados en la actualidad. D. Valorar la importancia del mecanismo de trinquete como un elemento de seguridad en maquinaria industrial.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Consulta.[3] d. Análisis e interpretación de lecturas.[2] e. Simulaciones.[4] i. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales.
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Identificar el funcionamiento y las aplicaciones de los mecanismos de trinquete en maquinaria industrial.	E. Describir las características funcionales y de operación de los mecanismos de trinquete. [A] F. Ilustrar los elementos que conforman un mecanismo de trinquete para comprender su movilidad. [A,B] G. Listar y especificar cada uno de los mecanismos de trinquete presentes en maquinaria. [C] H. Señalar las aplicaciones de los mecanismos de trinquete en maquinaria industrial. [D]	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Formulación de preguntas. [1,4] d. Consulta.[3] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Taller de ejercicios. [3,4] g. Simulaciones.[4] h. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
I. Conoce el funcionamiento de los mecanismos de trinquete. [A,E] II. Precisa el funcionamiento y la importancia de cada uno de los	1. Prueba o examen. 2. Debate.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Informe.[4]	

<p>elementos que conforman un mecanismo de trinquete. [B,F]</p> <p>III. Identifica los diferentes tipos de mecanismos de trinquete existentes en maquinaria moderna. [C,G]</p> <p>IV. Interpreta la necesidad del empleo del mecanismo de trinquete, en sistemas mecánicos, como un elemento de seguridad. [D,H]</p>	<p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>e. Lista de chequeo.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>V. Detalla las características de operación y funcionales de los mecanismos de trinquete. [A,E]</p> <p>VI. Determina la participación de cada elemento en el funcionamiento del mecanismo de trinquete en conjunto. [B,F]</p> <p>VII. Clasifica y describe cada uno de los diferentes mecanismos de trinquete existentes. [C,G]</p> <p>VIII. Muestra las aplicaciones mas importantes de los mecanismos de trinquete en maquinaria industrial. [D,H]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Ejercicios.[1,4]</p> <p>b. Toma de notas.[2,3]</p> <p>c. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>d. Informe.[5,6]</p> <p>e. Registro de actividades.[5]</p> <p>f. Anecdotario.[2,6]</p> <p>g. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>IX. Especifica el funcionamiento de los mecanismos de trinquete en sistemas mecánicos.</p> <p>X. Reconoce las aplicaciones más importantes de los mecanismos de trinquete en maquinaria industrial.</p> <p>XI. Evalúa las ventajas mecánicas de los mecanismos de trinquete, como elementos de seguridad.</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p> <p>d. Registro de actividades. [2]</p> <p>e. Resumen. [3]</p>

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de las características cinéticas de mecanismos de barras y engranajes.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar las reacciones de los mecanismos planos al someterlos a diferentes fuerzas y torques.			

MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas. Banco de modelos. Lecturas. Retroproyectores. Video beam.	Textos impresos. Textos digitales. Internet. Lecturas Recomendadas.	Aula de clase. Laboratorios de mecanismos. Sala CAD de ingeniería mecánica. Laboratorios del CENTIC. Plantas industriales locales.

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	 
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de las características cinéticas de mecanismos de barras y engranajes.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Analizar las reacciones de los mecanismos planos al someterlos a diferentes fuerzas y torques.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Obtener los diagramas de cuerpo libre, y representar las reacciones, en los elementos de los mecanismos planos, para diferentes fuerzas y torques.			

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Interpretar la relación entre las fuerzas aplicadas y la repuesta de movimiento en un mecanismo plano	<p>A. Conocer los sistemas de unidades estándar empleados para el estudio de la cinética de mecanismos planos.</p> <p>B. Recordar las leyes y principios físicos que regulan la dinámica de partículas y de sólidos rígidos.</p> <p>C. Interpretar el estado de carga presente en cualquier mecanismo plano.</p> <p>D. Relacionar el movimiento obtenido de un mecanismo plano con su estado de carga.</p> <p>E. Conocer una metodología para el estudio cinético de los diferentes mecanismos planos.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento</p> <p>5. Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>Presentación participativa.[1]</p> <p>Debate.[1,3]</p> <p>Formulación de preguntas.[1]</p> <p>Consultas bibliográficas.[2]</p> <p>Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[2,3,4,5]</p> <p>Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p> <p>Resolución y análisis de ejercicios. [2,3,5]</p>
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Interpretar la relación entre las fuerzas aplicadas y la repuesta de movimiento en un mecanismo plano	<p>F. Aplicar los sistemas de unidades estándar para cuantificar las magnitudes de los parámetros cinéticos en los mecanismos articulados. [A]</p> <p>G. Recapitular los conceptos adquiridos en asignaturas previas como dinámica, referentes a la cinética de los cuerpos. [B]</p> <p>H. Elaborar diagramas de cuerpo libre, donde se muestre el estado de carga del mecanismo plano estudiado. [C]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento</p> <p>5. Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Debate.[1,3]</p> <p>c. Formulación de preguntas.[1]</p> <p>d. Consultas bibliográficas.[2]</p> <p>e. Análisis y resolución de situaciones que contengan un problema.[2,3,4,5]</p> <p>f. Taller de ejercicios. [3,5]</p> <p>g. Visita al laboratorio y/o plantas industriales locales [4]</p>

	<p>I. Obtener dirección, magnitud y sentido del movimiento de un mecanismo plano de acuerdo al estado de carga que presenta. [D]</p> <p>J. Adoptar las leyes de Newton, los métodos de trabajo y energía y los principios físicos necesarios para obtener análisis cinéticos en mecanismos planos. [B,E]</p> <p>K. Establecer y aplicar una metodología secuencial para el estudio cinético de mecanismos planos. [E]</p>		<p>h. Resolución y análisis de ejercicios. [2,3,5]</p> <p>i. Solución de casos. [5]</p>
--	---	--	---

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>I. Domina los sistemas de unidades estándar, necesarios para el estudio de la cinética en mecanismos planos. [A,F]</p> <p>II. Conoce los principios y leyes físicas requeridas para el análisis cinético en mecanismos planos. [B,G,J]</p> <p>III. Interpreta el efecto en la movilidad del estado de carga en mecanismos planos. [C,D,H,I]</p> <p>IV. Establece una metodología secuencial para el análisis cinético de mecanismos planos. [E,K]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Seguimiento de actividades</p> <p>6. Diagramas de información</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p> <p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4,5]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p> <p>g. Esquemas. [6]</p> <p>h. Cuadro sinóptico. [6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	

DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>V. Emplea los diferentes sistemas de unidades internacionales (inglés, métrico ó internacional), para cuantificar los parámetros cinéticos estudiados para mecanismos planos. [A,F]</p> <p>VI. Aplica correctamente los principios y leyes físicas que definen el comportamiento cinético de un cuerpo. [B,G,I]</p> <p>VII. Obtiene los estados de carga simplificados para cada mecanismo plano estudiado. [C,H]</p> <p>VIII. Demuestra la relación existente entre el estado de carga y la movilidad en un mecanismo plano. [C,D,H,I]</p> <p>IX. Aplica una metodología secuencial que facilite el estudio cinético en mecanismos planos. [E,K]</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Mesa redonda</p> <p>3. Exposición.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p> <p>5. Practica de laboratorio.</p> <p>6. Seguimiento de actividades</p>	<p>a. Taller de problemas.[1,4]</p> <p>b. Ejercicios.[1,4]</p> <p>c. Toma de notas.[2,3]</p> <p>d. Cuestionario informal.[2,3]</p> <p>e. Informe.[5,6]</p> <p>f. Registro de actividades.[5]</p> <p>g. Anecdotario.[2,6]</p> <p>h. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>X. Obtiene los diagramas de cuerpo libre, donde se presenta el estado de carga en el mecanismo plano estudiado.</p> <p>XI. Observa la variación en la movilidad de los mecanismos plano debido a las cargas que tengan aplicadas.</p> <p>XII. Establece una metodología para el análisis cinético de mecanismos planos.</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p> <p>3. Actividades complementarias</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p> <p>d. Cuestionario. [3]</p>



MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de las características cinéticas de mecanismos de barras y engranajes.
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Obtener y analizar los parámetros cinéticos de elementos de maquinas, para así, diseñar componentes de maquinaria confiables y competentes.
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Reconocer el estado de carga (fuerzas, torques y reacciones) de los mecanismos de barras, para el ulterior diseño por resistencia de materiales.


DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.

CRITERIOS	CONTENIDOS		METODOLOGIAS	
	CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Establecer una metodología para la obtención de los parámetros cinéticos en mecanismos de barras articuladas.	A. Conocer una metodología para el análisis cinético en mecanismos de barras articuladas. B. Relacionar el estado de cargas de un mecanismo de eslabones articulados con su respuesta de movimiento. C. Analizar el comportamiento cinético del mecanismo manivela - biela - corredera y sus derivaciones. D. Plantear síntesis de mecanismos de barras articuladas teniendo en cuenta el análisis cinético y la resistencia de materiales. E. Analizar los parámetros cinéticos obtenidos a través de herramientas computacionales, para mecanismos de barras articuladas.		1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en problemas. 5. Aprendizaje por descubrimiento.	a. Conferencia por un experto.[1] b. Presentación participativa[1,3] c. Debate.[1] d. Tareas individuales [2] e. Análisis e interpretación de lecturas.[2] f. Análisis y resolución de problemas [2,3] g. Taller de ejercicios.[2,4] h. Resolución y análisis de ejercicios[2,3,4] i. Simulaciones.[4] j. Practica de laboratorio.[5]

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Establecer una metodología para la obtención de los parámetros cinéticos en mecanismos de barras articuladas.	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
	<p>F. Establecer una metodología secuencial para el análisis cinético de mecanismos de barras articuladas. [A]</p> <p>G. Obtener los diagramas de cuerpo libre para cada uno de los eslabones que conforman un mecanismo de barras articuladas. [B]</p> <p>H. Analizar la respuesta de movimiento en mecanismos de barras, según la variación del estado de carga (torques, momentos, fuerzas y reacciones). [B]</p> <p>I. Estudiar el comportamiento cinético del mecanismo manivela - biela - corredera y sus derivaciones. [C]</p> <p>J. Diseñar mecanismos de barras articuladas empleando los parámetros cinéticos obtenidos y la resistencia de materiales. [D]</p> <p>K. Manejar herramientas computacionales que faciliten el cálculo de los parámetros cinéticos en mecanismos de barras articuladas. [E]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Practica de laboratorio.[2,3]</p> <p>c. Proyecto.[3]</p> <p>d. Simulaciones.[4]</p> <p>e. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
I. Conoce una metodología para el análisis cinético de mecanismos de barras	1. Prueba o examen.	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p>	

<p>articuladas. [A,F]</p> <p>II. Relaciona el estado de cargas sobre cada eslabón con la respuesta de movilidad de un mecanismo de barras y/o de manivela - biela - corredera. [B,C,G,H,I]</p> <p>III. Propone síntesis de mecanismos de barras que cumplan con requerimientos cinéticos y de resistencia de materiales. [D,J]</p> <p>IV. Interpreta parámetros cinéticos de mecanismos de barras, obtenidos a través del empleo de herramientas computacionales. [E,K]</p>	<p>2. Debate.</p> <p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p> <p>5. Entrevista</p>	<p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdotario.[4]</p> <p>g. Cuestionario informal.[5]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>V. Emplea una metodología secuencial para el análisis cinético de mecanismos de barras articuladas. [A,F]</p> <p>VI. Elabora los diagramas de cuerpo libre para cada uno de los eslabones que conforman un mecanismo de barras articuladas. [B,G]</p> <p>VII. Caracteriza la variación en la movilidad de un mecanismo de barras según el cambio del estado de carga del mismo. [B,H,I]</p> <p>VIII. Diseña mecanismos de barras articuladas a partir de los parámetros cinéticos calculados y su relación con la resistencia de materiales. [D,J]</p> <p>IX. Maneja software especializado para la obtención de los parámetros cinéticos en cada eslabón de un mecanismo de barras. [E,K]</p>	<p>1. Practica de laboratorio.</p> <p>2. Prueba o examen.</p> <p>3. Entrevista.</p> <p>4. Actividades complementarias.</p>	<p>a. Informe.[1]</p> <p>b. Lista de chequeo.[1]</p> <p>c. Productos asociados.[1]</p> <p>d. Cuestionario.[1,2]</p> <p>e. Ejercicios.[2]</p> <p>f. Cuestionario informal.[3]</p> <p>g. Visitas técnicas.[4]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>X. Establece una metodología para la obtención de los parámetros cinéticos en</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Debate.</p>	<p>a. Cuestionario.[1,3]</p> <p>b. Resumen.[2,3]</p>

<p>mecanismos de barras articuladas.</p> <p>XI. Reconoce el estado de carga (fuerzas, torques y reacciones) de los mecanismos de barras.</p> <p>XII. Diseña mecanismos de barras articuladas a partir de los parámetros cinéticos calculados y la resistencia del material que constituye cada eslabón.</p>	<p>3. Actividades complementarias.</p> <p>4. Practica de laboratorio.</p>	<p>c. Taller de problemas.[1]</p> <p>d. Ejercicios.[1,3]</p> <p>e. Informe.[4]</p> <p>f. Anecdótico.[4]</p>
---	---	---

MECANICA DE MAQUINAS I		PLANEACION CURRICULAR	INGENIERIA MECANICA	
MODULO DE FORMACIÓN	Análisis de las características cinéticas de mecanismos de barras y engranajes.			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Obtener y analizar los parámetros cinéticos de elementos de maquinas, para así, diseñar componentes de maquinaria confiables y competentes.			
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Reconocer el estado de carga (fuerzas, torques y reacciones) de los engranajes, para el ulterior diseño por resistencia de materiales.			

DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
Establecer una metodología para la obtención de los parámetros cinéticos en mecanismos circulares	<p>A. Conocer una metodología para el análisis cinético en mecanismos circulares dentados.</p> <p>B. Relacionar el estado de cargas en engranajes con su respuesta de</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas.</p>	<p>a. Conferencia por un experto.[1]</p> <p>b. Presentación participativa[1,3]</p> <p>c. Consulta.[3]</p> <p>d. Análisis e interpretación de lecturas.[2]</p>

dentados.	<p>movimiento.</p> <p>C. Plantear síntesis de engranajes teniendo en cuenta el análisis cinético y la resistencia de materiales.</p> <p>D. Analizar los parámetros cinéticos en engranajes, obtenidos a través de herramientas computacionales.</p>		e. Simulaciones.[4]
DURACION DE LA ACTIVIDAD: 1h.			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIAS	
	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE
Establecer una metodología para la obtención de los parámetros cinéticos en mecanismos circulares dentados.	<p>E. Establecer una metodología secuencial para el análisis cinético de engranajes. [A]</p> <p>F. Obtener los diagramas de cuerpo libre sobre el perfil del diente para cada tipo de mecanismo circular dentado. [B]</p> <p>G. Elaborar los diagramas de cuerpo libre sobre la rueda dentada en conjunto, para observar la respuesta de movilidad. [B,C]</p> <p>H. Analizar la respuesta de movimiento en los engranajes, según la variación del estado de carga (torques, momentos, fuerzas y reacciones). [B]</p> <p>I. Diseñar engranajes empleando los parámetros cinéticos obtenidos y la resistencia de materiales. [C]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>3. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>4. Aprendizaje Basado en problemas</p>	<p>a. Presentación participativa.[1]</p> <p>b. Practica de laboratorio.[2,3]</p> <p>c. Proyecto.[3]</p> <p>d. Simulaciones.[4]</p> <p>e. Resolución y análisis de ejercicios.[2,4]</p>

	J. Manejar herramientas computacionales que faciliten el cálculo de los parámetros cinéticos en engranajes. [D]		
--	---	--	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
I. Conoce una metodología para el análisis cinético de mecanismos circulares dentados. [A,E] II. Relaciona el estado de cargas sobre el perfil del diente con la respuesta de movilidad de engranaje. [B,F,G,H] III. Propone síntesis de mecanismos circulares dentados que cumplan con requerimientos cinéticos y de resistencia de materiales. [C,I] IV. Interpreta parámetros cinéticos en engranajes, obtenidos a través del empleo de herramientas computacionales. [D,J]	1. Prueba o examen. 2. Debate. 3. Actividades complementarias. 4. Practica de laboratorio.	a. Cuestionario.[1,3] b. Resumen.[2,3] c. Taller de problemas.[1] d. Informe. [4,5] e. Simulaciones[4,5] f. Lista de chequeo.[4]
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
V. Emplea una metodología secuencial para el análisis cinético de mecanismos circulares dentados. [A,E] VI. Elabora diagramas de cuerpo libre para el perfil del diente y para el engranaje en conjunto. [B,F,G] VII. Caracteriza la variación en la movilidad en	1. Prueba o examen. 2. Mesa redonda 3. Exposición. 4. Actividades complementarias. 5. Practica de laboratorio. 6. Seguimiento de actividades	a. Ejercicios.[1,4] b. Toma de notas.[2,3] c. Cuestionario informal.[2,3] d. Informe.[5,6] e. Simulaciones. [4,5] f. Registro de actividades.[5] g. Anecdotario.[2,6]

<p>un engranaje según el cambio del estado de carga del mismo. [B,G,H]</p> <p>VIII. Diseña engranajes a partir de los parámetros cinéticos calculados y su relación con la resistencia de materiales. [C,I]</p> <p>IX. Maneja software especializado para la obtención de los parámetros cinéticos en los diferentes tipos de mecanismos circulares dentados. [D,J]</p>		<p>h. Auto evaluación.[6]</p>
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
PRODUCTO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>X. Establece una metodología para la obtención de los parámetros cinéticos en engranajes.</p> <p>XI. Reconoce el estado de carga (fuerzas, torques y reacciones) de los mecanismos circulares dentados.</p> <p>XII. Diseña mecanismos engranajes a partir de los parámetros cinéticos calculados y la resistencia del material que constituye cada eslabón.</p>	<p>1. Prueba o examen.</p> <p>2. Practica de laboratorio.</p>	<p>a. Ejercicios.[1]</p> <p>b. Taller de problemas.[1]</p> <p>c. Informe.[2]</p> <p>d. Simulaciones. [2]</p>

PERFIL DOCENTE PARA LA ASIGNATURA MECÁNICA DE MAQUINAS I

Para complementar la planeación curricular se estableció un listado de aspectos alrededor del docente encargado de la asignatura *Mecánica de Máquinas I*, quien se guiará por el diseño curricular bajo la visión de competencias desarrollado.

En este perfil se presentan nueve aspectos fundamentales y a partir de ellos se desglosan diferentes competencias sobre el rol y persona que es el docente.

Los aspectos y las competencias desglosadas se presentan a continuación:

➤ **Desarrollo y evolución de su identidad docente**

- ✓ Presentar compromiso con la profesión docente.
- ✓ Mostrar firmeza en el cumplimiento de sus acciones y propósitos.
- ✓ Ser dinámico, innovador, creativo y motivador.
- ✓ Ser crítico de sí mismo y de los procesos que emprende, a través de la autoevaluación.
- ✓ Buscar su crecimiento personal, profesional y social.
- ✓ Propiciar la reflexión permanente sobre el proceso docente y el contexto de su asignatura y disciplina en el mundo.
- ✓ Incentivar y generar alternativas de acción para involucrar su disciplina con la sociedad.
- ✓ Informarse y apoyar en acciones la pedagogía diversificada.

- ✓ Educarse y actualizarse continuamente en las temáticas que le atañen a su papel docente: la asignatura, las disciplinas, la pedagogía, las metodologías, etc.
 - ✓ Promover y realizar investigación y consulta en lo concerniente a su disciplina y al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Fomento y participación en la integración y coordinación del contexto institucional**
- ✓ Poseer conocimiento sobre la estructura total del proceso formativo de la carrera.
 - ✓ Gestionar y participar en la coordinación de propósitos, metas y planes de su asignatura con otras asignaturas afines y con el programa de la carrera en general.
 - ✓ Incentivar y participar en experiencias compartidas de planificación, actividades, materiales y evaluación.
 - ✓ Generar y hacer parte de iniciativas de mejora y reestructuración de la forma y calidad de los procesos educativos.
- **Diseño y planificación del proceso de formación.**
- ✓ Estructurar y desarrollar los elementos del currículo para la asignatura.
 - ✓ Buscar coherencia entre la planeación e implementación de la asignatura.
 - ✓ Establecer coordinación entre los diferentes elementos de la asignatura (objetivos, actividades de aprendizaje, metodología, evaluación, etc).
 - ✓ Buscar y gestionar un equilibrio entre la teoría y la práctica de la asignatura.

- ✓ Orientar y explicitar previamente a los estudiantes sobre los diferentes aspectos del diseño y la planificación de la asignatura.
 - ✓ Alimentar y discutir el diseño y la planificación con el estudiantado.
 - ✓ Reconocer la incidencia y posibilidades metodológicas de los recursos, medios y espacios educativos en el proceso de formación.
 - ✓ Planificar las actividades a desarrollar para cada uno de los propósitos de la asignatura: las estrategias y técnicas de aprendizaje, los medios y recursos, las evidencias y la evaluación.
- **Selección y preparación de las actividades de aprendizaje de la asignatura.**
- ✓ Diferenciar y secuenciar las actividades de aprendizaje de generales a específicas.
 - ✓ Mostrar las relaciones de las actividades de aprendizaje con otras temáticas de la asignatura, de otras asignaturas y del mundo profesional.
 - ✓ Construir y evaluar la riqueza informativa de la asignatura, el equilibrio entre la cantidad, la profundidad y la aplicabilidad de los contenidos.
 - ✓ Incluir estrategias de realimentación de los estudiantes respecto al contenido de la asignatura.
 - ✓ Desarrollar actividades de revisión de los contenidos vistos en otras asignaturas o en otros ámbitos educativos previos y que son necesarios para la asignatura.
 - ✓ Generar acciones de repaso y consolidación de las actividades de aprendizaje en la asignatura.
- **Conocimiento y uso de orientaciones metodológicas en el proceso de formación.**

- ✓ Generar o adoptar metodologías de enseñanza-aprendizaje que generen inquietud hacia la asignatura.
- ✓ Mantener un equilibrio entre el control y la autonomía dada al estudiantado por parte de la metodología empleada.
- ✓ Ser versátil e innovador en el uso de diferentes estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje e igualmente en las técnicas e instrumentos de evaluación.
- ✓ Discutir y evaluar la selección y resultados de la metodología con los estudiantes.

➤ **Organización de las condiciones y recursos del proceso de formación.**

- ✓ Velar y gestionar la existencia y calidad de los recursos, medios y espacios educativos necesarios y suficientes para el proceso de formación.
- ✓ Construir y elaborar recursos y materiales educativos que contribuyan al proceso.
- ✓ Indicar y facilitar el acceso a fuentes de información y/o materiales de apoyo específicos para la asignatura.

➤ **Incorporación de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de formación.**

- ✓ Analizar los nexos reales de la asignatura y las tecnologías de la información e implementarlos en lo posible.
- ✓ Aprovechar las potencialidades de innovación y horizontalidad de los aprendizajes, dadas por las tecnologías de información y comunicación.

- ✓ Emplear en la asignatura procesos de las tecnologías de información que incentiven el aprendizaje autónomo, como simulaciones, contenidos digitales, autoevaluaciones o bases de datos.
- ✓ Enriquecer los procesos de aprendizaje colaborativo mediante foros, chats, correos electrónicos u otras formas de intercambio comunicativo entre estudiantes y docentes.
- ✓ Gestionar y facilitar el acceso a las tecnologías de la información y comunicación para el estudiantado y para si mismo en igualdad de condiciones.

➤ **Apoyo a los estudiantes.**

- ✓ Reconocer al estudiante como un interlocutor válido en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- ✓ Ser accesible y cordial al intercambio de conocimientos, acciones e ideas con los estudiantes.
- ✓ Interpretar y valorar las peticiones, recomendaciones y proposiciones de los estudiantes hacia los diferentes procesos de desarrollo y comunicación de la asignatura, la carrera y la disposición docente.
- ✓ Motivar en el estudiante el interés por los problemas, los retos y las exigencias de la asignatura, de la institución educativa, de su vida y ámbito profesional.
- ✓ Permitir y procurar actividades de contacto fuera del aula: tutorías, investigaciones, extensión cultural, entre otras.
- ✓ Desarrollar estrategias de acercamiento y seguimiento del progreso grupal e individual de los estudiantes.
- ✓ Generar espacios de autonomía y compromiso que desarrollen el criterio del estudiante en las decisiones relacionadas consigo mismo y con los demás.

- ✓ Orientar en los estudiantes las capacidades asociadas al autoaprendizaje y al aprendizaje colaborativo.
 - ✓ Favorecer la construcción del proyecto personal de vida del estudiante.
- **Estructuración del sistema de evaluación del proceso de formación.**
- ✓ Evidenciar en el desarrollo de la asignatura la diferencia entre evaluación de seguimiento (aprender para formarse) y evaluación de control o rendimiento (aprender para ser medido) y explicitarlo a los estudiantes.
 - ✓ Mantener coherencia entre el proceso de enseñanza - aprendizaje realizado (objetivos, contenidos, metodologías) y la estructura y fines de la evaluación.
 - ✓ Presentar variedad y gradualidad de las formas de evaluación.
 - ✓ Informar y discutir previamente y posteriormente de las condiciones y resultados de la evaluación.
 - ✓ Integrar a la evaluación conocimientos y experiencias de otras asignaturas asociadas.
 - ✓ Desarrollar procesos evaluativos que evidencien actitudes y características personales de los estudiantes.

ANEXO B
CUESTIONARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE (ILS) DEL
MODELO FLSM ADAPTADO A LA PLATAFORMA
e -ESCEN@RI_{UIS}

CUESTIONARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE SEGÚN EL MODELO DE FELDER Y SILVERMAN

El ILS de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que en el ILS son *Activo-Reflexivo*, *Sensorial-Intuitivo*, *Visual-Verbal* y *Secuencial-Global*.

Con base en estas escalas, Felder ha descrito la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar. El instrumento consta de 44 Ítems y ha sido utilizado, entre otros lugares, en la Universidad del Rosario - Facultad de Educación Continuada en Colombia, en los cursos de educación virtual a partir del año 2001.²⁶

Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.

Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo

- a) Si lo practico
- b) Si pienso en ello

2. Me considero

- a) realista.
- b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de

- a) una imagen.
- b) palabras.

²⁶ Perea Robayo M (2003), Material de estudio para el Diplomado Virtual en Estilos de Aprendizaje de la Universidad del Rosario (Colombia).

4. Tengo tendencia a
- a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
 - b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.
5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda
- a) hablar de ello.
 - b) pensar en ello.
6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso
- a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
 - b) que trate con ideas y teorías.
7. Prefiero obtener información nueva de
- a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
 - b) instrucciones escritas o información verbal.
8. Una vez que entiendo
- a) todas las partes, entiendo el total.
 - b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.
9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que
- a) participe y contribuya con ideas.
 - b) no participe y solo escuche.
10. Es más fácil para mí
- a) aprender hechos.
 - b) aprender conceptos.
11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que
- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
 - b) me concentre en el texto escrito.
12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas
- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
 - b) frecuentemente sé cuales son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido
- a) he llegado a saber como son muchos de los estudiantes.
 - b) raramente he llegado a saber como son muchos estudiantes.
14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero
- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.
 - b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.
15. Me gustan los maestros
- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
 - b) que toman mucho tiempo para explicar.
16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela
- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.
 - b) me doy cuenta de cuales son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.
17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que
- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
 - b) primero trate de entender completamente el problema.
18. Prefiero la idea de
- a) certeza.
 - b) Teoría
19. Recuerdo mejor
- a) lo que veo.
 - b) lo que oigo.
20. Es más importante para mí que un profesor
- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
 - b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.
21. Prefiero estudiar
- a) en un grupo de estudio.

- b) solo.
22. Me considero
- a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
 - b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.
23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero
- a) un mapa.
 - b) instrucciones escritas.
24. Aprendo
- a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
 - b) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.
25. Prefiero primero
- a) hacer algo y ver que sucede.
 - b) pensar como voy a hacer algo.
26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que
- a) dicen claramente los que desean dar a entender.
 - b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.
27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde
- a) la imagen.
 - b) lo que el profesor dijo acerca de ella
28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información
- a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
 - b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.
29. Recuerdo más fácilmente
- a) algo que he hecho.
 - b) algo en lo que he pensado mucho.
30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero
- a) dominar una forma de hacerlo.
 - b) intentar nuevas formas de hacerlo

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero
- a) gráficas.
 - b) resúmenes con texto.
32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que
- a) a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
 - b) b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.
33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero
- a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
 - b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.
34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien
- a) sensible.
 - b) imaginativo.
35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde
- a) cómo es su apariencia.
 - b) lo que dicen de sí mismos.
36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero
- a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
 - b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.
37. Me considero
- a) abierto.
 - b) reservado.
38. Prefiero cursos que dan más importancia a
- a) material concreto (hechos, datos).
 - b) material abstracto (conceptos, teorías).
39. Para divertirme, prefiero
- a) ver televisión.
 - b) leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son
- algo útil para mí.
 - muy útiles para mí.
41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos
- me parece bien.
 - no me parece bien.
42. Cuando hago grandes cálculos
- tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.
 - me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.
43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado
- fácilmente y con bastante exactitud.
 - con dificultad y sin mucho detalle.
44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo
- piense en los pasos para la solución de los problemas.
 - b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

INSTRUCCIONES GENERALES PARA CALIFICAR EL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER

- 1) Tome el **Inventario** anterior y una **Hoja de Perfil Individual** en blanco. En la **Hoja de Calificación** asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta. Por ejemplo: si su respuesta en la pregunta 5 fue A, coloque 1 en casilla debajo de la letra A y al lado derecho de la pregunta 5.
- 2) Registre de esta manera cada una de las preguntas desde la 1 hasta las 44.
- 3) Luego, sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA.
- 4) Mirando los totales de cada columna por categoría, reste el número menor al mayor.
- 5) Asigne a este resultado la letra en la que obtuvo mayor puntaje en cada categoría.

- 6) Ahora, llene la **Hoja de perfil** con estos resultados, teniendo en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al estilo situado a la derecha.
- 7) Finalmente, la Hoja de interpretación permite interpretar los resultados obtenidos.

Puede ver a continuación un ejemplo de un caso hipotético, un alumno llamado Pablo:

Hoja del perfil individual						Resultados de Pablo					
Pregunta	Visual - Verbal		Pregunta	Secuencial - Global		Pregunta	Activo-reflexivo		Pregunta	Sensitivo-intuitivo	
	A	B		A	B		A	B		A	B
3		1	4		1	1		1	2		1
7		1	8		1	5	1		6		1
11		1	12	1		9	1		10		1
15	1		16		1	13		1	14		1
19	1		20		1	17		1	18		1
23	1		24		1	21		1	22		1
27	1		28		1	25		1	26		1
31		1	32		1	29		1	30		1
35		1	36	1		33		1	34	1	
39		1	40		1	37		1	38		1
43		1	44	1		41	1		42		1
Total	4	7		3	8	Total	3	8		1	10
Restar el mayor al menor	3			5		Restar el mayor al menor	5			9	
Asignar letra mayor	3B			5B		Asignar letra mayor	5B			9B	

Hoja de perfil

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
ACTIVO									X				REFLEXIVO
SENSORIAL											X		INTUITIVO
VISUAL								X					VERBAL
SECUENCIAL									X				GLOBAL

Si su puntaje en la escala esta entre 1 - 3 usted presenta un equilibrio apropiado entre los dos extremos de esa escala. **PABLO TIENE UN EQUILIBRIO ENTRE VISUAL Y VERBAL.**

Si su puntaje está entre 5 - 7 usted presenta preferencia moderada hacia una de los dos extremos de la escala y aprenderá más fácilmente si se le brindan apoyos en esa dirección. **PABLO ES MAS REFLEXIVO QUE ACTIVO Y MAS GLOBAL QUE SECUENCIAL.**

Si su puntaje en la escala es de 9 - 11 usted presenta una preferencia muy fuerte por uno de los dos extremos de la escala. Usted puede llegar a presentar dificultades para aprender en un ambiente en el cual no cuente con apoyo en esa dirección. **PABLO ES MAS INTUITIVO QUE SENSITIVO.**

ANEXO C
TAXONOMIA DE BLOOM

VERBOS PARA ENUNCIAR SABERES

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
Identificar	corresponder, establecer, reconocer, determinar, referir, describir, reseñar, compenetrarse, detallar, registrar	Manejar	usar, utilizar, manipular, operar, maniobrar, transformar	Comportar (se)	regirse, actuar, obrar, proceder, portarse
Analizar	estudiar, detallar, observar, separar, descomponer, averiguar, considerar, examinar, distinguir, comparar, razonar	Observar	examinar, estudiar, notar, analizar, percibir, mirar	Reaccionar (a)	oponerse, resistir, responder, evolucionar
Señalar	guiar, mostrar, , decir, distinguirse, establecer, registrar, aclarar, designar, evidenciar, indicar, recalcar, determinar, nombrar, mencionar, informar, reseñar, destacar	Confeccionar	hacer, probar, medir, elaborar, ejecutar, componer, manufacturar, fabricar	Acceder (a)	entrar, llegar, aceptar, alcanzar, someterse, , permitir
Reconocer	rememorar, recordar, investigar, examinar, observar, registrar, inspeccionar, aceptar, averiguar	Probar	justificar, demostrar, evidenciar, ensayar, comprobar	Conformar (se con)	adaptar, adecuar, ajustar, concordar, amoldarse
Inferir	originar, argumentar, razonar, entender, inducir, concluir,	Utilizar	usar, emplear, manejar, aplicar	Respetar	considerar, admirar, honrar

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
	deducir, discurrir, derivar, relacionar, teorizar				
Resumir	recapitular, sintetizar	Elaborar	confeccionar, fabricar, hacer, proyectar, producir, realizar, transformar	Actuar	trabajar, ejercer, proceder, ejecutar, elaborar, intervenir
Clasificar	numerar, especificar	Construir	fabricar, cimentar, obrar	Preocupar (se)	inquietar, angustiar, fomentar, prevenir, interesarse, ocuparse, responsabilizarse
Generalizar	universalizar, pluralizar, diversificar, extender	Simular	practicar, representar, idear	Tolerar	sobrellevar, soportar, admitir, aceptar, consentir, comprender
Describir	detallar, explicar, pormenorizar, especificar, reseñar, referir, determinar, definir	Aplicar	colocar, adaptar, destinar, estudiar, administrar, emplear, manejar, usar, utilizar	Conocer	comprender, averiguar, relacionarse, entender
Comentar	esclarecer, interpretar, explicar, aclarar, parafrasear, ilustrar	Reconstruir	rehacer, reparar, reproducir, repetir	Deleitar(se)	agradar, complacerse, recrearse
Distinguir	apreciar, comprender, analizar, discernir, observar, resaltar, separar, señalar, seleccionar, diferenciar, reconocer, argumentar, clarificar, ver identificar, notar	Demostrar	justificar, razonar, enseñar, probar, argumentar, declarar, evidenciar, exponer, señalar, mostrar, manifestar, indicar	Apreciar	considerar, querer, valorar, respetar, tener en cuenta, tener en aprecio

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
Comparar	cotejar, examinar, confrontar, parangonar, contrastar, equiparar, relacionar	Recoger	reunir, agrupar, recolectar, acopiar	Dar (se) cuenta	facilitar, dedicarse, aportar
Interpretar	Analizar, comentar, entender, explicar, deducir, representar, aclarar, ilustrar, definir, describir	Presentar	exponer, descubrir, relacionar, explicar, enseñar, mostrar, producir	Inclinar (se) por	propender, apoyarse
Relacionar	enlazar, unir, relatar, describir, contar, vincular, encadenar, explicar, conectar, coordinar, referir	Planificar	proyectar, planear, programar	Prestar (atención a)	proporcionar, dar, conceder
Conocer	comprender, averiguar, saber, entender, percibir, percatarse, enterarse, dominar	Experimentar	examinar, estudiar, notar, probar, advertir, apreciar, observar, comprobar, ensayar, percibir	Aceptar	comprometerse, acceder, admitir
Recordar	mencionar, evocar, recordar, aludir, acordarse, recapitular	Ejecutar	Realizar, elaborar, emprender, verificar, efectuar, cumplir, hacer	Interesar (se por)	afanarse, apasionar, concernir, cautivar, inquietarse, preocuparse
Indicar	mostrar, orientar, sugerir, señalar, guiar, observar	Componer	arreglar, rectificar, corregir, crear, formar, reparar, hacer, constituir	Ser (conciente de)	
Explicar	aclarar, justificar, definir, argüir, esclarecer, ilustrar, decir, expresarse,	Justificar	evidenciar, testimoniar, razonar, demostrar, explicar,	Permitir	proporcionar, consentir, posibilitar, conceder

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
	declarar, elucidar, dilucidar, enseñar, interpretar, describir, razonar		argumentar, salvar, documentar, excusar, respaldar		
Enumerar	exponer, mencionar, listar, detallar, especificar, catalogar, numerar, enunciar, referir, nombrar	Cuantificar	medir, ponderar	Valorar	estimar, apreciar
Definir	precisar, explicar, detallar, especificar, aclarar, puntualizar, delimitar, determinar	Hallar	descubrir, obrar, encontrar, averiguar, inventar, solucionar, observar, percatar	Colaborar	Contribuir, reforzar, apoyar, contribuir, cooperar
Especificar	establecer, diferenciar, determinar, precisar, detallar, pormenorizar, enumerar, delimitar, explicar, definir, describir, relacionar, distinguir	Encontrar	hallar, inventar, descubrir	Acordar	Concertar, conciliar, pactar
Establecer	erigir, instaurar, constituir, decretar, organizar	Interpretar	analizar, comentar, entender, explicar, deducir, representar	Argumentar	Aducir, Argüir, cuestionar, discutir
Delimitar	limitar, acotar, definir, aclarar, determinar, establecer, señalar	Identificar	establecer, unificar, reconocer, determinar, equiparar, referir, describir, reseñar, detallar, igualar, registrar	Asumir	Tomar ,adquirir

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
Precisar	determinar, detallar, concretar, especificar, describir, establecer	Mencionar	referir, citar, indicar, aludir, nombrar	Participar en	Tomar parte en, interesar
Nombrar	mencionar, citar, designar, denominar, aludir, señalar	Clasificar	catalogar, separar, coordinar, ordenar, organizar	Ofrecer (se)	Comprometer (se)
Referir	mencionar, citar, describir, explicar, exponer, aludir, representar, detallar, especificar	Emplear	ocupar, destinar, disponer, colocar, manejar, utilizar, servirse, valerse, usar, aplicar	Actuar en forma transigente	Consentir en parte con lo que no se cree justo, razonable o verdadero, a fin de acabar con una diferencia
Citar	aludir, mencionar, nombrar, referir, enumerar, señalar	Expresar	declarar, manifestar, hablar, reflejar, decir, significar, opinar	Actuar de manera comprensiva y tolerante	comprender
Recapitular	resumir, compendiar, recordar, reseñar, sintetizar	Evaluar	estimar, determinar, valorar, calcular, tasar	Reflexionar	Considerar, cavilar
Presentar	exponer, descubrir, relacionar, explicar, enseñar, indicar	Obtener	adquirir, alcanzar, sacar, producir, lograr, recibir, elaborar	Interesarse (por)	Curiosear, prestar atención
Ilustrar	explicar, informar, instruir, aclarar	Calcular	computar, tasar, valorar, evaluar, contar, deducir	Cooperar	Aportar, influir, colaborar, apoyar
Reseñar	describir, contar, resumir, referir, especificar, detallar	Reconocer	recordar, evocar, buscar, investigar, examinar, explorar, observar,	Demostrar Orden, Calidad y Precisión	

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
			registrar, inspeccionar		
Deducir	inferir, concluir, inducir, teorizar	Enunciar	especificar, decir, exponer, relacionar, explicar, declarar, manifestar, expresar	Dirigir	Guiar, liderar
Mencionar	referir, citar, indicar, aludir, nombrar, señalar	Determinar	precisar, definir, delimitar, resolver, limitar, ordenar, describir, señalar, concluir, especificar, diagnosticar, decidir	Tomar la iniciativa	Actuar con decisión
Discernir	aclarar, distinguir, comprender, entender	Analizar	estudiar, detallar, individualizar, observar, separar, descomponer, averiguar, considerar, examinar, distinguir, comparar, investigar, indagar	Mostrar capacidad de creación	Creatividad
Diferenciar	distinguir, discriminar	Referir	mencionar, citar, describir, explicar, relatar, exponer	Decidir	Formar juicios, concluir, resolver
Estipular	concretar, determinar	Adoptar	practicar, acoger, ayudar, aceptar, recoger	Adaptarse (a)	Acomodarse, Avenirse a diversas circunstancias
Detallar	aclarar, señalar, definir, determinar, analizar, pormenorizar, especificar, precisar,	Relacionar	enlazar, unir, describir, contar, vincular, explicar, conectar, coordinar,	Motivar (se)	Promover

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
	puntualizar, referir, delimitar		referir		
Rememorar	rememorar, evocar, recordar, acordarse, recapitular	Deducir	derivar, inferir, concluir, resultar	Planificar	Planear, proyectar
Listar	enumerar, registrar, catalogar	Examinar	averiguar, observar, reconocer, analizar, verificar, comprobar, inspeccionar, estudiar, indagar, investigar	Organizar	Distribuir el tiempo, ordenar las acciones
Relacionar	Contar, referir, relatar	Estudiar	observar, analizar, investigar, examinar, preparar, aprender, formarse, instruirse, educarse	Compartir	Comunicar, participar, tomar parte, auxiliar,
Plantear	Esbozar, diseñar, idear, proyectar, proponer	Medir	valorar, calcular, evaluar, determinar, establecer, contar, medir, comprobar, calibrar	Ayudar	Aportar, influir, colaborar, apoyar, cooperar
Asociar	relacionar	Elaborar	confeccionar, fabricar, hacer, proyectar, producir, realizar, transformar	Aceptar	Aprobar, admitir, consentir
Exponer	Mostrar, presentar, explicar, interpretar	Verificar	constatar, revisar, comprobar, probar, examinar, justificar, demostrar, evidenciar, realizar,	Discutir	Debatir, cuestionar

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
			cotejar, confirmar		
Señalar	Mencionar, decir, recalcar, nombrar	Efectuar	practicar, ejecutar, realizar, verificar, hacer, actuar, obrar	Invitar	Estimular, impulsar, inducir, instar
		Transformar	cambiar, modificar, elaborar, restaurar, reformar	Actuar	Obrar ,proceder, conducirse, portarse, desenvolverse
		Realizar	elaborar, producir, proceder, concluir, crear, desarrollar, hacer, componer, ejecutar, efectuar, confeccionar	Proponer	Plantear, exponer, formular, recomendar, opinar, insinuar
		Resumir	recapitular, compendiar, condensar, sintetizar, extractar, esquematizar, compilar	Trabajar	Ejercer, elaborar, ocuparse
		Clasificar	catalogar, separar, ordenar, organizar	Mediar	Interceder, intervenir
		Describir	explicar, pormenorizar, especificar, exponer, representar, relatar	Organizar	Establecer, instaurar, emprender
		Implementar	Realizar, efectuar, hacer	Aprobar	Calificar, asentir, certificar
		caracterizar	Determinar, definir, identificar ,describir,	Motivar	Infundir, incitar, promover, suscitar

<i>SABER</i>		<i>HACER</i>		<i>SER</i>	
Verbo	Sinónimos	Verbo	Sinónimos	Verbo/actitud	Sinónimos/Explicación
			especificar		
		Representar	caracterizar	Dirigir	Guiar, administrar, orientar, aconsejar, conducir
		Diseñar	Planear, Proyectar, Plantear, bosquejar	Juzgar de manera crítica	Evaluar, apreciar
		Modelar	configurar	Comunicar	Participar, anunciar
		Comprobar	Corroborar, confirmar, probar	Manejar conflictos	
		Esbozar	bosquejar	Sentido Estético	
		Expresar	formular	Mostrar Disposición crítica	

NOTA: Al plantear los saberes se debe tener presente que:

Los mismos verbos pueden, en algunos casos, usarse en diferentes categorías (saber, ser, hacer). Un mismo contenido temático puede estar relacionado con varios saberes, en la medida en que puede ser objeto de diferentes tipos de aprendizaje

ANEXO D.
PROGRAMA ACTUAL DE LA ASIGNATURA MECÁNICA DE
MÁQUINAS I



1.1.1.1.1.1 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

1.1.2. ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

1.1.3. PROGRAMA ACADEMICO DE ASIGNATURAS

NOMBRE: Mecánica de Máquinas I

INTENSIDAD : 4 horas teóricas y 2 horas prácticas

CREDITOS: 4

PRERREQUISITOS: Dinámica

HORAS TEORICAS: 64

HORAS PRACTICAS: 32

TOTAL HORAS: 96

OBJETIVOS:

1. Desarrollar la capacidad del estudiante para formular modelos analíticos de máquinas, que puedan ser solucionadas con herramientas computacionales.
2. Establecer los fundamentos para que el estudiante pueda determinar los parámetros cinemáticos y cinéticos de una máquina.
3. Capacitar al estudiante en el conocimiento y análisis de los mecanismos básicos con el fin de que pueda plantear soluciones a un problema específico de una máquina

METODOLOGIA: Señale las actividades que realiza dentro de su asignatura.

1.2.	1.3. TALLERES	1.4.	1.5. CONFERENCIAS
1.6.	1.7. EXPOSICIONES	1.8.	1.9. VISITAS TECNICAS
1.10.	1.11. INVESTIGACIONES	1.12.	1.13. OTROS: Trabajos en casa, ejercicios
1.14.	1.15. LABORATORIOS	1.16.	

1.17.

BIBLIOGRAFIA: (libros y/o revistas utilizadas en la elaboración del contenido y que son necesarias para el aprendizaje de la asignatura)

2. N o.	3. TITULO	4. AUTOR	4.1.1.1.1 EDIT ORIAL	4.1.1.1.2 EC HA DE 5. EDICIO N
1	Diseño de Maquinaria (2ª Edición)	Robert L. Norton	McGraw-Hill	2000
2	Diseño de Mecanismos: Análisis y Síntesis	Arthur G. Erdman-George N. Sandor	Prentice-Hall	1998
3	Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros	Roque Calero P.-José A. Carta G.	McGraw-Hill	1999
4	Teoría de Máquinas y Mecanismos	J.E. Shigley	McGraw-Hill	1998
5	Nociones de Mecanismos	P. Schwamb y otros	Ed. Aguilar	1982
6	Mecanismos	S.N. Kozhevnikov	Ed. Gustavo Gili	1980

7	Mecanismos en la técnica moderna	Artobolevski V	MIR	1977
8	Mecánica de Máquinas II: síntesis y análisis dinámico de mecanismos	Isnardo González J.	UIS	1987

CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

TEMA : INTRODUCCIÓN A LOS MECANISMOS

HORAS TEÓRICAS: 4

HORAS PRÁCTICAS: 0

OBJETIVOS:

- Conocer La terminología básica de los mecanismos
- Distinguir los diferentes tipos de mecanismos
- Establecer la contribución de los mecanismos en el proceso de diseño de máquinas

SUBTEMA	METODOLOGIA	FORMA DE EVALUACION	TIEMPO PROGRAMADO	BIBLIOGRAFI A
Visión Histórica	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1
Definiciones básicas y terminología más importante	Exposición teórica Visita al taller de mecanismos	Examen escrito	1 hora	1-7
Clasificación de los mecanismos	Exposición teórica Visita al taller de mecanismos	Examen escrito	1 hora	1-7
Ubicación de los mecanismos en el proceso de diseño	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1 y 3

TEMA : CINEMÁTICA DE MECANISMOS: Métodos analíticos

HORAS TEÓRICAS: 8

HORAS PRÁCTICAS: 6

OBJETIVOS:

- Determinar la posición, velocidad y aceleración de un elemento de un mecanismo dado.
- Obtener y analizar los diagramas cinemáticos de un elemento dado de un mecanismo durante un ciclo de su movimiento.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de formular modelos analíticos de las máquinas y soluciones con ayudas computacionales.

SUBTEMA	METODOLOGIA	FORMA DE EVALUACION	TIEMPO PROGRAMADO	BIBLIOGRAFIA
Soluciones analíticas para análisis de posiciones	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1,2,3
Soluciones analíticas para análisis de velocidades	Exposición teórica	Examen escrito	2 horas	1,2,3
Soluciones analíticas para análisis de aceleraciones -Mecanismos de cuatro barras con juntas de pasador -Mecanismos de cuatro barras de manivela-biela-corredera -Mecanismos con más de cuatro barras	Exposición teórica	Examen escrito	2 horas	1,2,3
Generalización de las soluciones analíticas para obtención y análisis de los diagramas	Exposición teórica	Trabajo de curso	3 horas	1,2,3

cinemáticos con la ayuda de las herramientas computacionales				
Obtención de diagramas cinemáticos de un elemento de interés en un mecanismo, mediante el empleo de MATHCAD	Taller práctico en el laboratorio de informática	Trabajo de curso	6 horas	1,2,3

TEMA : MECANISMOS ARTICULADOS: Análisis y Síntesis

HORAS TEÓRICAS: 12

HORAS PRÁCTICA: 10

OBJETIVOS:

- Establecer los criterios de movilidad de los mecanismos de barras.
- Analizar el funcionamiento y uso de los mecanismos de barras.
- Obtener las dimensiones de los mecanismos básicos de barras para una aplicación dada.
- Obtener modelos gráficos funcionales mediante el empleo de herramientas computacionales.

SUBTEMA	METODOLOGIA	FORMA DE EVALUACION	TIEMPO PROGRAMADO	BIBLIOGRAFÍA
Sistema de barras articuladas: cuadrilátero articulado, clasificación de cuadrilátero articulado, inversión cinemática	Exposición teórica Visita al taller de mecanismos	Examen escrito Realización de modelos	1 ½ horas	1-7
Usos del cuadrilátero articulado	Exposición teórica	Examen escrito	½ hora	1-7

	Visita al taller de mecanismos	Realización de modelos		
Transformaciones del cuadrilátero articulado	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1-7
Mecanismo Manivela-biela-corredera	Visita al taller de mecanismos	Realización de modelos		
Transformaciones del mecanismo Manivela-biela-corredera	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1-7
	Visita al taller de mecanismos	Realización de modelos		
Mecanismos especiales de barras	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1-7
-Mecanismo de balancines iguales	Visita al taller de mecanismos	Realización de modelos		
-Mecanismo de paralelogramo				
-Mecanismo pantógrafo				
Aplicaciones	Taller en clase	Examen escrito	1 ½ horas	1-7
		Realización de modelos		
Mecanismos especiales de línea recta:	Exposición teórica	Examen escrito	½ hora	1-7
-Mecanismo de Watt	Visita al taller de mecanismos	Realización de modelos		
-Mecanismo de Robert				
-Mecanismo de Tchebichef				
-Mecanismo de Paucelie				
Junta universal	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1-7
	Visita al taller de mecanismos	Realización de modelos		
Síntesis de mecanismos	Exposición teórica	Examen escrito	4 horas	1,2,3
-Síntesis dimensional de 2 y 3 posiciones	Taller en clase	Realización de modelos		
-Mecanismos de retorno rápido de cuatro barras y de seis barras				

-Aplicaciones				
Análisis funcional de mecanismos mediante AUTOCAD Y ANIMATOR ó WORKING MODEL	Taller práctico en el Laboratorio de Informática	Trabajo de curso	10 horas	Catálogo y Tutorial

TEMA : ANÁLISIS Y DISEÑO DE LEVAS

HORAS TEÓRICAS: 4

HORAS PRÁCTICAS: 4

OBJETIVOS:

- Establecer una metodología para el diseño de levas apoyada en herramientas computacionales y aplicadas a un tipo específico de leva

SUBTEMA	METODOLOGIA	FORMA DE EVALUACION	TIEMPO PROGRAMADO	BIBLIOGRAFIA
Definición, clasificación y nomenclatura	Exposición teórica Visita al taller de mecanismos	Examen escrito Realización de modelos	1 hora	1-7
Estudio del movimiento del seguidor, diagramas cinemáticos	Exposición teórica	Examen escrito Realización de modelos	2 horas	1-7
Diseño de una leva plana de seguidor excéntrico	Exposición teórica Taller en clase	Examen escrito Realización de modelos	1 hora	1-7
Aplicación de métodos computacionales al diseño de levas	Taller práctico en el laboratorio de informática	Trabajo de curso	4 horas	1,2,3

TEMA: ENGRANAJES Y TRENES DE ENGRANAJES

HORAS TEÓRICAS: 14

HORAS PRÁCTICA: 4

OBJETIVOS:

- Establecer las bases teóricas que rigen el funcionamiento de los engranajes.
- Desarrollar en el estudiante la habilidad para diseñar cinemáticamente los diferentes tipos básicos de engranajes
- Establecer una metodología para análisis y diseño de trenes de engranajes

SUBTEMA	METODOLOGÍA	FORMA DE EVALUACIÓN	TIEMPO PROGRAMADO	BIBLIOGRAFÍA
Transmisión por contacto directo: -Relación de velocidades -Ángulo de acción y ángulo de presión	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	5
Clasificación de los engranajes	Exposición teórica Visita al taller de mecanismos	Examen escrito	½ hora	1-7
Nomenclatura de los engranajes Acción conjugada. Ley del engrane	Exposición teórica	Examen escrito	½ hora	1-7
Perfiles de los dientes Normalizado de los dientes	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1-7
Análisis cinemático de engranajes: -Cilíndricos rectos	Exposición teórica	Examen escrito	4 horas	1-7

-Cilíndricos helicoidales -Cónicos -Sinfn-corona -Aplicaciones				
Análisis cinemático de trenes de engranajes: -Valor del tren y relación de velocidades -Elección de las ruedas de un tren	Exposición teórica Visita al taller de mecanismos	Examen escrito	2 horas	1-7
Trenes de ejes fijos Trenes planetarios	Exposición teórica	Examen escrito	3 horas	1-7
Reductores de velocidad -Aplicaciones	Exposición teórica	Examen escrito	2 horas	1-7
Aplicaciones de métodos computacionales de diseño cinemático de trenes de engranajes	Taller práctico en el laboratorio de informática	Trabajo de curso	4 horas	1,2

TEMA: ANÁLISIS DINÁMICO DE MECANISMOS PLANOS

HORAS TEÓRICAS: 10

HORAS PRÁCTICAS: 4

OBJETIVOS:

- Establecer los fundamentos para calcular las fuerzas y torques resultantes en los elementos de las máquinas formadas de barras y articulaciones, así como en sus apoyos.

SUBTEMA	METODOLOGÍA	FORMA DE EVALUACIÓN	TIEMPO PROGRAMADO	BIBLIOGRAFÍA
Clases de modelos Parámetros concentrados de modelos dinámicos: masas, elasticidades y amortiguamiento	Exposición teórica	Examen escrito	2 horas	1 y 8
Sistemas equivalentes	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1 y 8
Análisis de fuerzas en mecanismos articulados: -Manivela-biela-corredera -Cuadrilátero articulado	Exposición teórica	Examen escrito	6 horas	1,2,3,8
Índice de transmisión en un mecanismo de barras	Exposición teórica	Examen escrito	1 hora	1
Aplicación de métodos computacionales al análisis cinético de mecanismos de barras	Taller práctico en el laboratorio de informática	Trabajo de curso	4 horas	1,2,8

TEMA: CINÉTICA DE SISTEMAS ROTATIVOS

HORAS TEÓRICAS: 12

HORAS PRÁCTICAS: 4

OBJETIVOS:

- Establecer las fuerzas y torques resultantes en los elementos de un sistema mecánico para transmisión de potencia

SUBTEMA	METODOLOGÍA	FORMA DE EVALUACIÓN	TIEMPO PROGRAMADO	BIBLIOGRAFIA
Modelado de elementos de sistemas mecánicos: ejes, engranajes, correas, cables, resortes	Exposición teórica	Examen escrito	3 horas	8
Transformación y traslación de parámetros en sistemas mecánicos	Exposición teórica	Examen escrito	2 horas	8
Solución de sistemas mecánicos lineales y torsionales	Exposición teórica	Examen escrito	3 horas	1 y 8
Velocidades críticas de ejes	Exposición teórica	Examen escrito	2 horas	3
Cimentaciones	Exposición teórica	Examen escrito	2 horas	
Aplicaciones de métodos computacionales al análisis cinético de sistemas rotativos	Taller práctico en el laboratorio de informática	Trabajo de curso	4 horas	1 y 8

