

DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE INDUCTIVO EN LA ASIGNATURA DINÁMICA CON
APOYO EN LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(TIC'S).

OSCAR MAURICIO FLOREZ QUINTERO
WALTER FERNEL VALDIVIESO AGUDELO



ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
BUCARAMANGA

2016

DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE INDUCTIVO EN LA ASIGNATURA DINÁMICA CON
APOYO EN LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(TIC'S).

OSCAR MAURICIO FLOREZ QUINTERO
WALTER FERNEL VALDIVIESO AGUDELO

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Mecánico

Director
DIEGO FERNANDO VILLEGAS BERMUDEZ
Ing. Mecánico

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
BUCARAMANGA

2016

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. ASPECTOS GENERALES	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2 JUSTIFICACIÓN	18
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	20
1.3.1 Objetivo general.	20
1.3.2 Objetivos específicos.	20
2. MARCO TEÓRICO	22
2.1 DISEÑO INSTRUCCIONAL	22
2.2 FORMACION PROFESIONAL BASADA EN COMPETENCIAS	24
2.3 TEORÍAS EDUCATIVAS	28
2.3.1 Teoría del aprendizaje por descubrimiento.	28
2.3.2 Teoría de aprendizaje significativo. .	29
2.3.3 Teoría del cognitvismo.	29

2.3.4 El Conductismo.	29
2.3.5 El Constructivismo.	30
2.3.6 Teoría del Procesamiento de la Información.	30
2.4 APRENDIZAJE INDUCTIVO	30
2.5 PLATAFORMA MOODLE	31
2.5.1 Características del Moodle.	32
2.6 LA ASIGNATURA DINÁMICA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA	34
3. DISEÑO INSTRUCCIONAL	35
3.1 DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES	36
3.1.1 Objetivos del aprendizaje de la asignatura.	36
3.1.2 Identificación de las actividades de aprendizaje.	36
3.2 TABLA DE SABERES Y HACERES	40
3.3 ESTRUCTURACIÓN MODULAR	41
3.4 PLANEACIÓN CURRICULAR	44
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	50
4.1 OBJETO DE APRENDIZAJE	50
4.1.1 Objetivo del objeto de aprendizaje.	50

4.1.2 Características del objeto de Aprendizaje.	51
4.1.3 Contenido del objeto de aprendizaje.	51
4.1.4 Reproducción del objeto de aprendizaje.	52
4.2 DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	52
4.2.1 Recurso del objeto de aprendizaje.	55
4.2.2 Mecanismo de evaluación y aprobación en el objeto de aprendizaje.	64
4.2.3 Seguimiento del proceso.	67
5. CONCLUSIONES	70
6. RECONMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	75

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diseño instruccional.	35
Figura 2. Primer Objetivo de Aprendizaje.	37
Figura 3. Ejemplo de actividad de aprendizaje y su estructura gramatical.	37
Figura 4. Asignaturas preconceptuales a Dinámica.	38
Figura 5. Esquema de construcción DSA.	39
Figura 6. Convenciones de relaciones con líneas.	40
Figura 7. Ejemplo tabla de saberes y haceres.	42
Figura 8. Estructuración modular.	43
Figura 9. Formato del diseño virtual de la asignatura en Moodle.	54
Figura 10. Formato del diseño virtual de la asignatura en Moodle.	54
Figura 11. Temática 3 – Cinemática del Cuerpo Rígido.	56
Figura 12. Ejemplo del ambiente de las presentaciones.	57
Figura 13. Ejemplo de problema computacional.	57
Figura 14. Ejemplo de Foro.	58
Figura 15. Taller problemas conceptuales.	59
Figura 16. Ejemplo de ensayo propuesto.	60
Figura 17. Ejemplo de video MIT.	61
Figura 18. Wiki.	62
Figura 19. Ejemplo de un proyecto final.	63
Figura 20. Encuesta sobre Cuestionarios en línea.	64

Figura 21. Ejemplo de pregunta selección múltiple con única respuesta.	66
Figura 22. Ejemplo de pregunta Falso/Verdadero.	66
Figura 23. Ejemplo de pregunta con emparejamiento.	67
Figura 24. Tabla de calificaciones, evaluación presaberes.	68
Figura 25. Balance general de evaluación presaberes en diagrama de barras.	69

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Escenarios y Tiempos.	45
Tabla 2. Horas catedra de la asignatura.	46
Tabla 3. Ejemplo tabla estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje.	49
Tabla 4. Competencias a desarrollar en el estudiante.	49

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES	75
ANEXO B. TABLA DE SABERES Y HACERES	76
ANEXO C. ESTRUCTURACIÓN MODULAR	80
ANEXO D. PLANEACION CURRICULAR	81
ANEXO E. TABLA DE COMPETENCIAS	84
ANEXO F. TABLA DE ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES	85
ANEXO G. DIAPOSITIVAS DE CLASE	88
ANEXO H. PREGUNTAS FOROS	89
ANEXO I. WIKIS	99
ANEXO J. PROBLEMAS COMPUTACIONALES	101
ANEXO K. CASOS DE ESTUDIO.	116
ANEXO L. PROYECTO FINAL	119

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO CURRICULAR BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE INDUCTIVO EN LA ASIGNATURA DINÁMICA CON APOYO EN LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S)*.

AUTORES: OSCAR MAURICIO FLOREZ QUINTERO Y WALTER FERNEL VALDIVIESO AGUDELO

PALABRAS CLAVE: Calidad, Competencias, Diagrama Secuencial, Dinámica, Herramientas tecnológicas, Planeación curricular, Plataforma Moodle, TIC.

DESCRIPCIÓN: Con la determinación de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza/aprendizaje la Universidad Industrial de Santander por medio de la Vicerrectoría Académica ha emprendido el proyecto de “Experiencias de Aprendizaje con incorporación de TIC” con el propósito de implementar las herramientas tecnológicas masivamente en todos los programas académicos de la universidad. En camino de lograr dicha meta emergen algunas necesidades como actualizar los contenidos temáticos a unos que permitan desarrollar plenamente los estándares de calidad internacional, los mecanismos de aprendizaje y metodologías empleadas en la cátedra docente e incluso las competencias actitudinales y axiológicas destacando entre ellas la participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

En este proyecto se desarrolló el diseño instruccional basado en competencias para la asignatura Dinámica implementando herramientas pedagógicas renovadas para lograr estudiantes competentes en este importante curso perteneciente al área de ciencias básicas de Ingeniería Mecánica. Para ello se desarrolló los siguientes productos: el Diagrama Secuencial de actividades que entrega la estructura pedagógica a desarrollar, la tabla de saberes y haceres que señala los requerimientos conceptuales para alcanzar las competencias, una planeación curricular flexible que recomienda los tiempos adecuados para abarcar cada temática en pro de alcanzar todas las competencias al finalizar el curso.

Como la fase más importante del proyecto se desarrolló un objeto de aprendizaje para las cinco grandes temáticas de la asignatura, para ello se implementó la plataforma Moodle de la Universidad Industrial de Santander.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de ingeniería Mecánica. Director: Diego Fernando Villegas Bermudez.

ABSTRACT

TITLE: CURRICULUM DESIGN BASED IN COMPETENCES FOR THE INDUCTIVE TEACHING/LEARNING IN THE SUBJECT DYNAMIC WITH SUPPORT IN THE TECHNOLOGIES INFORMATION AND COMMUNICATIONS (TIC'S)[†].

AUTHORS: OSCAR MAURICIO FLOREZ QUINTERO Y WALTER FERNEL VALDIVIESO AGUDELO

KEYWORDS: Quality, Competencies, Sequential Diagram, Dynamics, Technological tools, Curricular planning, Moodle platform, TIC.

DESCRIPTION: With the determination to improve the quality of the process teaching / learning, the Universidad Industrial de Santander by the way of the academic vice rectorry it has undertaken the project "experience Teaching/Learning with the incorporation of the TIC's" it has undertaken the project "experience Teaching/Learning with the incorporation of the TICs" with the purpose to implement the massively technological tools in all of the academics programs at the university. the way to achieve that goal emerge some needs as to update the thematic contents to it allows develop completely the international quality standards, modify the learning mechanics and the employed methodologies at the teacher's professorship and even the attitudinal competencies and axiological, highlighting between they the student's active participation in the construction of his own knowledge, with these changes the intention is to support the process of the vice rectorry to obtain future professionals with all of the competencies that the actual industry requires.

This one project develops instructional design in competencies for the subject Dynamic by implementing pedagogical tools renovated to achieve competent students on this one important subject belonging at the basic sciences in mechanical engineering. for that they develop the next products: The sequential activities diagram, it gives the pedagogic structure at achieve, knowledges and doings table that indicates the conceptual requirements to achieve the competences, a curricular planning table flexible that recommended the suitable times to comprise each thematic in pro to achieve all competencies at finish the subject. As the phase most important on the project, it develops an object to learning in the five biggest thematic

[†] Bacherlor Thesis.

^{††} Facultad de Ingenierias Físico-Mecánicas. Escuela de ingeniería Mecánica. Director: Diego Fernando Villegas Bermudez.

at the subject, for it, it is implemented the Moodle platform in the Universidad Industrial de Santander.

INTRODUCCIÓN

La implementación de desarrollos tecnológicos en casi todos los sectores de la industria y/o sociedad ha creado un área transversal a todos los programas de pregrado, el cual es el manejo apropiado de las TIC'S. Esto compromete a las universidades a modificar sus métodos educativos hacia unos que permitan profesionales capacitados de acuerdo a lo que demanda la industria globalizada en la actualidad; y que mejor para esto que aprovechar las plataformas virtuales en apoyo de la enseñanza/aprendizaje de los cursos de pregrado que a su vez facilitan la práctica paralela de algunas actividades como la implementación de software de ingeniería o participación en foros conceptuales que de la forma tradicional se hace imposible.

La Universidad Industrial de Santander en búsqueda de construir futuro con un mejoramiento continuo ha emprendido diversos proyectos institucionales en busca de estar a la vanguardia de las exigencias pedagógicas y sociales; este proyecto del "USO DE LAS TIC'S PARA LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DINÁMICA" fue avalado y financiado por la Vicerrectoría Académica de la Universidad Industrial de Santander mediante el programa EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE CON INCORPORACIÓN TIC donde se quiere impactar de lleno modificando e incentivando los métodos actuales de enseñanza y así lograr un trabajo en sinergia con toda la universidad que permita posicionar a la UIS como una entidad que sigue promoviendo profesionales íntegros y de calidad.

Este proyecto se dividió en dos etapas. La primera comprende la selección y organización temática de la asignatura, estructuración primaria del aula virtual en la plataforma Moodle y desarrollo de las primeras actividades y herramientas que allí se emplearán. La segunda fase es la de implementación del objeto de aprendizaje. Siempre priorizando una formación por competencias que mejore la calidad y permitan al futuro profesional adaptarse para cumplir con los requerimientos que demanda la industria actualmente.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la formación integral del estudiante en Ingeniería el plan de estudios básico debe comprender al menos cuatro áreas del conocimiento y de prácticas: Área de las Ciencias Básicas, Área de Ciencias Básicas de Ingeniería, Área de Ingeniería Aplicada y Área Sociohumanística. Cada una de ellas fundamental e inexorable para la buena formación de cualquier ingeniero; donde el Área de Ciencias Básicas de Ingeniería gana su importancia porque representa la etapa donde se adquieren los cimientos y competencias que le permiten al profesional desarrollar sus aptitudes ingenieriles de la mejor manera en todos los campos de desempeño que abarca su respectiva ingeniería.

En el programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander el Área de Ciencias Básicas de Ingeniería comprende las asignaturas de Geometría Descriptiva, Estructuras Computacionales, Dibujo de Maquinas, Estática, Diseño Gráfico, Materiales I, Materiales II, Laboratorio de Materiales, Electricidad y Electrónica Básica, Resistencia de Materiales, Dinámica, Termodinámica I, Termodinámica II, Mecánica de Maquinas, Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor, todas ellas muy significativas en la curva de aprendizaje del Ingeniero Mecánico UIS, pero se quiere resaltar a Dinámica como una de las de mayor trascendencia por su común uso en variadas asignaturas de los siguientes semestres académicos, además de su importancia como base de variadas disciplinas en Ingeniería Mecánica como la hidráulica, neumática, transporte de

fluidos, ingeniería de control, entre otras. Luego entonces este proyecto intenta impactar de manera significativa a esta materia. Además, en el actual currículo de la Escuela de Ingeniería Mecánica la asignatura Dinámica es prerrequisito de tres cursos importantes dentro de la formación del ingeniero mecánico de la UIS.

La metodología como que se ha enseñado la asignatura por muchos años, la falta de herramientas didácticas para dinamizar las clases, la inutilización de las TIC`S representan las causas de algunas problemáticas como: el porcentaje considerable de estudiantes que reprueban la materia, siendo este aspecto el más grave ya que la universidad pierde por el incremento de estudiantes repitentes y también el estudiante ya que dilata su ciclo normal académico, dado que el estudiante no puede empezar el área de Térmicas, puesto que no puede ver la asignatura de Termodinámica I sin haber aprobado Dinámica. El otro inconveniente es con los estudiantes que la aprueban, pero quedan con vacíos cognitivos demostrados con preguntas típicas como ¿Para qué nos va a servir? ¿En dónde se aplica lo aprendido? ¿Por qué se debe de estudiar? en donde a la postre le significan inconvenientes en otras materias donde la dinámica debe ser de conocimiento básico.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El modelo instruccional basado en competencias pretende encauzar al estudiante en circunstancias reales del profesional como eje para su aprendizaje. Se caracteriza por aprovechar variados recursos que simulan situaciones factibles, brindando diferentes opciones para que los estudiantes analicen, indaguen, cuestionen y desarrollen problemáticas de ingeniería respaldado por un tutor. Con la implementación de este trabajo de grado se busca aprovechar a pleno las herramientas Tecnológicas de Información y Comunicación (TIC`S) para incentivar el aprendizaje inductivo en la asignatura DINÁMICA, donde cada estudiante maneje un perfil propio de aprendizaje basado en un estilo activo, además del incentivo del aprendizaje significativo y continuo del estudiante; proporcionan al docente una

importante herramienta que genera una metodología de enseñanza secuencial, completa y moderna beneficiando a ambas partes.

El aprendizaje más común en la actualidad es el que equivale a recibir información de manera pasiva, conocido como deductivo, un método que se ha manejado a lo largo de la historia como principio de pedagogía en diferentes facultades de ingeniería. Estos métodos no le permiten al estudiante participar activamente en el proceso de la construcción del conocimiento; por lo tanto, esta metodología se ha quedado relegada ante los nuevos retos, necesidades y aptitudes que genera el mundo de hoy.

Ahora mismo la pedagogía en general exige un proceso de aprendizaje activo, con sentido, donde el aprendiz encuentra de forma autónoma fundamentos, lógica, motivación, utiliza variadas herramientas y ve con relevancia cada tema que se da un curso; al aprendizaje con estos atributos es al que se le llama inductivo. Y a la ligazón del nuevo conocimiento con situaciones reales, la propia experiencia, conocimientos anteriores, áreas paralelas, se le llama significativo. El concepto de “estilos de aprendizaje” es notorio en cada aula de clase, donde resultan beneficiados únicamente los estudiantes que son compatibles con el estilo de aprendizaje dominante del docente; y donde los demás estudiantes quedan condicionados a un aprendizaje mecánico, coyuntural, memorístico y poco motivante; confinando a estos a la árida metodología de aprender para el parcial, para pasar la materia o el semestre. Las asignaturas consideradas como ciencias básicas de ingeniería mecánica representan los cimientos de las competencias y atributos que puedan desarrollar los futuros profesionales en Ingeniería Mecánica. Resaltando la importancia de Dinámica como una asignatura muy relevante para empezar la curva de aprendizaje del ciclo de ingeniería aplicada. Con este proyecto se pretende potenciar la comprensión y el criterio de los estudiantes al momento de afrontarse tanto a problemas de ingeniería como cotidianos para dar soluciones prácticas y eficaces.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 Objetivo general. Contribuir con la misión de la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER usando la metodología de enseñanza/aprendizaje inductivo con el fin de fortalecer el aprendizaje basado en competencias en la asignatura Dinámica para los estudiantes de la escuela de Ingeniería Mecánica.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Elaborar un diseño curricular de la asignatura Dinámica basado en competencias, que tenga como propósito la identificación de los contenidos temáticos enfocados en el método inductivo del aprendizaje.
- Desarrollar el diseño de un diagrama secuencial de contenidos de la asignatura Dinámica, permitiendo mostrar en un entorno gráfico la secuencia lógica y dependiente de cada uno de los contenidos, facilitando la distinción de las temáticas generalizadas.
- Realizar la tabla de saberes, en la cual se identificará el saber (conceptos, principios y teorías) y el hacer (procedimientos) coligado a cada temática asociada a la asignatura.
- Construir una propuesta de planeación curricular para el módulo de formación de la asignatura. En esta se plantean criterios, contenidos conceptuales, procedimientos, técnicas y estrategias de enseñanza, métodos e instrumentos de evaluación, evidencias de aprendizaje y tiempo (duración).
- Incorporar las estrategias de aprendizaje mencionadas anteriormente a las herramientas Tecnológicas de Información y Comunicación (TIC'S), permitiendo así modelos pedagógicos apropiados y contemporáneos, que permitan evaluar y

enseñar la temática requerida en dinámica para fortalecer el aprendizaje inductivo del estudiante y posterior rendimiento profesional.

2. MARCO TEÓRICO

El desarrollo e implementación de este proyecto requieren de pleno conocimiento del diseño instruccional, además de una perspectiva clara de la educación superior basada en competencias, teniendo en cuenta las teorías educativas y los estilos de aprendizaje que presten el soporte teórico para el desarrollo interactivo de la propuesta en la plataforma MOODLE.

2.1 DISEÑO INSTRUCCIONAL

El modelo de diseño instruccional hace referencia, a una secuencia de enseñanza con contenido específico en un tiempo determinado y centrado en una asignatura, materia o disciplina. Un programa educativo se concibe como un mecanismo listo para lograr metas y objetivos, bajo condiciones específicas y contando con recursos instruccionales predeterminados. Las etapas de este diseño se configuran en un sistema lineal basado en un formato establecido o planificado, según Edna Soler Fernández[‡] estas etapas suelen ser la “determinación de estados finales o metas deseadas, elaboración de los objetivos instruccionales con el nivel de logro deseado, análisis de la conducta de entrada requerida en el estudiante, materiales instruccionales a disposición del docente, estrategias fijas de enseñanza para el logro de objetivos sistema de evaluación de logro mediante test de los objetivos”[§].

Como se publicó en la revista Tecnología y Comunicación Educativas.

En el caso del diseño instruccional apoyado con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC'S es importante revisar el papel que se

[‡] Soler Fernández Edna. Escritora reconocida por una de sus obras más importantes como lo es El constructivismo, innovación y enseñanza.

[§] SOLER FERNANDEZ, Edna. Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva. Valle de Sartenejas, Baruta. Editorial EQUINOCCIO, 2005. p. 99.

otorga a éstas en el proceso educativo. Lo más frecuente es pensar que la introducción de la computadora y los medios en el aula permiten no sólo allanar la distancia geográfica y ampliar la cobertura, sino ante todo suministrar la instrucción de una forma más eficiente y efectiva y se asume que debido a esto se promoverán mejores aprendizajes. Los profesores esperan ante todo que la tecnología les ayude a mostrar a sus alumnos mejores ejemplos de los conceptos y principios que enseñan, oportunidades casi ilimitadas y personalizadas para ejecutar un procedimiento, aprender una técnica o corregir errores, y, sobre todo, lograr un ambiente de aprendizaje más entretenido o motivante.**

En la construcción del diseño educativo orientado hacia la organización de actividades cognitivas e interactivas, la renovación y ampliación de los conocimientos, buscan la edificación autónoma del conocimiento el cual es una de las bases fundamentales de la educación apoyada en TIC'S. Esta "ofrece nuevas representaciones y perspectivas de distintos fenómenos, de interés tanto científico como cotidiano, que de otra manera no sería posible desarrollar y de esta manera, contribuir a transformación de la comprensión y prácticas, como la cultura misma".††

Es posible decir que los principios de enseñanza-aprendizaje con importancia en el diseño de ambientes apoyados por TIC'S son:

- El aprendizaje se considera como el proceso que forma el conocimiento y la enseñanza un apoyo a este proceso.
- La educación debe admitir diversas perspectivas.
- El conocimiento depende del contexto, luego aprendizaje debe ocurrir en contextos relevantes.
- En el aprendizaje deben participar diferentes herramientas que faciliten los ambientes educativos.
- El aprendizaje debe tener unas actividades sociales y comunicativas.

** Díaz Barriga, Frida. Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado: el uso de las TIC en la instrucción ¿herramientas físicas o psicológicas. En: Tecnología y Comunicación Educativa. Revista Electrónica. No 41. Universidad de Sevilla, España.

†† Ibid., .

- El conocimiento es producto de dichas actividades, del contexto en que se implementa y utiliza.
- El conocimiento se distribuye en mayor parte de manera verbal, luego el aprendizaje no sólo es la manera que como se transmite el conocimiento, sino, ante todo, evolución de la participación de las personas en una comunidad social.
- El reconocimiento de la importancia de lo que se ha aprendido y se sabe.

Se evidencia la importancia de diseño de carácter flexible de entornos de aprendizaje por medio de las TIC'S y que las tecnologías pueden ser aplicadas para muchos propósitos.

2.2 FORMACION PROFESIONAL BASADA EN COMPETENCIAS

La formación profesional basada en competencias hace referencia al concepto en el que los alumnos puedan llegar a estar preparados para afrontar de manera adecuada los ambientes profesionales, dándole solución con criterios de calidad con base a un fundamento sólido a los problemas que se le presenten al estudiante, en los cuales él pueda seleccionar sus propios recursos, tales como conocimientos, destrezas y experiencias para así dar solución o tomar una decisión de carácter crítico.

En la actualidad, se busca que el desarrollo del estudiante al finalizar una asignatura responda a los requerimientos sociales, económicos y de la industria o el mundo laboral, luego el reto se encuentra en el incentivo del estudiante a que demuestren con mayor efectividad el resultado de sus aprendizajes.

El aprendizaje competencias es un proceso donde se ataca directamente a los requisitos y perfiles requeridos, además se pretende el uso de espacios interdisciplinarios partiendo de un ambiente participativo del proceso, con la certeza de que el contenido es construido y desarrollado por el colectivo de trabajo y, por

ende, como se referencia en el artículo de René Valera^{‡‡} “sus resultados, competencias indispensables en el profesional, se alcanzan mediante un proceso en el que se trabaja, de manera interrelacionada, los núcleos de conocimientos, las habilidades generalizadas y los valores profesionales y sociales, donde lo interdisciplinario se manifestará en lo académico, lo investigativo y lo laboral”.^{§§}

Uno de los retos de la época es que los estudiantes sean competentes aprovechando que el alumno contemporáneo puede adaptarse fácilmente a nuevos procesos mejorando sus competencias, idea que plantea por Valera^{***} al decir “que las conceptualizaciones acerca de las competencias permite adelantar que esta noción trae consigo una nueva aproximación al desarrollo humano con importantes implicaciones en el campo educativo, desarrollando así en los educandos la capacidad de análisis, la crítica y el razonamiento a través de la construcción significativa del conocimiento y de la formación para la vida ciudadana”.

Buscando que las transformaciones que tengan lugar en los sistemas educativos Valera^{†††} recalca cambiar las concepciones, estilos y como se desarrollan los procesos de aprendizaje que a recrear términos y conceptos. También dice que las “competencias a la práctica educativa significa que el resultado va a estar ligado a acciones concretas, no como efecto de un aprendizaje tradicional, sino un aprendizaje donde se acrecienten las capacidades humanas mediante el desarrollo integrado de las dimensiones cognoscitivas de la personalidad, en el cual la

‡‡ VALERA SIERRA, René. Experto internacional en Diseño Curricular y acreditación universitaria, Cuba.

§§ VALERA SIERRA, René. El Problema de la Educación Para la Integralidad: Un Desafío Para las Universidades del Siglo XXI. La formación profesional basada en competencias. En: Universidad de La Habana. Cuba. 2006. [En línea]. <http://www.fae.ufmg.br/estrado/cd_viseminario/trabalhos/eixo_tematico_3/el_prob_de_la_educacion.pdf> [Citado el 25 de septiembre de 2016]

*** Ibid., p. 4.

††† Ibid., p. 4.

búsqueda, la indagación, el uso de métodos científicos caracterice la solución de los problemas”^{###}.

La construcción individual de competencias resulta al diseño y uso de estructuras complejas que son moldeables puesto que cada alumno tiene una concepción y unas aptitudes diferentes de como aprender; acerca de estas estructuras Valera comenta:

Las competencias se asumen como configuraciones, construidas y desarrolladas, con un nivel de incertidumbre en sus resultados, dependiendo de los factores que inciden en el proceso, tanto en los aspectos contextuales como históricos presentes en cada proceso de construcción. Implican lo conceptual, lo metodológico, lo axiológico y lo actitudinal y no como compartimentos, separados unos de otros, porque se estaría fragmentando la unidad conceptual y metodológica de la competencia y se estaría dividiendo también la integralidad cognoscitiva del estudiante. Las competencias también pueden ser aprehendidas, nadie por competente que llegue a ser, lo fue al nacer; solo la vida en la sociedad le permite la construcción de las competencias^{§§§}.

A partir de esto es posible definir una competencia como un objeto de formación de profesionales, donde al final dicha competencia muestra de manera clara el ser, el saber y el hacer en una temática determinada, dando como consecuencia a que el profesional pueda desenvolverse de manera efectiva al tomar decisiones en situaciones reales, luego él, al realizar una tarea o actividad específica deberá enfrentar cada entorno de manera diferente, y así, desarrollar la capacidad de dominar dichas situaciones; como lo comenta Valera una competencia reconoce “un grado de dominio y versatilidad conceptual (explícito o implícito) en una rama del conocimiento, la puesta en acción de los conocimientos, reflejada en apropiación de y contenidos de esa rama, un proceso de selección de alternativas de actuación y

^{###} Ibid., p. 4.

^{§§§} Ibid., p. 5.

toma de decisiones, y la pertinencia de su aplicabilidad en un contexto determinado”**** .

Esas competencias nunca expresan una enseñanza de manera incompleta, de cualidades, experiencias y conocimientos estériles que no aporten al proceso. En cambio, muestran conocimientos, actitudes y aptitudes pero sin limitarse a estas, puesto que cada competencia es enfocada a la temática que se desea abarcar; así mismo Valera plantea en este proceso el cual:

Busca enriquecer un ser, sustentado en un saber y un hacer. Por tanto, coloca a los estudiantes en situación de independencia transformadora al hacer, donde desarrollen y usen destrezas mentales y operativas, pero en función de obtener un resultado. Que interpreten información, pero para emplearla, y que adopten determinadas actitudes en función de resolver una situación. Que reflexionen sobre el proceso de sus propios aprendizajes y se apropien conscientemente de las capacidades desplegadas, en tanto comprueben que les sirven para mejorar su capacidad de interacción con el medio****.

En la formación por competencias según Valera*** se destacan los siguientes aspectos como disposición para aprender, Disposición para aprender responsablemente, disposición para desempeñarse bien en un campo.

Luego la competencia debería ser la recopilación de conocimientos, actitudes y aptitudes las cuales se pueden demostrar de manera específica al enfrentarse en cada entorno laboral. Valera enuncia que un profesional competente deberá ser:

Aquel que se apropia de las teorías, las leyes, los conceptos, las definiciones de la rama del saber en las cuales se desenvuelve, para poder actuar responsablemente y con posibilidades de hacer análisis, reflexiones, inferencias, inducciones, deducciones; Que es hábil en su desempeño, mostrando destrezas, tanto orales y comunicativas como manuales, físicas y motoras; Quien se empeña por hacer las cosas bien porque está totalmente motivado con su profesión, porque lo hace conscientemente, demostrando en

**** Ibid., p. 5.

**** Ibid., p. 5.

*** Ibid., p. 6.

su desempeño profesional la convicción que tiene de la importancia social de su labor, con lo cual contribuye al desarrollo del país; Demuestra haberse apropiado de los aspectos más trascendentales que identifican la ética de su profesión; Quien es capaz de trascender sus propios aprendizajes siendo capaz de potenciar sus recursos personales y dar solución creadora a nuevos problemas profesionales; Quien tiene la posibilidad de hacer transferencias de unos contenidos ya dominados a otros nuevos por medio del autoaprendizaje, del adecuado manejo de la información^{§§§§}.

2.3 TEORÍAS EDUCATIVAS

Las teorías educativas pretenden escribir y explicar acerca de los objetivos, sujetos y procesos educacionales como una técnica que presentan los procedimientos que desarrolla la educación, el concepto de teorías educativas ha servido para describir, enseñar y clasificar métodos educativos que dependen del escenario en el que se realizan, pues el proceso educativo determina las técnicas y estímulos que llevan al aprendizaje. Algunas teorías del aprendizaje son el aprendizaje por Descubrimiento, el aprendizaje Significativo, el Cognitivismo, el Conductismo, Constructivismo, Socio-constructivismo y procesamiento de la Información.

2.3.1 Teoría del aprendizaje por descubrimiento. Descubierta por Jerome Bruner^{*****}, propicia un desarrollo activo del estudiante en cada etapa del proceso de enseñanza, la finalidad de este proceso se alcanza cuando el alumno descubre por sí mismo como afrontar y solucionar sus problemas en general, además de esto compartir su experiencia, dejando esto como evidencia en el alumno que se

^{§§§§} Ibid., p. 6.

^{*****} Jerome Seymour Bruner. Ciudad de Nueva York, Estados Unidos, de familia judía y fundador del Centro de Estudios Cognitivos de la Universidad de Harvard.

llevó a cabo un proceso de aprendizaje. Bruner coincide con Piaget⁺⁺⁺⁺ e Inhelder⁺⁺⁺⁺ en que el aprendizaje del alumno depende maduración y la integración.

2.3.2 Teoría de aprendizaje significativo. Propuesto por David Ausubel^{§§§§§}, quien propone que para alcanzar nuevos conocimientos es necesario poseer conocimientos previos en áreas paralelas que sirvan de base para ligar de manera fácil estos conocimientos con la nueva información adquirida; estableciendo así una nueva función para el docente la cual será lograr que los alumnos relacionen ambos conocimientos.

2.3.3 Teoría del cognitivismo. Estudia cómo se descifra, encausa y recopila la información en el cerebro, además de los procesos por los cuales las personas obtienen los conocimientos del mundo y reconocen los resultados del mismo.

2.3.4 El Conductismo. Es una teoría psicológica que se centra en la conducta que puede ser observada, describiendo una asociación entre estímulo y respuesta, de tal forma que si se sabe plantear dichos estímulos se obtiene la respuesta adecuada en el individuo, además de buscar la consolidación de la respuesta según el estímulo buscando y los elementos necesarios para implantar esa relación en el individuo.

⁺⁺⁺⁺ FRITZ PIAGET, Jean William. Fue un epistemólogo, psicólogo y biólogo suizo, creador de la epistemología genética, famoso por sus aportes al estudio de la infancia y por su teoría constructivista del desarrollo de la inteligencia.

⁺⁺⁺⁺ INHELDER, Bärbel. Durante su larga y productiva vida científica recibió numerosas distinciones científicas y premios, así como una docena de títulos honoríficos de diversas universidades de todo el mundo.

^{§§§§§}AUSUBEL, David Paul. Psicólogo y pedagogo estadounidense, una de las personalidades más importantes del constructivismo.

2.3.5 El Constructivismo. Modelo pedagógico que establece que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino, una construcción del individuo además afirma que todo conocimiento previo es generador de uno nuevo, maneja un estilo activo en el que cada persona gracias a su propia experiencia refuerza sus saberes, esto se lleva a cabo en todo momento y en todo contexto siendo lo más importante del constructivismo el adquirir una nueva competencia con base de este conocimiento que le permita al individuo trascender y aplicar el conocimiento a nuevas situaciones.

2.3.6 Teoría del Procesamiento de la Información. Esta teoría estudia el cómo codificar, comparar, localizar, almacenar muestras la inteligencia y su capacidad para crear conocimiento e innovar a base de ello. Además, considera al hombre un procesador de información lo que ha llevado a comparar la mente humana con el funcionamiento de un computador.

2.4 APRENDIZAJE INDUCTIVO

Esta teoría basa su método en utilizar la inducción como herramienta fundamental, una forma de pensamiento implementada a diario por profesores y alumnos, donde se obtienen experiencias a partir de la propia experiencia. Se busca que los alumnos generen interrelaciones y reflexionen sobre el desarrollo del cognitivo.

Utilizando la inducción en el proceso de aprendizaje se genera recopilación de datos, principios, conceptos y reglas, a través de derivaciones; con esto se permite formar un aprendizaje significativo.

Esta estrategia es aplicable en toda área curricular en que la información se presente de manera ordenada y por medio de la inducción el alumno adquirirá la competencia de agrupar, categorizar, analizar e inferir causas y posibles soluciones,

además se considera que se aleja de un método del manejo de la información pasivamente, y al contrario busca estimular una capacidad reflexiva la cual genere opiniones y cuestione la información.

2.5 PLATAFORMA MOODLE

Moodle o (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) es un medio cuya principal función es apoyo a lo docente a desarrollar cursos virtuales, también denominados VLE's (*Virtual Learning Environments*) o ambientes virtuales de aprendizaje. Además, la administración del aprendizaje en línea que permite a los educadores crear su propio sitio web privado llenos de cursos dinámicos que extienden el aprendizaje, cuando sea y donde sea. Esta plataforma puede ser instalada en su propio servidor u obtener la ayuda de un Moodle Partner para que lo configure por usted, una vez que esté funcionando es posible crear fácilmente cursos en línea con cientos de características incluidas, subir su contenido, agregar tareas y exámenes calificables, además de agregar tareas colaborativas, como foros, Wikis^{*****} o glosarios para que se dé el aprendizaje en línea escalable, práctico y entretenido, ya que este es un software de código abierto, es posible personalizar el sitio con disposición de diferentes extensiones o establecer sus propias características. La plataforma Moodle es robusta con más de diez años de desarrollo y con más de setenta mil universidades, corporaciones y colegios, en más de 200 países y 100 idiomas, que utilizan Moodle para su aprendizaje en línea, es decir, Moodle es una herramienta poderosa que ayuda a educar el mundo.

La Universidad Industrial de Santander, ha impulsado en la actualidad el uso de la plataforma Moodle al incorporar el aprendizaje en línea para el desarrollo de algunas asignaturas, por lo tanto, se pretende seguir con este proceso y seguir

***** WIKI: Sitio web donde los usuarios tienen la posibilidad de modificar crear o eliminar contenidos

incentivando el uso de estos recursos. Este proyecto pretende implementar la plataforma Moodle comprendido en:

- En una herramienta institucional que participa activamente en el uso de las TIC'S en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante.
- Genera una interacción virtual en los estudiantes y de manera paralela el uso y manejo de las TIC'S.
- Colabora en la implementación de diferentes estilos de aprendizaje sobre los contenidos temáticos de DINÁMICA, además de su impacto en el estudiante al momento de implementar estas herramientas.
- Permite la adaptación de nuevas herramientas tecnológicas para el desarrollo significativo de la asignatura DINÁMICA.

2.5.1 Características del Moodle. Conociendo la base del Moodle como un sistema que permite a los docentes el desarrollo de cursos virtuales dinámicos que amplían el aprendizaje, en cualquier momento y en cualquier lugar, esto bajo un rol específico en la plataforma como profesor, estudiante o administrador. Una gran característica de este sistema es su base personalizable la cual dispone de diferentes características, tales como:

2.5.1.1 Características generales.

- Interfaz fácil para el usuario: Diseñado para ser accesible y fácil a momento de navegar en ella.
- Tablero personalizado: Donde se organizan y muestran los diferentes cursos y actividades activas para el estudiante.
- Actividades y herramientas colaborativas: Tales como foros, Wikis o glosarios.

- **Calendario:** Esta herramienta ayuda a mantener al día su calendario académico al estudiante con recordatorios a fechas de entrega, reuniones u otros eventos importantes.
- **Gestión de archivos:** Función practica al momento de almacenar información en la nube para el estudiante.
- **Editores de texto:** Función practica para establecer un formato conveniente a los textos mostrados en el curso, además de recursos multimedia e imágenes.
- **Notificaciones:** Alertas automáticas que pueden recibir los estudiantes acerca de eventos importantes en el curso.
- **Monitoreo del progreso:** Tanto el docente como el estudiante tienen la posibilidad de llevar un monitoreo del progreso realizado a lo largo del curso.

2.5.1.2 Características administrativas:

- **Diseño personalizable:** permite una personalización fácil del curso con logos, Esquemas y muchos más recursos.
- **Autenticación e inscripciones seguras:** presente una base de alta seguridad de la información.
- **Multilinguaje:** permite a los diferentes usuarios ver el contenido en si propio idioma.
- **Respaldo:** Permite la restauración de cursos con facilidad.
- **Permisos y roles:** Al definir roles y permisos brinda una mejor seguridad interna del curso en si, como el acceso de usuarios externos a este.

2.6 LA ASIGNATURA DINÁMICA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA

La dinámica es el estudio de las relaciones entre las fuerzas y el movimiento que producen. Estudia el movimiento de los objetos y de su respuesta a las fuerzas. Las descripciones del movimiento comienzan con una definición cuidadosa de magnitudes como el desplazamiento, el tiempo, la velocidad, la aceleración, la masa y la fuerza. Isaac Newton⁺⁺⁺⁺⁺ demostró que la velocidad de los objetos que caen aumenta continuamente durante su caída. Esta aceleración es la misma para objetos pesados o ligeros, siempre que no se tenga en cuenta la resistencia del aire (Rozamiento). Newton mejoró este análisis al definir la fuerza y la masa, y relacionarlas con la aceleración.

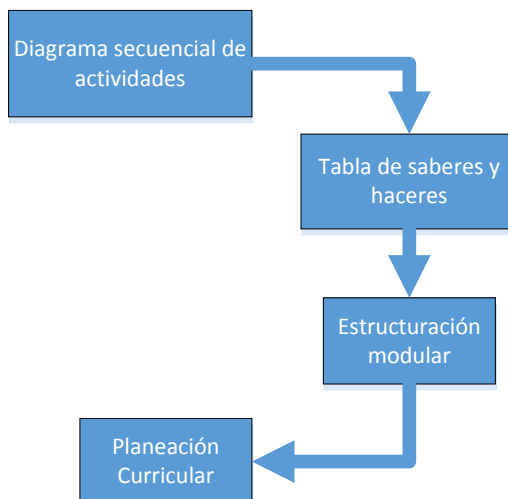
⁺⁺⁺⁺⁺ Newton, Isaac. Importante personaje en la historia quien se destacó por sus importantes aportes a la astronomía, óptica, matemática y lo más brillante de su contribución pertenece al campo de la física.

3. DISEÑO INSTRUCCIONAL

En este capítulo se presenta a detalle la metodología de las fases que componen el diseño instruccional de la asignatura Dinámica. Cada etapa del diseño instruccional fue elaborada con la participación de los cinco miembros del colectivo buscando el mejor desarrollo de este, se contó así con el consenso del profesor Cesar Augusto Riberos Jaimes con más de diez años de experiencia dando la asignatura, los profesores de planta Diego Fernando Villegas Bermúdez y Heller Guillermo Sánchez Acevedo con experiencia en el campo laboral y en pedagogía además del asesoramiento de Oscar Mauricio Florez Quintero y Walter Fernel Valdivieso Agudelo como estudiantes auxiliares. Las etapas para dicho diseño son:

- Diagrama secuencial de actividades
- Tabla de saberes y haceres
- Estructuración modular
- Planeación curricular

Figura 1. Diseño instruccional.



3.1 DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES

Este diagrama es el inicio del diseño instruccional. Es un mapa que muestra gráficamente la distribución y secuencialidad de los contenidos temáticos de la asignatura Dinámica. El diagrama secuencial contiene convenciones de relaciones a través de líneas, las cuales permiten identificar enlaces lógicos y coherentes entre las actividades y la temática del curso. Para la creación del diagrama secuencial se desarrollaron las siguientes etapas:

- Objetivos del aprendizaje de la asignatura.
- Identificación de las actividades de aprendizaje.
- Selección de los contenidos temáticos

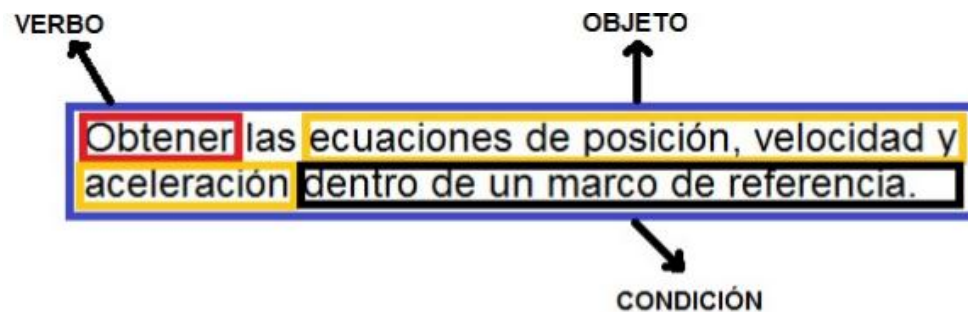
3.1.1 Objetivos del aprendizaje de la asignatura. Los objetivos de aprendizaje describen los alcances o metas de conocimiento, los cuales el estudiante deberá adquirir en el transcurso de la asignatura Dinámica. Estos objetivos se seleccionaron de acuerdo al nivel de importancia en cuanto al aporte del desarrollo profesional del estudiante.

3.1.2 Identificación de las actividades de aprendizaje. Estas actividades son los requerimientos para cada objeto de aprendizaje de la asignatura ya identificado, y siguen la estructura gramatical **verbo + objeto + condición**. (Ver figura 3). Para desarrollar las actividades de aprendizaje se va de lo general a lo particular que representa cada una de las tareas a desarrollar para alcanzar el objetivo.

Figura 2. Primer Objetivo de Aprendizaje.

Determinar la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.

Figura 3. Ejemplo de actividad de aprendizaje y su estructura gramatical.

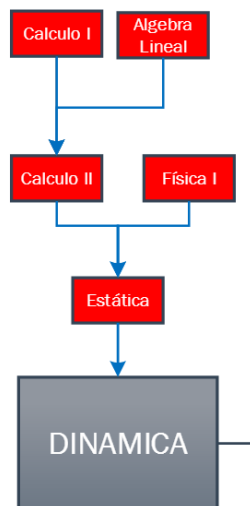


3.1.3 Selección de los diferentes contenidos temáticos. En la selección de contenidos de la asignatura no se agregaron temas significativos respecto de los que se impartían normalmente antes de la implementación del proyecto; la gran diferencia fue la reorganización en cinco grandes temáticas que son Cinemática y Cinética de la Partícula, Cinemática y Cinética del Cuerpo Rígido, además de Métodos de Energía. El objetivo es apoyar el proceso de aprendizaje mediante diversas actividades y recursos que la plataforma Moodle brinda; el estudiante tiene acceso permanente a toda la información pertinente a cada tema, incluso las

memorias de clase en presentaciones Power Point^{#####} que permiten consultar para reforzar conceptos o simplemente apoyar a los que por motivos de tiempo o limitaciones externas no han podido llevar el curso presencial normal. Se busca también que el estudiante mejore sus competencias hacia un aprendizaje autónomo, que se genere un desarrollo autosugestivo del curso basándose en clases y actividades pautadas de manera explícita en la plataforma.

Para adquirir todas las competencias del curso a cabalidad, es necesario que el estudiante maneje algunos preconceptos que deben ser adquiridos en algunas materias del ciclo de ciencias básicas y en estática que pertenece al ciclo de ciencias básicas de ingeniería. Ver figura 4.

Figura 4. Asignaturas preconceptuales a Dinámica.

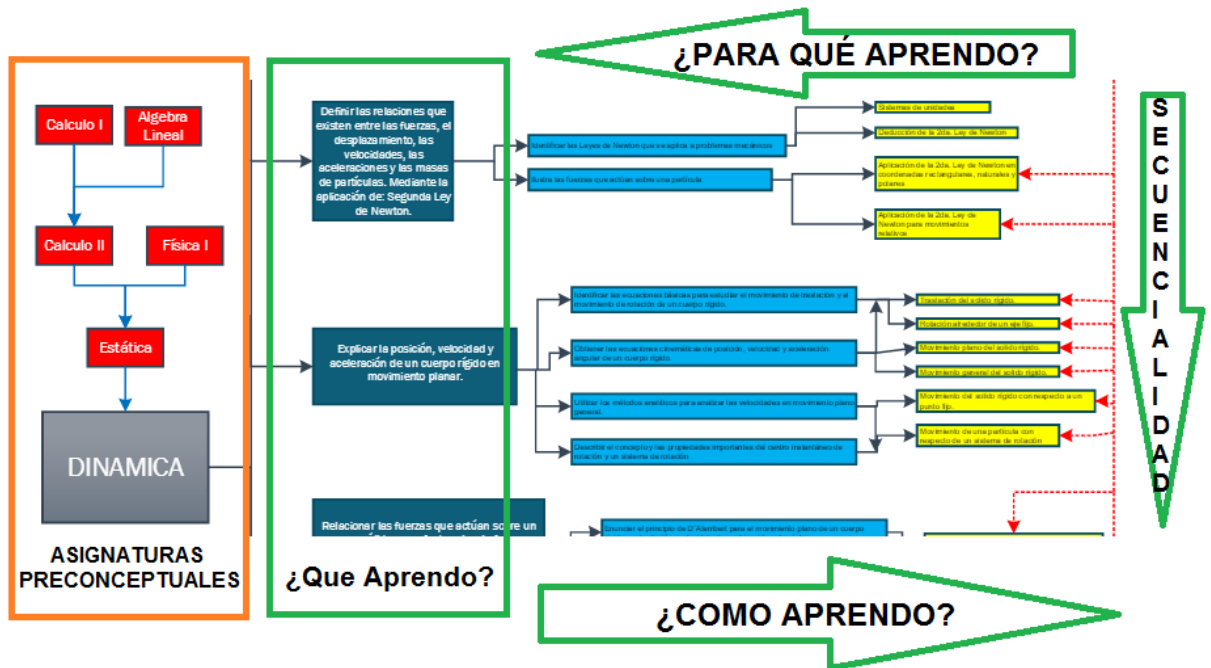


Power Point. Microsoft [Software de desarrollo de presentaciones didácticas]. Última versión: 16.0.4229.1028. Lanzamiento: septiembre de 1987. Requerimientos del sistema: Windows 7 o posterior, Windows Server 2008 R2 o Windows Server 2012, procesador x86 o x64 de 1 gigahertz (Ghz) o más rápido con SSE2 y 3.0 GB de espacio disponible en disco. Disponible para la descarga en <https://www.microsoftstore.com>

En el diagrama secuencial de actividades se cumplen algunas convenciones que permiten esclarecer las preguntas más comunes sobre el proceso de aprendizaje.

Los cinco grandes objetivos del curso se desprenden de forma paralela al título general del diagrama, estos definen el “**Que Aprendo**”, a la derecha de estos vienen las actividades de aprendizaje y los contenidos temáticos asociados a estas, definiendo así de izquierda a derecha el “**Como aprendo**” y en sentido contrario el “**Para Qué Aprendo**”. En cuanto a la “**secuencialidad**” el orden correcto es de arriba hacia abajo.

Figura 5. Esquema de construcción DSA.



Existen convenciones de relaciones con líneas que permiten aclarar mejor el DSA; estas se observan en la figura 6.

§§§§§ DSA: Diseño secuencial de actividades.

Figura 6. Convenciones de relaciones con líneas.

CONVENCIONES DE RELACIONES	
Dependencia	-----
Preconcepto	—————
Paralelismo	—————

- **Dependencia:** Muestra relación directa entre dos o más conceptos que se complementan entre sí. Imposibilita la opción de ignorar alguno de los conceptos vinculados porque significaría conocimiento incompleto.
- **Preconcepto:** Expresan los requerimientos de un saber previo indispensable para abordar otro conocimiento. Para este caso, estos conocimientos pertenecen a asignaturas de semestres anteriores a Dinámica.
- **Paralelismo:** Son todos los conocimientos que se desprenden de algún concepto y no importa un orden o secuencia para alterar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2 TABLA DE SABERES Y HACERES

Los saberes y haceres resultan al desarrollar el diagrama secuencial de actividades y los diferentes contenidos de la asignatura DINÁMICA, esto quiere decir que a partir de ellos es posible conocer los puntos en que se deben enfocar los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, las capacidades y prácticas durante el desarrollo de la asignatura, es decir que debe saber, que debe hacer el estudiante y transversalmente a estos como ser.

Durante el aprendizaje del estudiante se pretende ampliar estos conceptos, donde el saber hace referencia a hechos, teorías, principios y leyes, y el hacer a como se desarrollan los procedimientos, técnicas, métodos, conocimientos, habilidades y destrezas, además de las actitudes y valores que se pretenden trabajar con el estudiante en este proceso de enseñanza-aprendizaje.

El diseño general de los saberes y haceres deben estar pensados en la relación causa-consecuencia entre las temáticas y los procedimientos o actividades de la asignatura. Por lo tanto, esta tabla será un apoyo importante para el desarrollo de futuros proyectos en el desarrollo del aprendizaje en el estudiante donde se refuerce la pedagogía propuesta por la academia en posibles ambientes virtuales y estandarizados.

El planteamiento de los saberes y haceres, se realizó basado en un principio de secuencialidad y causa-consecuencia, planteando estos en una estructura gramatical claramente definida, Verbo + Objeto + Condición, la cual permite mantener la consecuencia en los enunciados y su comprensión. Ver figura 7.

3.3 ESTRUCTURACIÓN MODULAR

En esta fase del diseño instruccional ya se conocen los fundamentos teóricos y axiológicos que se deben enfocar en la asignatura, gracias a ello es posible ahora establecer los diferentes módulos que se mostraran en la fase de desarrollo de la asignatura DINÁMICA, lo cual no se considerará como la presentación final del curso, pues esta podría estar sujeta a posibles cambios de acuerdo a requerimientos específicos que se consideren importantes durante el proceso enseñanza-aprendizaje del estudiante; además esta estructuración debe englobar los propósitos, contenidos e implícitamente los saberes que lo conforman.

Figura 7. Ejemplo tabla de saberes y haceres.

CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA	
SABER	HACER
<p>1. Determina la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.</p> <p>2. Representa e interpreta gráficamente los posibles movimientos en la cinemática de la partícula.</p> <p>VERBO + OBJETO + CONDICIÓN</p>	<p>a. Reconoce la importancia del estudio de la Dinámica y los conceptos básicos que la definen.</p> <p>b. Obtiene las ecuaciones de posición, velocidad y aceleración dentro de un marco de referencia.</p> <p>c. Identifica el movimiento relativo de una partícula con respecto a otra.</p> <p>d. Expresa las ecuaciones en el movimiento dependiente y calcula el desplazamiento, velocidad y aceleración de varias partículas.</p> <p>e. Calcula los vectores de velocidad y aceleración a partir del vector de posición de una partícula que se mueve en una trayectoria curva.</p> <p>f. Identifica qué tipo de coordenadas usar dependiendo del problema planteado.</p> <p>g. Usa un software de matemáticas en la solución de problemas propuestos.</p>

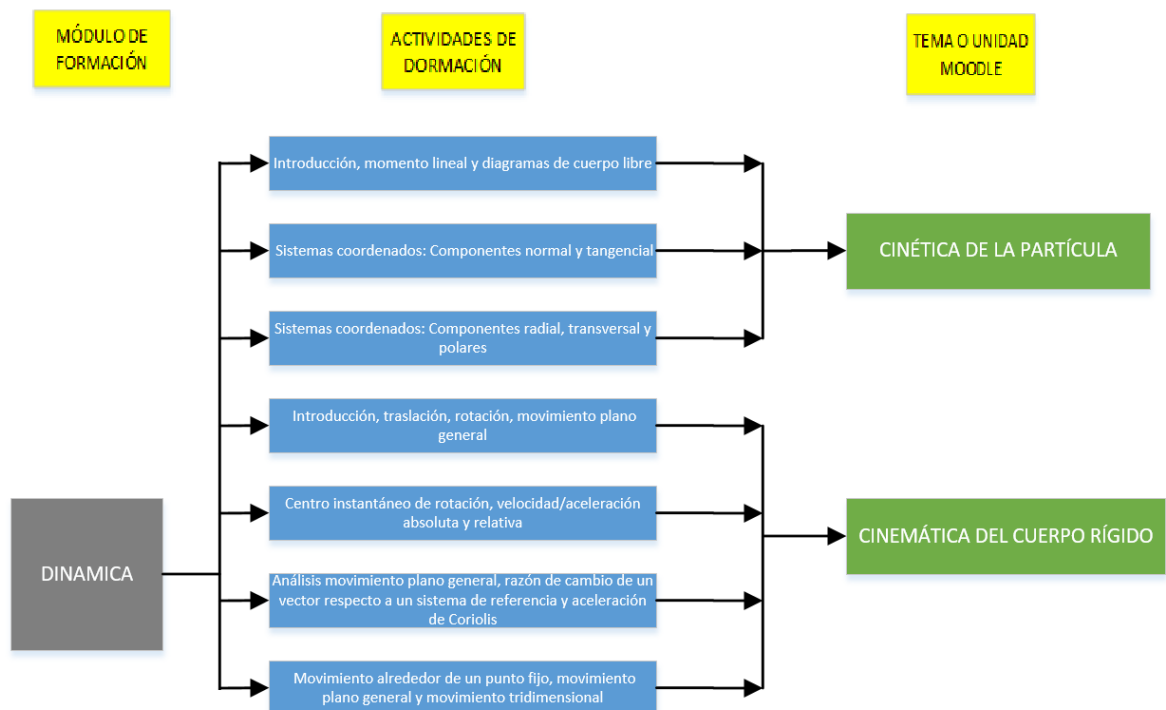
Esta estructuración pretende mostrar la información por niveles de formación, los cuales son:

- Módulo de formación
- Actividades de formación
- Tema o módulo

El módulo de formación hace referencia a la unidad principal de aprendizaje donde se integran habilidades, actitudes y los conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencias, a través del desarrollo de experiencias y tareas que provienen del trabajo en un área específica, DINÁMICA.

Las actividades de formación muestran los alcances que se pretenden lograr y los componentes constituyen un área del conocimiento además ayudando en la estructura del trabajo del docente al momento de ejecutar el proceso de aprendizaje. Todo esto para al final poder establecer un tema o módulo general de estudio donde se cubran todas estas temáticas, actividades y propósitos que se pretenden alcanzar durante el proceso enseñanza-aprendizaje del estudiante. Ver figura 8.

Figura 8. Estructuración modular.



3.4 PLANEACIÓN CURRICULAR

Aquí se muestran la fase final del diseño curricular de la asignatura DINÁMICA donde se pretenden mostrar la propuesta metodológica, Según el recurso bibliográfico.

“La planeación curricular es un plan o proceso que norma y conduce explicativamente un proceso concreto y determinado de enseñanza-aprendizaje, que se desarrolla en una institución educativa. Es un conjunto interrelacionado de conceptos, posiciones y normas, estructurado en forma anticipada a acciones que se quiere organizar. Es una construcción conceptual destinada a conducir acciones, y de ella se desprenden evidencias que hacen posible introducir ajustes o modificaciones al plan. Como todo proceso, está compuesto de diferentes etapas con un punto de partida o etapa inicial y una etapa final. Es importante considerar que siendo todas ellas una secuencia que al finalizar conformarán la totalidad del proceso, tiene que existir una relación clara entre las mismas, y una derivación precisa de cada una con respecto a la anterior.”*****

Por tanto, la planeación curricular está conformada por los diferentes contenidos, estrategias, técnicas y diferentes métodos de evaluación, así como los diferentes escenarios, recursos y duración del proceso de evaluación, todo esto enfocado al uso de las TIC'S como pilar del proceso enseñanza-aprendizaje del estudiante; en este proceso se establece el siguiente orden para el desarrollo de la planeación curricular, la cual se presentará en tablas con la finalidad de mostrar una secuencialidad coherente con el diseño instruccional, dicho orden consiste en mostrar los diferentes escenarios de trabajo, tiempos de desarrollo de los contenidos, las estrategias, las técnicas de aprendizaje, los métodos de evaluación y las competencias que adquirirá el estudiante al finalizar el curso.

***** Planeación curricular. [En línea]. [consulta: 2/10/2016]. Disponible en :<<http://www.buenastareas.com/ensayos/Planeacion-Curricular/60242.html>>

Tabla 1. Escenarios y Tiempos.

ESCENARIOS Y TIEMPOS			
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: DINÁMICA		CODIGO: 23021	CREDITOS: 3
REQUISITOS: CALCULO I, ALGEBRA LINEAL, FISICA I, CALCULO II, ESTATICA		INTENSIDAD HORARIA: 4 horas por semana.	
		CT ⁺⁺⁺⁺⁺ : 4	CO ^{####} : 2
			POG ^{\$\$\$\$\$} : 6
ESCENARIOS		<ul style="list-style-type: none"> • Aula de clases • Salas de computo del CENTIC • Centro de computo de ingeniería mecánica • Centro de estudios de ingeniería mecánica • Biblioteca • Oficina del docente 	

En la tabla 1 se pueden evidenciar los diferentes espacios del curso, la intensidad horaria establecida por la academia y la intensidad horaria que se le sugiere al estudiante aplicar para un buen desarrollo de la cátedra, además los pre-saberes requeridos para la asignatura DINÁMICA, estos escenarios son los espacios mediadamente apropiados para lograr el desarrollo del curso; fueron decididos bajo criterios de disponibilidad en la academia y experiencia del docente.

Por otra parte, se realiza la planeación de la duración de las temáticas a estudiar, siendo esto el tiempo necesario para el desarrollo, este tiempo de ejecución es decidido de acuerdo al grado de complejidad o importancia de la temática, siendo el docente quien decide este número conveniente de horas para la buena ejecución

+++++ CT: Clase teórica. (Tiempo de cátedra docente)

CO: Consulta. (Tiempo de consulta extraclase).

\$\$\$\$\$ POG: Personal o grupal. (Tiempo del estudiante en extraclase).

de la temática. En la siguiente tabla se muestra la correspondencia de tiempos respecto a las temáticas que se desarrollan a lo largo de la asignatura. Ver tabla 2.

Tabla 2. Horas catedra de la asignatura.

TEMA O MÓDULO	CINEMÁTICA DE LA PARTICULA	
SUBTEMA	TIEMPO (Horas)	
<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento rectilíneo: Posición, velocidad y aceleración • Movimiento curvilíneo: Posición, velocidad y aceleración • Sistemas coordenados: Componentes normal y tangencial • Sistemas coordenados: Componentes radial y transversal • Movimiento de varias partículas Carpeta 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 	<ul style="list-style-type: none"> • 4
<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 2 • 2 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 2 • 2 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 2 • 2
TEMA O MÓDULO	CINÉTICA DE LA PARTICULA	
SUBTEMA	TIEMPO (Horas)	
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción, momento lineal y diagramas de cuerpo libre • Sistemas coordenados: Componentes normal y tangencial • Sistemas coordenados: Componentes radial, transversal y polares 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 	<ul style="list-style-type: none"> • 4
<ul style="list-style-type: none"> • 4 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 	<ul style="list-style-type: none"> • 4

Luego de establecer los tiempos necesarios para el desarrollo de cada una de las temáticas es posible decidir que estrategias serán utilizadas para el cumplimiento de dichas temáticas, estas estrategias tendrán una metodología donde se presenta el enfoque de cada actividad, en este punto final del diseño instruccional se requiere de una alta participación y orientación del grupo de docentes para establecer de manera acertada estas estrategias y técnicas de enseñanza para la asignatura

DINÁMICA; a partir de esto se establecieron las siguientes estrategias y técnicas a desarrollar, como:

- Resolución de problemas mediante Matlab^{*****} y/o EES⁺⁺⁺⁺⁺ de problemas acerca de las temáticas de la asignatura. El estudiante debe subir al curso en el aula virtual, en la actividad tarea, el código de programación desarrollado.
- Composición de textos asignando una temática específica de Dinámica, para que realice un ensayo.
- Manejo del error mediante solución de los parciales; identificación y rectificación de los errores más comunes en esa evaluación.
- Aprendizaje por proyectos: Un proyecto se realiza durante el desarrollo de una temática. Se compone de tres apartados: planteamiento del problema, desarrollo de la solución y resultados. Se debe subir en el portafolio del aula virtual, los reportes, incluyendo cálculos y planos, de cada uno de los apartados en las fechas establecidas.
- Evaluaciones en línea: Quices sobre los conceptos más relevantes en las temáticas de más interés a desarrollar en el estudiante.
- Investigación: Esta actividad está relacionada con la búsqueda de información en internet y recursos bibliográficos de la biblioteca, de una temática puntual de la asignatura. Como resultado los estudiantes deben aportar información para el desarrollo de un wiki de la temática.
- Exposición del profesor: Explicación de la temática por parte del profesor. Por otra parte, se emplean videos que se encuentran disponibles en la red, con la explicación de la temática por parte de un profesor de una universidad reconocida a nivel mundial para reforzar el proceso.

^{*****} Matlab. MathWorks [Es una herramienta de software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado con un lenguaje de programación propio]. Última versión: R2016a. Fecha de lanzamiento: Creado en 1984. Requerimientos: Windows 7 SP1 en adelante, Windows Server 2008 SP2 en adelante, procesador Intel o AMD x86, disco duro de 1 GB, tarjeta RAM de 2 GB mínimo, 4 GB recomendado y tarjeta gráfica independiente. Disponible para descarga en <https://www.mathworks.com/products/matlab/>

⁺⁺⁺⁺⁺ EES. F-Chart Software [Solucionador de ecuaciones de ingeniería]. Última versión: Para computadoras de 64-bit. Requerimientos del sistema: Todos los sistemas operativos de Microsoft Windows XP. 7, 8 y 10. Disponible para la descarga en <http://www.fchart.com/ees/>

- Resolución de talleres: Realización de talleres orientados a la identificación y aplicación de los conceptos desarrollados en clase. El resultado del taller debe ser enviado a través del curso en el Aula virtual.

Para la producción de estas estrategias paralelamente se requieren de materiales educativos tales como software de propagación, libros, recursos bibliográficos de la biblioteca, videos y artículos científicos, sitios web, solución de problemas, presentaciones y clases magistrales, además de estos, diferentes recursos aplicados a la plataforma Moodle como base del uso de las TIC'S, recursos tales como, tareas, carteleras, evidencias, cuestionarios, Wiki y URL'S##### o etiquetas. Toda esta información se puede sintetizar de manera clara en una tabla de estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje. Ver tabla 3.

Todo esto para establecer unas competencias claras (Ver tabla 4) que el estudiante debe adquirir al finalizar el curso, estas competencias también se establecen junto con los profesores que conforman el colectivo donde a partir de un diagnóstico inicial para medir la percepción los estudiantes hacia la asignatura Dinámica con respecto a las competencias cognitivas, actitudinales y axiológicas, de tal manera que se pudiera establecer un punto de comparación cuando sean implementadas las herramientas TIC. En la siguiente tabla se describen las competencias que los estudiantes deben adquirir al finalizar el curso de Dinámica. Las primeras 5 corresponden a competencias cognitivas y las últimas dos a competencias actitudinales y axiológicas.

URL. Un localizador de recursos uniforme o identificador de recursos uniforme se trata de la secuencia de caracteres que sigue un estándar y que permite denominar recursos dentro del entorno de Internet para que puedan ser localizados. Definición de URL. Qué es, Significado y Concepto. [En línea]. Consulta: 19/10/2016. Disponible en <http://definicion.de/url/#ixzz4NWpVk2Zl>.

Tabla 3. Ejemplo tabla estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	ACTIVIDAD	MATERIALES EDUCATIVOS	RECURSOS MOODLE
Resolución de problemas	Desarrollo mediante Matlab y/o EES de problemas acerca de las temáticas de la asignatura. El estudiante debe subir al curso en el aula virtual, en la actividad tarea, el código de programación desarrollado.	Software de programación	Tarea
Composición de textos	Asignación de una temática específica de Dinámica, para que hagan un ensayo.	Libros, artículos científicos, sitios web.	Cartelera
Manejo del error	Solución de los parciales: identificación y rectificación de los errores más comunes en esa evaluación	Copia de la solución	Tarea
Aprendizaje por proyectos	El proyecto se realiza durante el desarrollo de una temática. Se compone de	Libros de Dinámica	Evidencia-portafolio

Tabla 4. Competencias a desarrollar en el estudiante.

COMPETENCIA	DESCRIPCION
1	Determina la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.
2	Representa e interpreta gráficamente los posibles movimientos en la cinemática de la partícula.
3	Define las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de partículas. Mediante la aplicación de: Segunda Ley de Newton, Método de Energía e Impulso y Cantidad de Movimiento.
4	Explica la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo rígido en movimiento planar
5	Relaciona las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido y su efecto sobre la forma y masa del mismo, además del movimiento en dos dimensiones producido.
6	Cumple con los compromisos adquiridos al iniciar el curso con responsabilidad y ética
7	Participa activamente en la construcción de su propio conocimiento.

4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

4.1 OBJETO DE APRENDIZAJE

Un objeto de aprendizaje es el grupo de recursos digitales vinculado a un diseño instruccional que debe ser autocontenible y reutilizable mientras se desarrolle el proceso de enseñanza/aprendizaje en línea con el objetivo de desarrollar conocimientos, actitudes y aptitudes que complementen la curva de aprendizaje del estudiante.

El objeto de aprendizaje se desarrolla para las cinco grandes temáticas de la asignatura, partiendo de las necesidades que los tres docentes de Dinámica en consenso mostraron para la aplicación TIC de la asignatura, los requerimientos pedagógicos y de aprendizaje de los estudiantes, además de la implementación adecuada en la plataforma Moodle.

4.1.1 Objetivo del objeto de aprendizaje. Con el aporte de esta herramienta digital se pretende formar un aprendizaje inductivo en las cinco temáticas: Cinemática de la Partícula y del Cuerpo Rígido, Cinética de la Partícula y del Cuerpo Rígido y Métodos de Energía para cada estudiante, donde maneje un perfil de aprendizaje basado en un estilo activo y continuado que le permita alcanzar todas las competencias del curso.

Para el experto temático se busca una herramienta que genere metodología de enseñanza secuencial y complementada con diversos recursos y actividades, facilidad en el proceso de evaluación, mejora en la comunicación docente-estudiante y estudiante-estudiante.

4.1.2 Características del objeto de Aprendizaje. El objeto de aprendizaje debe incluir todos los elementos necesarios que refuercen a los complementen los contenidos temáticos vistos en clase. En su defecto su estructura presenta recursos como: presentaciones PowerPoint, videos, PDF, gráficas, cuestionarios, talleres, wiki.

El impacto de estas ayudas sobre la metodología tradicional de aprender Dinámica permitirá al estudiante implementar recursos TIC que le permitan encauzar en circunstancias reales del profesional como eje para su aprendizaje.

4.1.3 Contenido del objeto de aprendizaje. Se tomará la temática tres (CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO) para mostrar cómo se desarrollará el contenido en una unidad particular.

Cada temática se desarrolla casi sobre el mismo formato de contenido, para esta se implementaron cuatro subtemas como gran diferencia. Los contenidos completos de esta unidad son:

- Cuatro subtemas en presentaciones PowerPoint:
 - ✓ Introducción, Rotación, Movimiento Plano General.
 - ✓ Centro Instantáneo de Rotación, velocidad/aceleración absoluta y relativa.
 - ✓ Análisis Movimiento Plano General, razón de cambio de un vector respecto a un sistema de referencia y aceleración de Coriolis.
 - ✓ Movimiento alrededor de un punto fijo, Movimiento Plano General y Movimiento Tridimensional.
- Taller de Problemas Conceptuales.
- Problemas Computacionales.
- URL's.
- Textos escritos, Ensayo.
- Wiki.

- Encuesta.
- Quiz en línea.

4.1.4 Reproducción del objeto de aprendizaje. Para la implementación del contenido presentado dentro del objeto de aprendizaje, se maneja uno de los recursos pedagógicos más destacados hoy en día en la academia, las plataformas virtuales, ya que brindan diversas mejoras como la comunicación alumno-docente; alumno-alumno, la programación y distribución de los contenidos temáticos y el seguimiento del proceso formativo de los participantes.

Luego entonces, el recurso que soporta el objeto de aprendizaje es la plataforma educativa Moodle de la Universidad Industrial de Santander, cuyo manejo es sencillo y práctico. Representa la herramienta digital más implementada por toda la comunidad de la Universidad Industrial de Santander, facilitando así el conocimiento a fondo de este ambiente virtual en pro del impacto inmediato de este proyecto.

4.2 DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Para el buen desempeño de los contenidos del objeto de aprendizaje y cumplimiento del objetivo de la unidad “Cinemática del Cuerpo Rígido”, se utilizaron diversos recursos de la plataforma Moodle como escenario de construcción del objeto.

En primera medida, para la explicación completa de los contenidos teóricos de la asignatura, se realizó una investigación recopilando así de las siguientes fuentes de conocimiento:

- Libros referenciados por parte del experto temático.
- Ayudas didácticas a profesores de la editorial McGraw Hill.
- Investigación personal en libros, revistas y web.

El desarrollo del objeto de aprendizaje se inicia a partir de la recopilación del material técnico, pedagógico de calidad, del cual se desprenden las presentaciones PowerPoint, las URL, y el resto de material de la unidad. Cada actividad del proceso estaba orientada por algún experto temático.

Seguidamente se implementó en Moodle un ambiente virtual de agradable apariencia, de fácil manejo y acceso a los contenidos. Priorizando en una estructura pedagógica lógica y secuencial de los contenidos temáticos, permitiendo el aprendizaje inductivo donde el aprendiz encuentra de forma autónoma fundamentos, motivación, utiliza varias herramientas y ve con relevancia cada tema que se da en el curso. En las figuras 9 y 10 se muestra la distribución de los bloques que conforman la asignatura en la plataforma Moodle.

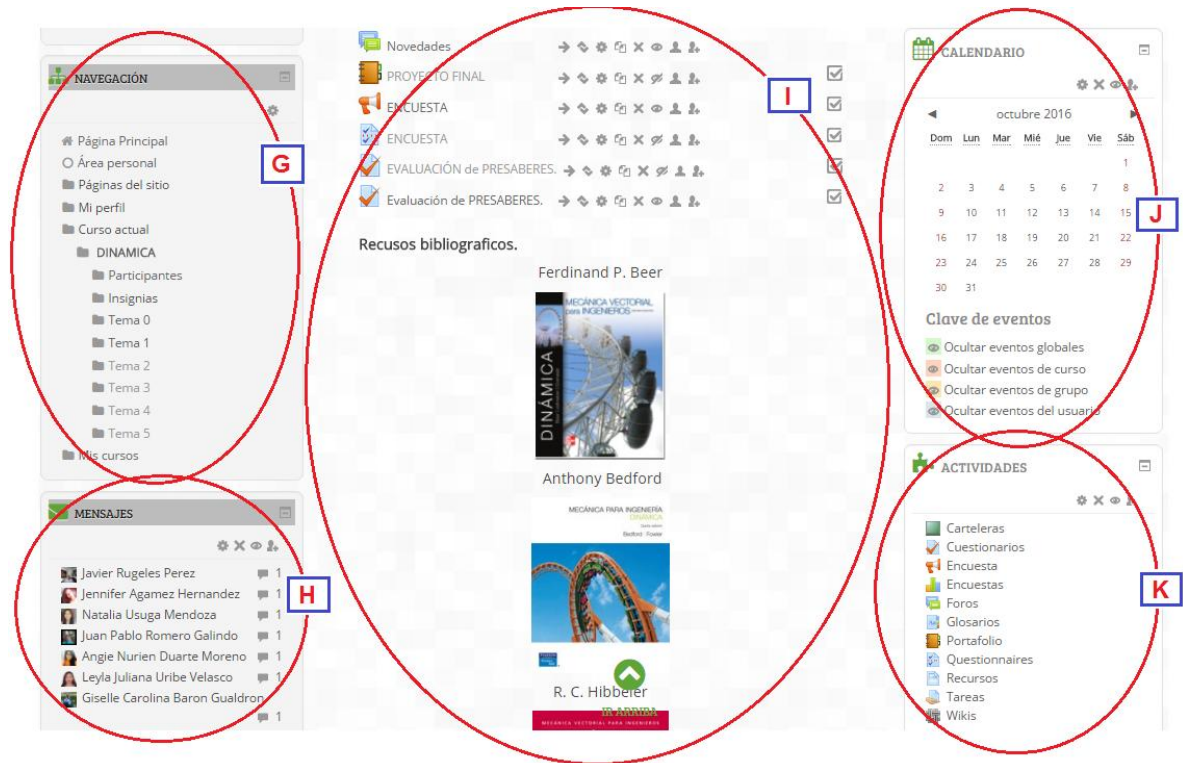
- Dirección de acceso al curso (A).
- Interfaz virtual de Dinámica con sus cinco temáticas (B).
- Bloque de administración del curso (C).
- Bloque de últimas noticias (D).
- Bloque de próximos eventos (E).
- Bloque de actividades recientes (F).
- Bloque de navegación (G).
- Bloque de mensajes (H).
- Recursos o actividades (I).
- Calendario (J).
- Bloque de Actividades (K)

Figura 9. Formato del diseño virtual de la asignatura en Moodle.



Fuente: Plataforma Moodle UIS.

Figura 10. Formato del diseño virtual de la asignatura en Moodle.



Fuente: Plataforma Moodle UIS.

4.2.1 Recurso del objeto de aprendizaje. Son los medios didácticos implementados para alcanzar el propósito de la unidad o temática. Permiten el aprendizaje en línea escalable, de forma autónoma y con un estilo activo mientras se logran las competencias planteadas en la tabla de saber(es) y hacer(es).

Estos recursos se despliegan en las cinco temáticas o unidades de la asignatura, identificando fácilmente la secuencia pedagógica a seguir. En la figura 11 se identifican los elementos de la temática “Cinemática del Cuerpo Rígido”, y de la figura 12 a la figura 19 se muestran características principales de cada recurso.

Figura 11. Temática 3 – Cinemática del Cuerpo Rígido.

Tema 0 Tema 1 Tema 2 Tema 3 Tema 4 Tema 5

CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO

Su progreso ?

- 3er Cuestionario: Cinemática del cuerpo rígido
- 9. Introducción, traslación, rotación, movimiento plano general
- 10. Centro instantáneo de rotación, velocidad/aceleración absoluta y relativa
- 11. Análisis movimiento plano general, razón de cambio de un vector respecto a un sistema de referencia y aceleración de Coriolis
- 12. Movimiento alrededor de un punto fijo, movimiento plano general y movimiento tridimensional..
- Problemas computacionales sugeridos
- Aquí encontrara algunos problemas acerca de la cinemática del cuerpo rígido para resolver mediante un software.
- FORO: Aplicación de conceptos
- ENSAYO. Aceleracion de Coriolis
- PROBLEMAS CONCEPTUALES. Cinemática de Cuerpo Rígido.
- QUIZ. CINEMÁTICA DE CUERPO RÍGIDO.
- ENCUESTA. Quices virtuales.
- WIKI CINEMÁTICA Y CINÉTICA DEL CUERPO RÍGIDO.

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

Como se aprecia en la figura anterior, cada temática puede manejar diversos recursos como:

4.2.1.1 Presentaciones PowerPoint. Destaca el estilo de aprendizaje visual y secuencial de los estudiantes, es el soporte y complemento de las clases magistrales dadas en el aula, manejan animaciones, imágenes e interacciones que facilita la comprensión de sus contenidos.

Figura 12. Ejemplo del ambiente de las presentaciones.


Universidad Industrial de Santander

CONSTRUIAMOS FUTURO

Movimiento rectilíneo uniforme.


Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica

Durante la caída libre , un paracaidista alcanza la velocidad terminal cuando su peso es igual a la fuerza de arrastre . Si el movimiento es en línea recta , se trata de un movimiento rectilíneo uniforme.



Para una partícula en movimiento rectilíneo y uniforme , la aceleración es cero y la velocidad es constante .

$$\frac{dx}{dt} = v = \text{constant}$$
$$\int_{x_0}^x dx = v \int_0^t dt$$
$$x - x_0 = vt$$
$$x = x_0 + vt$$

 OJO- esto sólo se aplica a un movimiento rectilíneo uniforme !

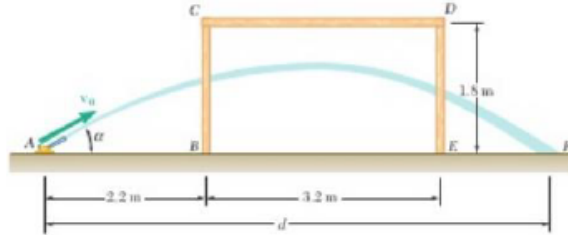
Navigation icons: back, forward, search, refresh, etc.

4.2.1.2 Problemas Computacionales. Los problemas computacionales buscan en el estudiante analizar el problema en un entorno más general; no solo hallando una solución para un valor específico, sino para un conjunto de valores que le permitirá obtener una visión mucho más amplia del movimiento de la partícula o el cuerpo rígido en el plano y en el tiempo. El estudiante conocerá un programa de ingeniería donde alcanzará la habilidad de manejar estructuras computacionales.

4.2.1.3 Foros. Esta herramienta permite el desarrollo del aprendizaje colaborativo entre el docente y los estudiantes. Facilitan el solventar las dudas que surgen en el proceso de aprendizaje.

Figura 13. Ejemplo de problema computacional.

Un rociador de jardín oscilante descarga agua con una velocidad inicial V_0 de 10 m/s. a) si se sabe que los lados del quiosco BCDE son abiertos pero no así su techo, use un software para calcular la distancia d al punto F que será regada para valores de α desde 20° hasta 90° . b) Determine el valor máximo de d y el valor correspondiente de α .



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

Figura 14. Ejemplo de Foro.

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

4.2.1.4 Resolución de talleres. Están orientados a la identificación y aplicación de los conceptos desarrollados en clase. No tienen solución numérica tipo parcial, sino que apuntan a desarrollos lógicos y cualitativos.

Figura 15. Taller problemas conceptuales.


PROBLEMAS CONCEPTUALES. Cinemática de Cuerpo Rígido.

LINEAMIENTOS:


- Dar Solución a las 3 situaciones planteadas.
- Responder de manera práctica y sintetizada las ideas a transmitir!!!
- Esquemas claros y completos.

SITUACIÓN

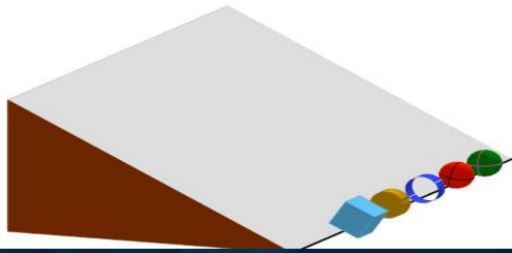
1. La manivela AB gira en sentido contrario a las manecillas del reloj a una velocidad angular constante ω que hace que el brazo de conexión CD y el balancín DE se muevan. Trace un bosquejo que muestre la ubicación del CI (centro instantáneo de velocidad cero) del brazo de conexión cuando $\theta = 0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ y 270° . Además, ¿cómo se determinó la curvatura de la cabeza E y porque esta curvada de esta manera?



2. Si las llantas no patinan en el pavimento, determine los puntos en la llanta que tienen una velocidad máxima y mínima, y los puntos que tienen una aceleración máxima y mínima. Use valores numéricos para la velocidad del automóvil y el tamaño de las llantas para explicar su resultado.



3. Para el siguiente fenómeno describa los factores característicos de cada uno de los diferentes cuerpos para que el evento se desarrolle así. (por ejemplo, coeficiente de fricción entre objeto y rampa, momento de inercia...)

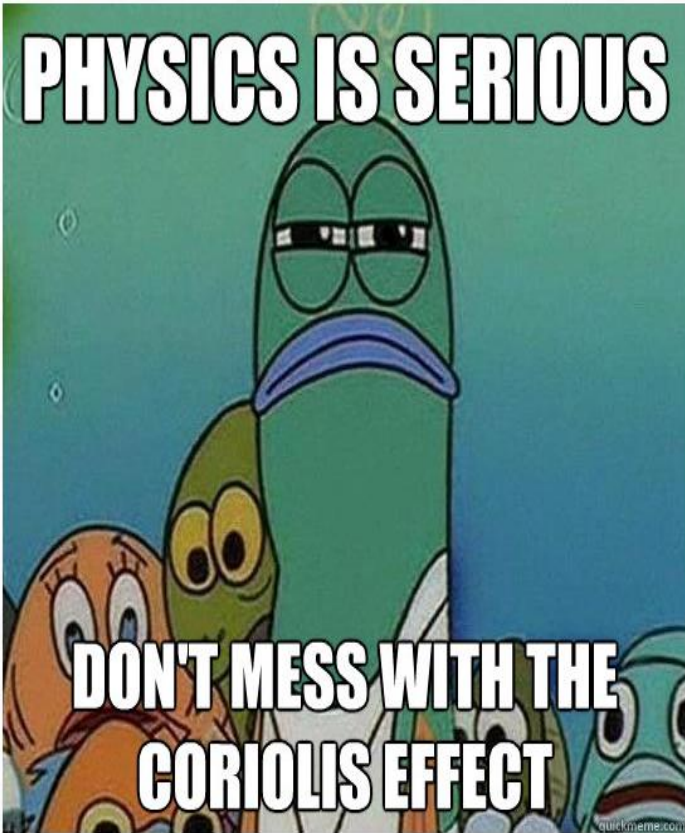


Fuente: Plataforma Moodle UIS.

4.2.1.5 Composición de textos. En vista de la dificultad actual de los estudiantes para argumentar y escribir bien acerca de algún tema, exponiendo sus propias ideas y razonamientos, se les abrió un espacio en el cual deben generar un escrito acerca de un tema específico basado en tres artículos científicos (En inglés), los cuales deben leer y extraer en sus propias palabras lo más relevante del tema. Esta

actividad, además de conducir al estudiante en la búsqueda de información, incrementa la habilidad en comunicación escrita en español y lectura técnica en inglés que les dará las competencias comunicativas esenciales de un profesional en Ingeniería Mecánica.

Figura 16. Ejemplo de ensayo propuesto.



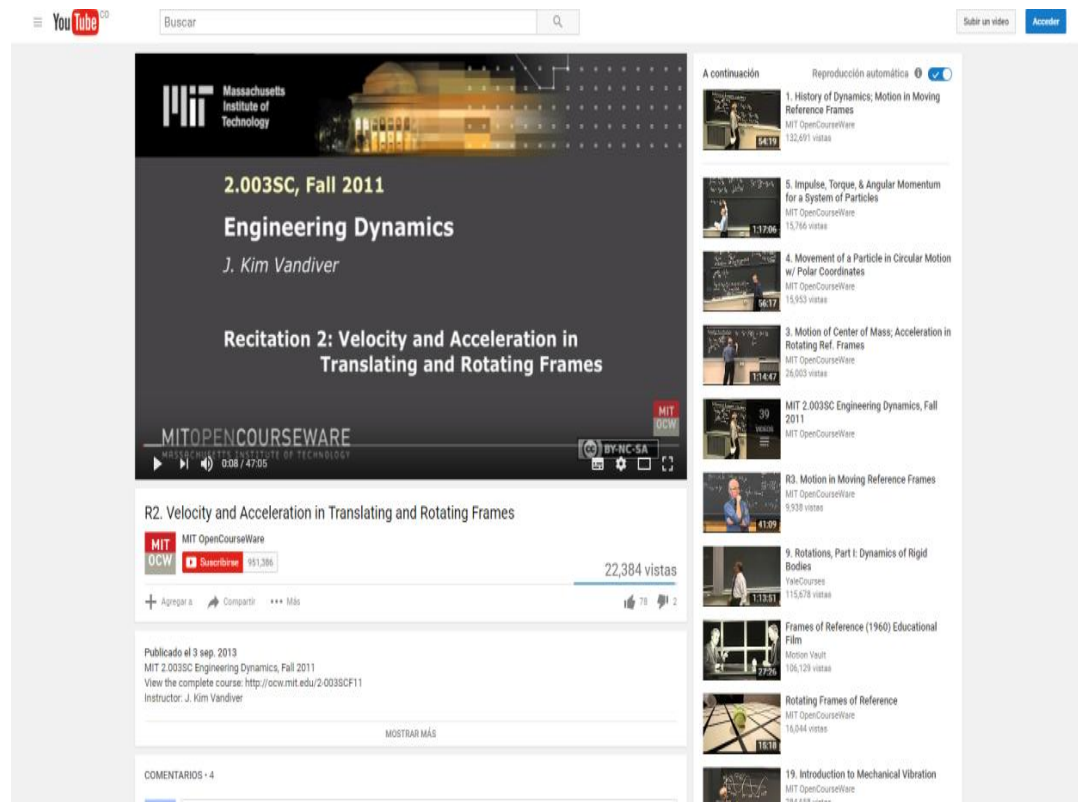
Leer al menos tres artículos científicos en inglés acerca de este fenómeno y escribir un ensayo de mínimo 800 palabras al respecto.

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

4.2.1.6 Videos. Permiten formar una idea general de los conocimientos vistos en clase; interrelacionan los conceptos aprovechando la didáctica y el lenguaje

explícito de importantes instituciones. Los videos seleccionados fueron tomados de YouTube§§§§§§§§.

Figura 17. Ejemplo de video MIT*****.



Fuente: <https://www.youtube.com/>

4.2.1.7 Wiki. Se diseña para la construcción del conocimiento generado por los estudiantes. Permite una fuente de consulta generalizada donde todos han aportado en algo para dicha herramienta.

§§§§§§§§ YouTube. Es un portal del Internet que permite a sus usuarios subir y visualizar videos. Definición de YouTube. Qué es, Significado y Concepto. [en línea]. Consulta: 15/03/2016. Disponible en <http://definicion.de/youtube/#ixzz4NWyyDkY4>
***** MIT: Massachusetts Institute of technology.

Figura 18. Wiki.

En esta WIKI crearemos un **estado del arte** sobre la implementación de la Cinemática y Cinética del Cuerpo Rígido.

El **estado del arte** es una investigación documental y bibliográfica que recopila antecedentes científicos. Esto permite determinar cómo ha sido tratado el tema y cuáles son las tendencias; además permite alcanzar un conocimiento crítico sobre la comprensión del tema.

Favor cada uno hacer 2 aportes al estado del arte.



• Nota: Para hacer mas ordenada la WIKI, separe cada aporte con viñetas como la de esta nota.

Ver Editar Comentarios Historia Mapa Ficheros Administración

Versión imprimible

CINEMÁTICA Y CINÉTICA DEL CUERPO RÍGIDO.

• En 2011, Alejandro Ramírez Solís de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México y miembro de la Academia de Ciencias de Morelos expuso en un artículo que la Cinemática y la Cinética de un cuerpo rígido son parte de las 5 áreas fundamentales de la física que se requieren para el desempeño de un Fórmula 1 (F1). Explica la importancia de los temas pertinentes (la Cinemática y Cinética del Cuerpo Rígido) en diversas partes fundamentales del auto: por ejemplo para la **manufactura del carro** se está limitado por una cinemática crucial que la demarcan aspectos como aceleración máxima, desaceleración máxima, velocidad máxima y aceleración lateral máxima, para la **relación peso/potencia** tan conocida en los carros se encuentra basados en la segunda ley de Newton, para la **aceleración lateral máxima**, que es la que define qué tan rápido se puede tomar una curva se tienen en cuenta aspectos como el coeficiente de fricción dinámico entre el compuesto de las llantas y el pavimento de la pista y el centro de gravedad del auto, también la altura y anchura máxima (1.8m) del auto que está regulada por la Federación Internacional de Automovilismo (FIA). Se puede apreciar la importancia de los conceptos básicos en Cinemática y Cinética, desde la aplicación de las fuerzas correspondientes a un cuerpo que se traslada hasta complejos efectos u/o eventos que se presentan a altísimas velocidades para analizar sistemas mecánicos tan complejos como un Fórmula 1.

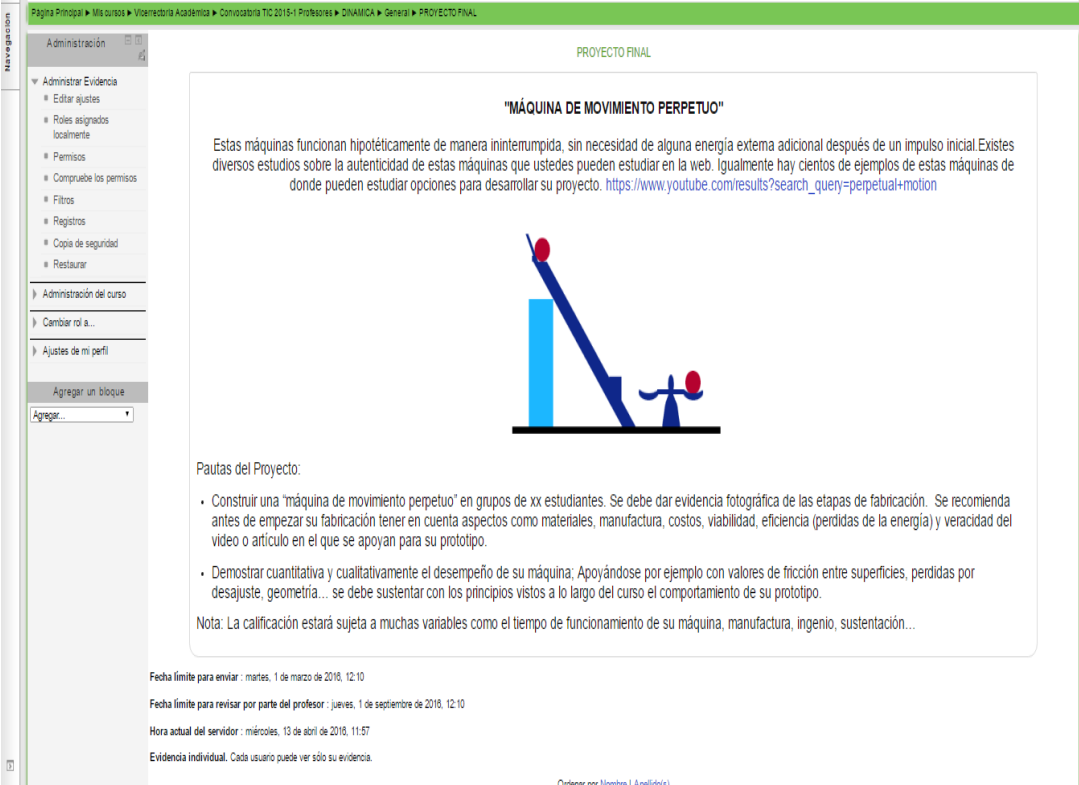
Cinemática y Cinética del Cuerpo Rígido. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible desde Internet en:
<http://www.acmor.org.mx/7q%content/autos-de-f%C3%B3rmula-1-f%C3%ADsica-al-f%C3%ADmite>

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

4.2.1.8 Proyecto Final. Se ha propuesto un proyecto integrador, que busca que el estudiante aplique los conceptos aprendidos en la asignatura durante el semestre. Este proyecto se les dará en la primera semana de clases y el estudiante debe someter informes de progreso cada mes para recibir la retroalimentación del profesor en cada una de las etapas de desarrollo. El recurso Moodle para esta actividad es Evidencia donde el estudiante enviara los reportes de progreso en la fecha establecida para la entrega. Los proyectos serán diferentes para cada grupo, es decir, cada profesor tiene la libertad de escoger el proyecto; sin embargo, el colectivo ha acordado tener un banco de proyectos disponible que se puede rotar

cada semestre entre los diferentes grupos de la asignatura. Además, se considera beneficioso tener un proyecto por cada grupo para evitar la copia de proyectos.

Figura 19. Ejemplo de un proyecto final.

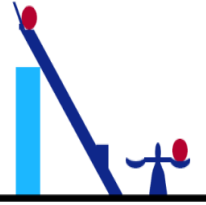


The screenshot shows a Moodle course page for a final project. The page title is "PROYECTO FINAL" and the main heading is "MÁQUINA DE MOVIMIENTO PERPETUO". The text explains that these machines are hypothetical and function without external energy. It includes a link to a YouTube search for "perpetual motion". Below the text is a diagram of a perpetual motion machine with a blue wheel and a red ball. The page also contains project guidelines, submission dates, and server information.

PROYECTO FINAL

"MÁQUINA DE MOVIMIENTO PERPETUO"

Estas máquinas funcionan hipotéticamente de manera ininterrumpida, sin necesidad de alguna energía externa adicional después de un impulso inicial. Existen diversos estudios sobre la autenticidad de estas máquinas que ustedes pueden estudiar en la web. Igualmente hay cientos de ejemplos de estas máquinas de donde pueden estudiar opciones para desarrollar su proyecto. https://www.youtube.com/results?search_query=perpetual+motion



Pautas del Proyecto:

- Construir una "máquina de movimiento perpetuo" en grupos de xx estudiantes. Se debe dar evidencia fotográfica de las etapas de fabricación. Se recomienda antes de empezar su fabricación tener en cuenta aspectos como materiales, manufactura, costos, viabilidad, eficiencia (perdidas de la energía) y veracidad del video o artículo en el que se apoyan para su prototipo.
- Demostrar cuantitativa y cualitativamente el desempeño de su máquina; Apoyándose por ejemplo con valores de fricción entre superficies, pérdidas por desajuste, geometría... se debe sustentar con los principios vistos a lo largo del curso el comportamiento de su prototipo.

Nota: La calificación estará sujeta a muchas variables como el tiempo de funcionamiento de su máquina, manufactura, ingenio, sustentación...

Fecha límite para enviar : martes, 1 de marzo de 2018, 12:10
Fecha límite para revisar por parte del profesor : jueves, 1 de septiembre de 2018, 12:10
Hora actual del servidor : miércoles, 13 de abril de 2018, 11:57
Evidencia individual. Cada usuario puede ver sólo su evidencia.

Ordenar por Nombre | Anécdotas

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

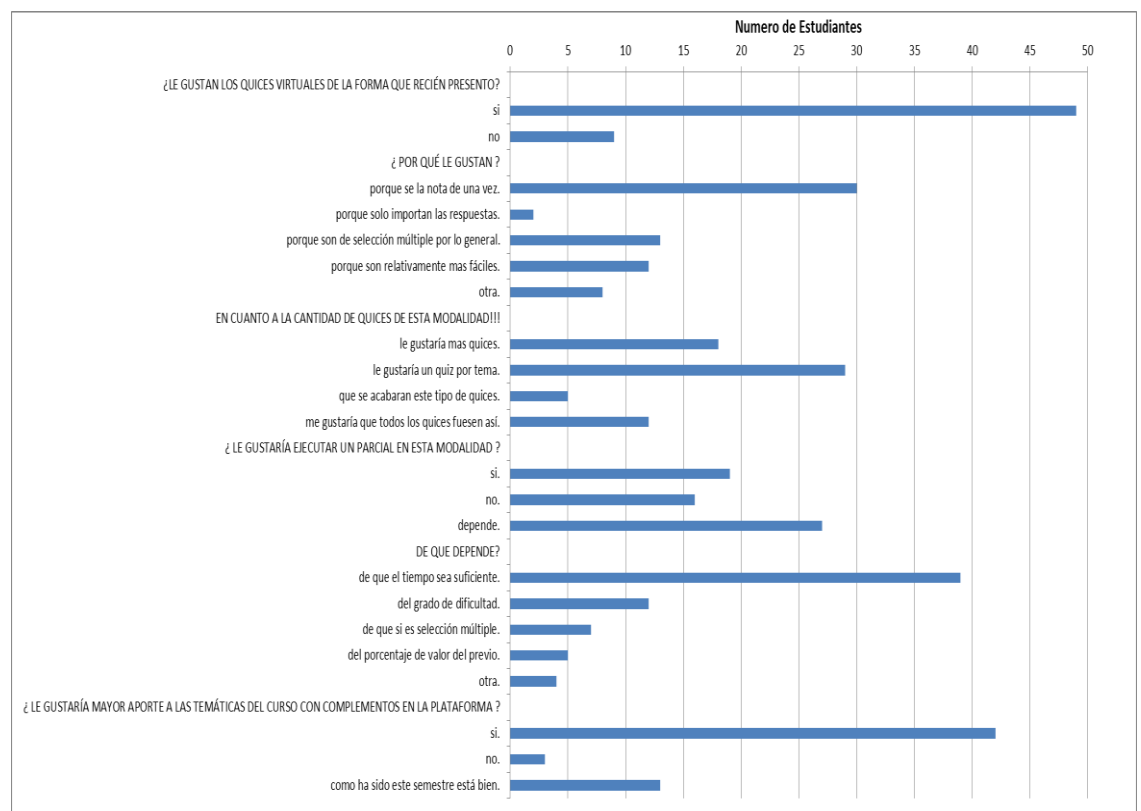
4.2.1.9 Manejo del Error. Es importante para los estudiantes tener una retroalimentación de las evaluaciones para conocer los errores más comunes que cometen. Este espacio se manejará como una tarea en el cual el estudiante debe identificar el error cometido y clasificarlo de acuerdo a unas categorías, por ejemplo, error de cálculo, de concepto, de lectura, de enfoque, etc., basado en la solución que el profesor dará a conocer después de la entrega de examen calificado.

4.2.2 Mecanismo de evaluación y aprobación en el objeto de aprendizaje.

Para mantener el seguimiento académico del estudiante y su satisfacción con el proceso de aprendizaje que lleva en el curso, se cuenta con las herramientas de cuestionarios en línea y encuestas respectivamente.

4.2.2.1 Encuestas. Permiten al estudiante expresar sus sensaciones respecto a la forma como se va desarrollando el curso. En la figura 20 se muestran los resultados de una encuesta donde los estudiantes muestran su grado de aceptación con la modalidad de cuestionarios en línea entre otras.

Figura 20. Encuesta sobre Cuestionarios en línea.



Fuente: Plataforma Moodle UIS.

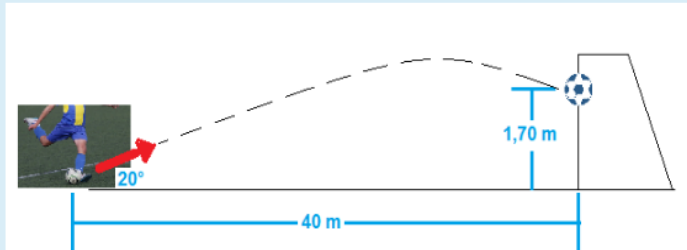
4.2.2.2 Quices en línea. Representan una herramienta importante ya que permiten una evaluación formal de los contenidos de una manera más práctica y agradable gracias a la posibilidad de emplear graficas o videos que introduzcan al estudiante al punto específico que se le indaga, emplean diversidad en el formato de cuestionario y representan la forma más fácil de llevar un seguimiento de aprendizaje para cada temática. Para la implementación de este recurso se realizó un banco de preguntas que contiene una base de 130 preguntas repartidas en seis categorías cuyo nombre es el mismo que el de las 5 temáticas del curso más una de Evaluación de Presaberes.

Por cada quiz de desarrollo diferentes estilos de pregunta (Ver figuras 21, 22 y 23), además para cada estudiante el orden de las preguntas y presentación de las opciones de respuesta es modificada aleatoriamente por la Plataforma Moodle, representando que ninguna prueba sea igual a la otra, evitando así alguna posibilidad de fraude. Los diferentes estilos de pregunta que se utilizaron son:

- **Selección múltiple con única respuesta:** Tipo de pregunta en la que solo es válido una respuesta. Para algunas preguntas existen dos o tres respuestas validas, sin embargo, para la situación que se describe en la pregunta solo es acertada una respuesta para obtener el 100% de calificación, las demás respuestas validas tendrán un valor inferior al 20% del total. Ver figura 21.
- **Verdadero/Falso.** Forma simple de pregunta de opción múltiple con dos únicas posibilidades (Verdadero y Falso). Por lo general son preguntas que señalan si una afirmación es correcta o no. Ver figura 22.

Figura 21. Ejemplo de pregunta selección múltiple con única respuesta.

Las características de un gol son las siguientes: Se impacta el balón a 40 metros del arco, con una inclinación de 20° y el balón ingresa al arco a 1,70 m del suelo.



¿Qué altura máxima alcanzó el balón?

Seleccione una:

- a. 3,85 m
- b. 3,90 m
- c. 4,14 m
- d. 4 m
- e. 4,20 m

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

Figura 22. Ejemplo de pregunta Falso/Verdadero.

A medida que transcurre el tiempo, un cuerpo que se encuentra en movimiento siempre aumenta su desplazamiento.



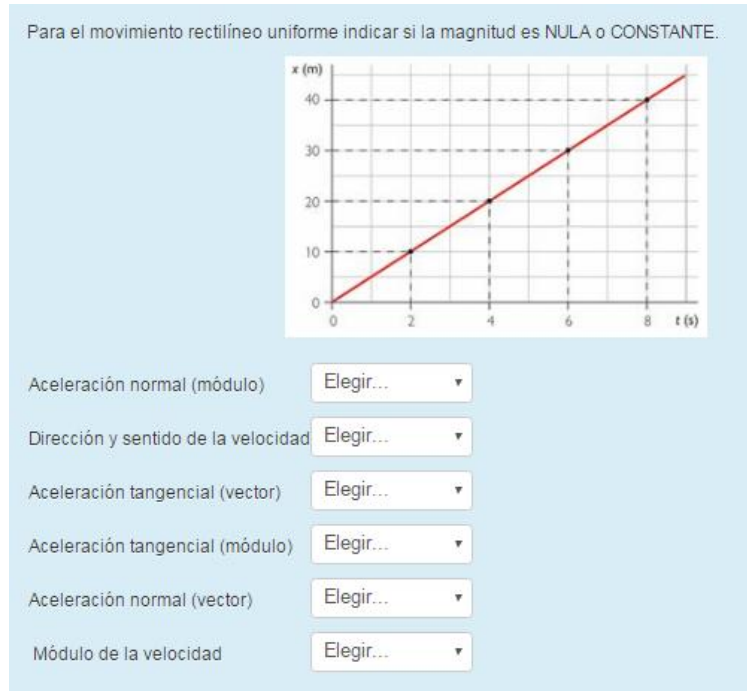
Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

- **Emparejamiento.** La respuesta a cada una de las sub-preguntas debe seleccionarse a partir de una lista de posibilidades. Ver figura 23.

Figura 23. Ejemplo de pregunta con emparejamiento.



Fuente: Plataforma Moodle UIS.

4.2.3 Seguimiento del proceso. Como mecanismo de seguimiento se aprovechó el sistema de calificaciones que posee la plataforma Moodle.

4.2.3.1 Calificaciones. Moodle permite obtener de manera instantánea la calificación para diferentes actividades de evaluación de acuerdo a la valoración dada por los expertos temáticos. Convirtiéndose en la manera más fácil de llevar un seguimiento al proceso de enseñanza/aprendizaje del curso ya sintetiza los resultados de cada actividad en tablas y diagramas que ahorran el tiempo de

calificar manualmente y el de hacer un balance o análisis de acuerdo a dichos resultados.

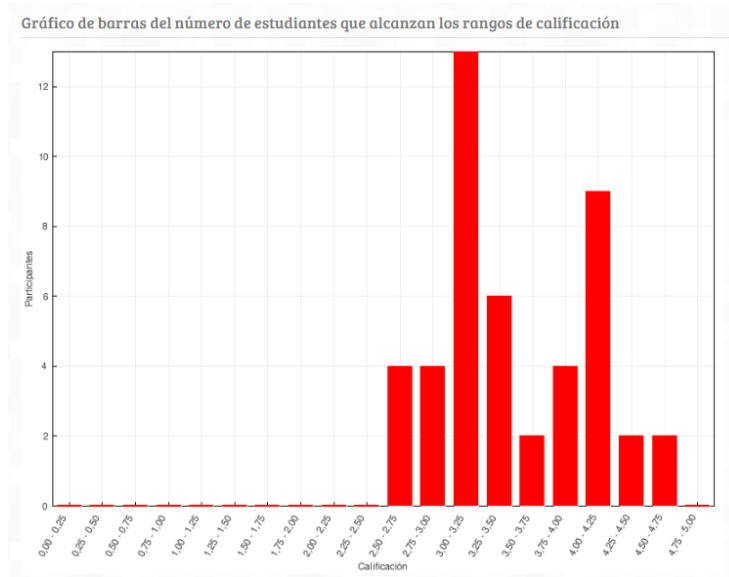
En la figura 24 se muestra la tabla generada luego de implementar el cuestionario de presaberes realizado el 29 de septiembre de 2016 en el CENTIC. En esta se puede apreciar toda la información respecto del cuestionario, incluso mirar en cual pregunta se equivocaron por lo general para generar la retroalimentación póstuma en clase. En la figura 25 muestra el balance general de calificaciones en un diagrama de barras respecto del cuestionario de presaberes.

Figura 24. Tabla de calificaciones, evaluación presaberes.

Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Estado	Comenzado el	Finalizado	Tiempo requerido	Calificación/5,00	P. 1 /0,20	P. 2 /0,20	P. 3 /0,20	P. 4 /0,20	P. 5 /0,20	P. 6 /0,20	P. 7 /0,20	P. 8 /0,20	P. 9 /0,20	P. 10 /0,20
Juan David Caballero Duarte Revisión del intento	jdcaballerod@gmail.com	Finalizado	29 de septiembre de 2016 12:05	29 de septiembre de 2016 12:52	47 minutos 30 segundos	4,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✗ 0,00	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20
Juan Daniel Joya Cadena Revisión del intento	juandajoca@hotmail.com	Finalizado	29 de septiembre de 2016 12:05	29 de septiembre de 2016 12:47	42 minutos 12 segundos	4,40	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20
Joan Sebastian Olave Gutierrez Revisión del intento	sebastianolave25@gmail.com	Finalizado	29 de septiembre de 2016 12:05	29 de septiembre de 2016 12:47	42 minutos 27 segundos	4,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20
Mary Alexandra Parada Acevedo Revisión del intento	maryalexandra.pa@hotmail.com	Finalizado	29 de septiembre de 2016 12:05	29 de septiembre de 2016 12:43	38 minutos 26 segundos	2,57	✓ 0,20	✓ 0,17	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 0,20	✗ 0,00	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20
Jorge Andres Ramirez Murillo Revisión del intento	jorge.a.98rm@gmail.com	Finalizado	29 de septiembre de 2016 12:05	29 de septiembre de 2016 12:53	48 minutos 28 segundos	4,00	✓ 0,20	✓ 0,20	✗ 0,00	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✗ 0,00	✓ 0,20	✓ 0,20
Daniel Stiven Parra Meza Revisión del intento	dani_09-96@hotmail.com	Finalizado	29 de septiembre de 2016 12:05	29 de septiembre de 2016 12:28	23 minutos 2 segundos	3,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 0,20	✓ 0,20	✓ 0,20	✗ 0,00	✓ 0,20	✓ 0,20

Fuente: Plataforma Moodle UIS.

Figura 25. Balance general de evaluación presaberes en diagrama de barras.



Fuente: Plataforma Moodle UIS.

5. CONCLUSIONES

- Se logró desarrollar el Diseño Instruccional de la asignatura Dinámica teniendo en consideración la formación basada en competencias con un estilo de aprendizaje inductivo, generando los siguientes productos instruccionales: Diagrama Secuencial de Actividades, Tabla de Saberes y Haceres, Estructuración Modular y Planeación Curricular.
- Se desarrolló el objeto de aprendizaje para las 5 temáticas generales de la asignatura Dinámica en la plataforma Moodle de la UIS, representando la herramienta pedagógica fundamental que justifica la mejora en la tasa de aprobación de estudiantes, la disposición y motivación para afrontar el curso.
- El objeto de aprendizaje desarrollado permitió ver estudiantes activos en la construcción de su propio conocimiento, donde a través de las diversas herramientas encuentran de forma autónoma los fundamentos, la lógica y la motivación para lograr todas las competencias.
- También el objeto de aprendizaje beneficio en gran manera a los docentes generando una metodología de enseñanza secuencial, completa, unificada y moderna. Además del beneficio de un fácil seguimiento al proceso de enseñanza gracias a la calificación instantánea de algunas actividades de evaluación que la plataforma sintetiza con tablas y diagramas generales de resultados.
- El uso de TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje permite versatilidad en la forma de presentar los contenidos y en la forma de interacción del estudiante con los mismos, gracias a las diversas posibilidades de exponer una idea o concepto (videos, animaciones, diagramas, uso de la web). Fomenta el aprendizaje colaborativo entre docente-estudiantes y además dispone al docente a implementar continuamente nuevas herramientas tecnológicas que mejoren su proceso como educador.

6. RECOMENDACIONES

- Seguir implementando proyectos idénticos aplicados a otras asignaturas del pensum de Ingeniería Mecánica ya sea en con diferentes proyectos de grado o por iniciativa del colectivo de profesores de cada asignatura.
- Seguir con un mejoramiento continuo en esta forma de enseñar Dinámica en la escuela de Ingeniería Mecánica. Se recomienda que los auxiliares se capaciten en la primera semana de clases con el curso de manejo de la plataforma Moodle que imparte el CEDEUIS.
- Considerar la plataforma Moodle como la herramienta más importante que se encuentra a disposición de la comunidad UIS para la implementación de objetos de aprendizaje o simplemente para ejecutar actividades que complementen las clases presenciales como por ejemplo cuestionarios en línea. Esta presenta una interfaz sencilla y conocida para la mayoría de estudiantes, facilitando un impacto positivo en la nueva metodología.
- Se sugiere la compra de material bibliográfico para que los docentes enseñen con un enfoque académico actualizado y también la compra de material didáctico para el salón de clase por ejemplo un equipo para medir la Aceleración de Coriolis y un software para simulación dinámica llamado 2D-WorkingModel.
- Incentivar la utilización de software de ingeniería (Programación, Equation solvers y Simulación) desde el ciclo básico de ingeniería, debido a la falta de competencias en este aspecto llegando al 4 semestre de Ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA

APARICIO RODRIGUEZ, Ronald; FINICIOS PERTUZ, Raúl Enrique. Diseño curricular basado en competencias para la enseñanza/aprendizaje de la asignatura transferencia de calor en ambientes virtuales educativos. Trabajo de grado Universidad Industrial de Santander, escuela de ingeniería mecánica, Bucaramanga 2006.

BEDFORD, Anthony; FOWLER, Wallace. Mecánica para ingeniería Dinámica. 5ta Edición. México DF. Pearson 2008.

BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON, E. Russell; CORNWELL, Phillip J. Mecánica vectorial para ingenieros. 9 ed. México DF. McGraw-Hill 2010.

DIAZ BARRIGA, Frida. Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. En: Tecnología y comunicación educativas, julio y diciembre de 2005 Vol. 20, p. 4-16.

FISICALAB. Plataforma diseñada para el aprendizaje y la enseñanza de la física [en línea]. Disponible en: <https://www.fisicalab.com/>

GONZALES ORENALES, Virginia. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Ciudad de México. Editorial Pax México, 2003.

GONZALEZ PINZON, Juan Carlos; NIÑO CARRILLO, Mario Andrés. Diseño curricular basado en competencias para la enseñanza/aprendizaje de la asignatura sistemas térmicos I en ambientes virtuales. Trabajo de grado Universidad Industrial de Santander, escuela de ingeniería mecánica. Bucaramanga 2008.

HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

LINDERBURG, MICHAEL R. FE Review Manual-Rapid Preparation for the General Fundamentals of Engineering Exam. Second edition. Belmont, California. Professional Publications, Inc 2006.

MARTÍN BLAS, Teresa; FERNÁNDEZ SERRANO, Ana. Cuso de física básica. Universidad Politécnica de Madrid. Última actualización: octubre de 2014. [En línea]. Disponible en: <http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/default.htm>

MENDEZ MENA, Rogelio. Las ciencias básicas y el aprendizaje en ingeniería. Universidad tecnológica de Bolívar. En: memorias foro, 14 septiembre de 2011.

MOODLE. Plataforma de aprendizaje para educadores, administradores y estudiantes [en línea]. Disponible en: <https://moodle.org/?lang=es>

PINTO LEÓN, Calixto Eduardo. Diseño instruccional basado en competencias para la asignatura maquinas terminas alternativas y construcción de un objeto de aprendizaje relacionado con la temática clase de motores y su operación. Trabajo de grado. Universidad Industrial de Santander, escuela de ingeniería mecánica. Bucaramanga, 2012.

SARMIENTO SANTANA, Mariela. Enseñanza y Aprendizaje. En: Universitat Rovira I Virgili. La enseñanza de las matemáticas en las NTIC. Una estrategia de formación permanente. Tarragona, España. 2007.

SOLER FERNANDEZ, Edna. Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva. Valle de Sartenejas, Baruta. Editorial EQUINOCCIO, 2005.

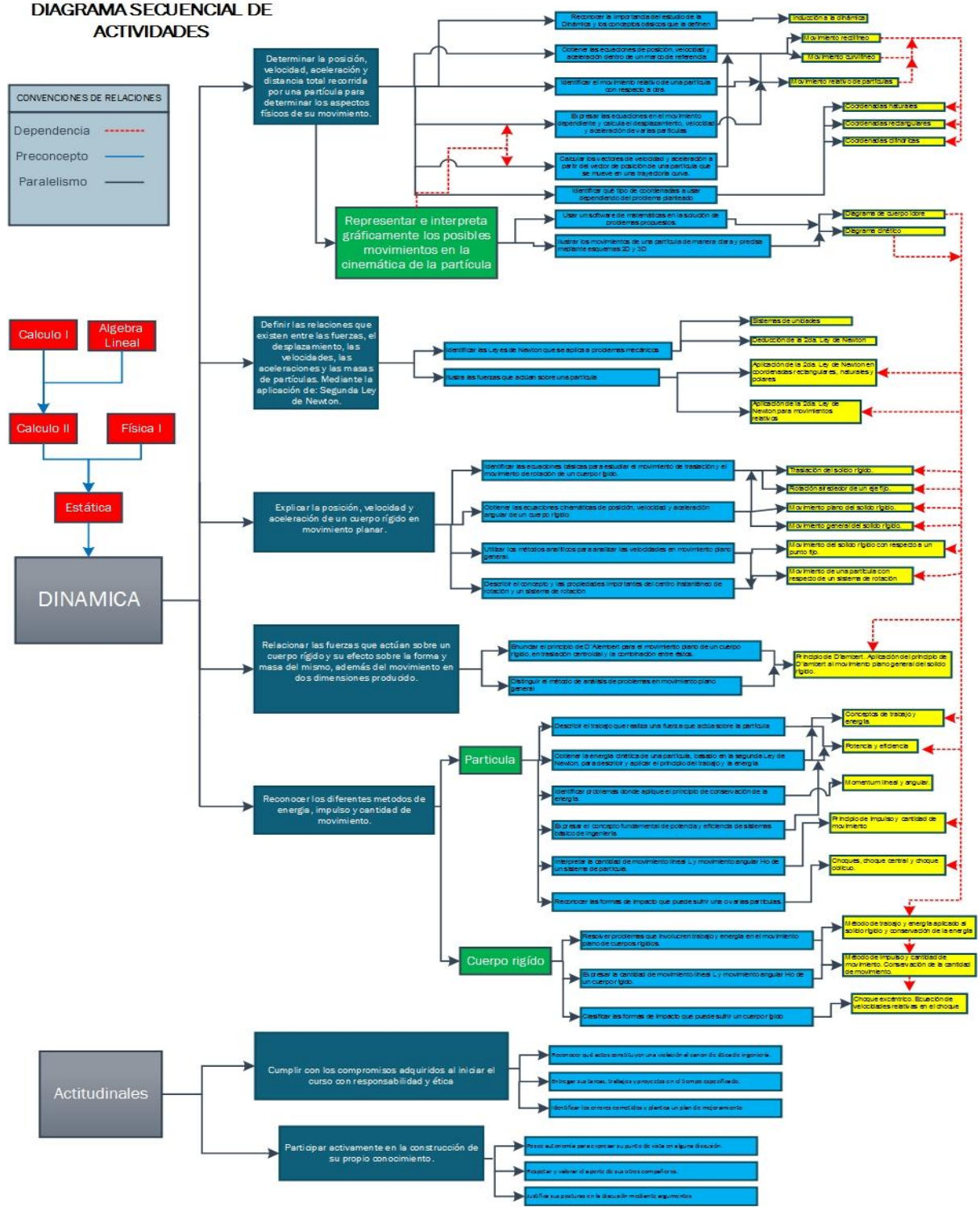
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL RÓMULO GALLEGOS. Curso: Teorías Educativas [en línea]. <<https://sites.google.com/site/jhailpalma/proyecto/carta-de-admision>> [citado en 19 de septiembre de 2025].

VALERA SIERRA, René. El problema de la educación para la integralidad: un desafío para las universidades del siglo XXI. En: Universidad de La Habana. Cuba. 2006. [En línea]. <http://www.fae.ufmg.br/estrado/cd_viseminario/trabalhos/eixo_tematico_3/el_prob_de_la_educacion.pdf> [Citado el 25 de septiembre de 2016].

VALERA SIERRA, René. El proceso de formación del profesional en la educación superior basado en competencias: el desafío de su calidad, en busca de una mayor integralidad de los egresados. En: Artículo resultado de investigación. Universidad Sergio Arboleda. La Habana 2009.

ANEXOS

ANEXO A. DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES



ANEXO B. TABLA DE SABERES Y HACERES

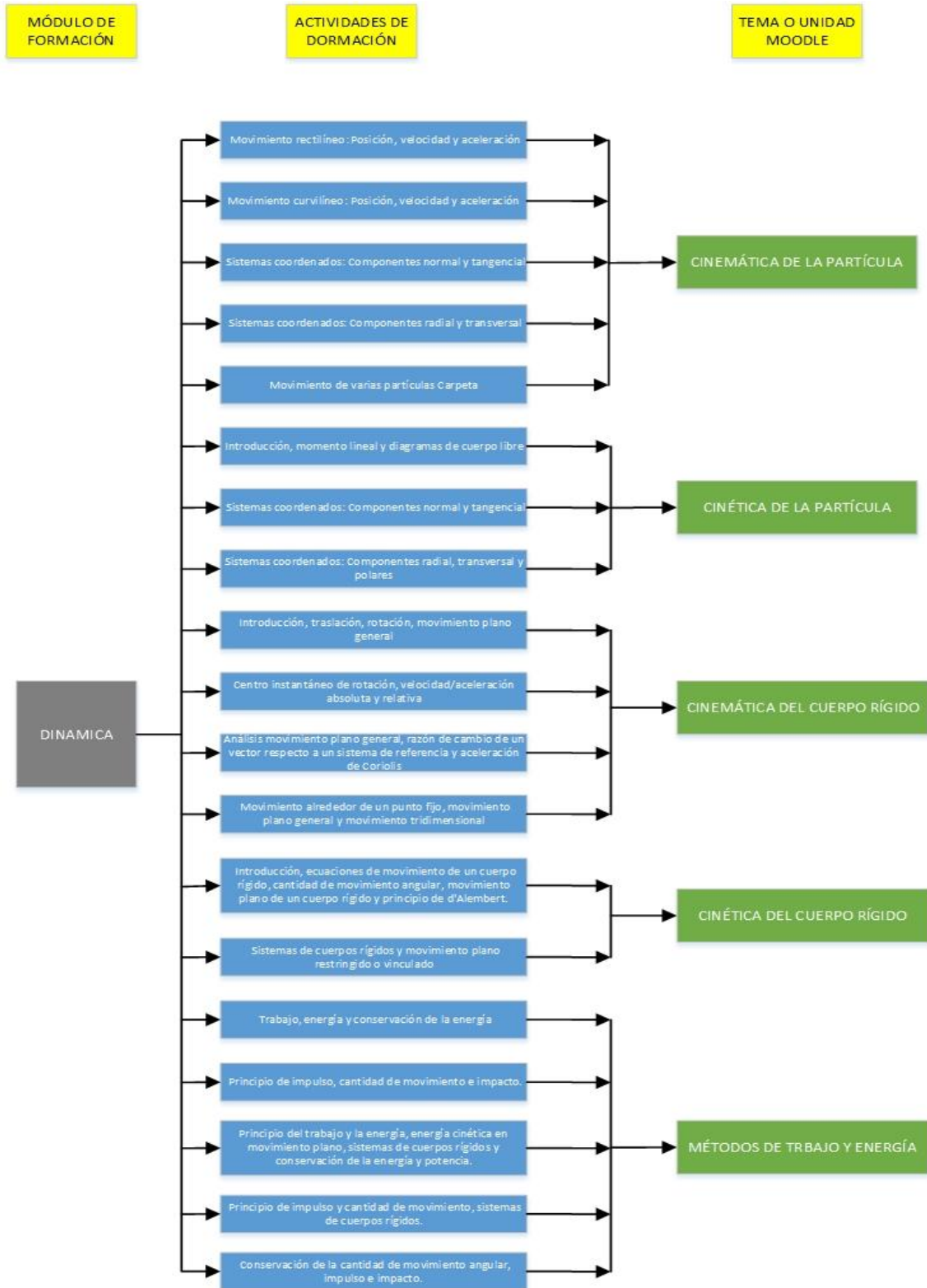
CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA	
SABER	HACER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Determina la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento. 2. Representa e interpreta gráficamente los posibles movimientos en la cinemática de la partícula. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Reconoce la importancia del estudio de la Dinámica y los conceptos básicos que la definen. b. Obtiene las ecuaciones de posición, velocidad y aceleración dentro de un marco de referencia. c. Identifica el movimiento relativo de una partícula con respecto a otra. d. Expresa las ecuaciones en el movimiento dependiente y calcula el desplazamiento, velocidad y aceleración de varias partículas. e. Calcula los vectores de velocidad y aceleración a partir del vector de posición de una partícula que se mueve en una trayectoria curva. f. Identifica qué tipo de coordenadas usar dependiendo del problema planteado. g. Usa un software de matemáticas en la solución de problemas propuestos.

CINÉTICA DE LA PARTÍCULA	
SABER	HACER
<p>3. Define las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de partículas. Mediante la aplicación de: Segunda Ley de Newton.</p>	<p>h. Identifica las Leyes de Newton que se aplica a problemas mecánicos.</p> <p>i. Ilustra las fuerzas que actúan sobre una partícula.</p>
CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO	
SABER	HACER
<p>4. Explica la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo rígido en movimiento planar.</p>	<p>j. Identifica las ecuaciones básicas para estudiar el movimiento de traslación y el movimiento de rotación de un cuerpo rígido.</p> <p>k. Obtiene las ecuaciones cinemáticas de posición, velocidad y aceleración angular de un cuerpo rígido.</p> <p>l. Utiliza los métodos analíticos para analizar las velocidades en movimiento plano general.</p> <p>m. Describe el concepto y las propiedades importantes del centro instantáneo de rotación y un sistema de rotación.</p>
CINÉTICA DEL CUERPO RÍGIDO	
SABER	HACER

<p>5. Relaciona las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido y su efecto sobre la forma y masa del mismo, además del movimiento en dos dimensiones producido.</p>	<p>n. Enuncia el principio de D'Alembert para el movimiento plano de un cuerpo rígido, en traslación centroidal y la combinación entre éstos.</p> <p>o. Distingue el método de análisis de problemas en movimiento plano general.</p>
<p>MÉTODOS DE TRABAJO Y ENERGÍA</p>	
<p>SABER</p>	<p>HACER</p>
<p>6. Reconoce los diferentes métodos de energía, impulso y cantidad de movimiento.</p>	<p>p. Describe el trabajo que realiza una fuerza que actúa sobre la partícula.</p> <p>q. Obtiene la energía cinética de una partícula, basado en la segunda Ley de Newton, para describir y aplicar el principio del trabajo y la energía.</p> <p>r. Identifica problemas donde aplique el principio de conservación de la energía.</p> <p>s. Expresa el concepto fundamental de potencia y eficiencia de sistemas básico de ingeniería.</p> <p>t. Interpreta la cantidad de movimiento lineal L y movimiento angular H_o de un sistema de partícula.</p>

	<ul style="list-style-type: none">u. Reconoce las formas de impacto que puede sufrir una o varias partículas.v. Resuelve problemas que involucren trabajo y energía en el movimiento plano de cuerpos rígidos.w. Expresa la cantidad de movimiento lineal L y movimiento angular H_0 de un cuerpo rígido.x. Clasifica las formas de impacto que puede sufrir un cuerpo rígido.
--	---

ANEXO C. ESTRUCTURACIÓN MODULAR



ANEXO D. PLANEACION CURRICULAR

ESCENARIOS Y TIEMPOS			
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: DINÁMICA		CODIGO: 23021	CREDITOS:
			3
REQUISITOS: CALCULO I, ALGEBRA LINEAL, FISICA I, CALCULO II, ESTATICA		INTENSIDAD HORARIA:	
		CT: 4	CO:2
			POG:6
ESCENARIOS		<ul style="list-style-type: none"> Aula de clases Salas de computo del CENTIC Centro de computo de ingeniería mecánica Centro de estudios de ingeniería mecánica Biblioteca Oficina del docente 	
TEMA O MÓDULO	CINEMÁTICA DE LA PARTICULA		
SUBTEMA			TIEMPO (Horas)
<ul style="list-style-type: none"> Movimiento rectilíneo: Posición, velocidad y aceleración Movimiento curvilíneo: Posición, velocidad y aceleración Sistemas coordenados: Componentes normal y tangencial Sistemas coordenados: Componentes radial y transversal Movimiento de varias partículas Carpeta 			<ul style="list-style-type: none"> 4 4 2 2 2
TEMA O MÓDULO	CINÉTICA DE LA PARTICULA		
SUBTEMA			TIEMPO (Horas)

<ul style="list-style-type: none"> • Introducción, momento lineal y diagramas de cuerpo libre • Sistemas coordenados: Componentes normal y tangencial • Sistemas coordenados: Componentes radial, transversal y polares 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 4 • 4
TEMA O MÓDULO	CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO
SUBTEMA	TIEMPO (Horas)
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción, traslación, rotación, movimiento plano general • Centro instantáneo de rotación, velocidad/aceleración absoluta y relativa • Análisis movimiento plano general, razón de cambio de un vector respecto a un sistema de referencia y aceleración de Coriolis • Movimiento alrededor de un punto fijo, movimiento plano general y movimiento tridimensional 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 4 • 4 • 2
TEMA O MÓDULO	CINÉTICA DEL CUERPO RÍGIDO
SUBTEMA	TIEMPO (Horas)
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción, ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido, cantidad de movimiento angular, movimiento plano de un cuerpo rígido y principio de d'Alembert. • Sistemas de cuerpos rígidos y movimiento plano restringido o vinculado 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 4
TEMA O MÓDULO	MÉTODOS DE TRABAJO Y ENERGÍA
SUBTEMA	TIEMPO (Horas)
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo, energía y conservación de la energía • Principio de impulso, cantidad de movimiento e impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 2

<ul style="list-style-type: none"> • Principio del trabajo y la energía, energía cinética en movimiento plano, sistemas de cuerpos rígidos y conservación de la energía y potencia. • Principio de impulso y cantidad de movimiento, sistemas de cuerpos rígidos. • Conservación de la cantidad de movimiento angular, impulso e impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 4 • 2
Tiempo total en horas presenciales del alumno.	64
Tiempo total en horas de consulta extraclase.	32
Tiempo total individual o grupal extraclase.	96
Tiempo total de la asignatura.	192

ANEXO E. TABLA DE COMPETENCIAS

COMPETENCIA	DESCRIPCION
1	Determina la posición, velocidad, aceleración y distancia total recorrida por una partícula para determinar los aspectos físicos de su movimiento.
2	Representa e interpreta gráficamente los posibles movimientos en la cinemática de la partícula.
3	Define las relaciones que existen entre las fuerzas, el desplazamiento, las velocidades, las aceleraciones y las masas de partículas. Mediante la aplicación de: Segunda Ley de Newton, Método de Energía e Impulso y Cantidad de Movimiento.
4	Explica la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo rígido en movimiento planar
5	Relaciona las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido y su efecto sobre la forma y masa del mismo, además del movimiento en dos dimensiones producido.
6	Cumple con los compromisos adquiridos al iniciar el curso con responsabilidad y ética
7	Participa activamente en la construcción de su propio conocimiento.

ANEXO F. TABLA DE ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	ACTIVIDAD	MATERIAL ES EDUCATIV OS	RECURSOS MOODLE
Resolución de problemas	Desarrollo mediante Matlab y/o EES de problemas acerca de las temáticas de la asignatura. El estudiante debe subir al curso en el aula virtual, en la actividad tarea, el código de programación desarrollado.	Software de programación	Tarea
Composición de textos	Asignación de una temática específica de Dinámica, para que hagan un ensayo.	Libros, artículos científicos, sitios web.	Cartelera
Manejo del error	Solución de los parciales: identificación y rectificación de los errores más comunes en esa evaluación	Copia de la solución	Tarea
Aprendizaje por proyectos	El proyecto se realiza durante el desarrollo de una temática. Se compone de tres apartados: planteamiento del problema, desarrollo de la solución y resultados. Se debe subir en el portafolio del aula virtual,	Libros de Dinámica Videos Artículos científicos	Evidencia-portafolio

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	ACTIVIDAD	MATERIALES EDUCATIVOS	RECURSOS MOODLE
	los reportes, incluyendo cálculos y planos, de cada uno de los apartados en las fechas establecidas.		
Evaluación en línea	Quices sobre los conceptos más relevantes en Cinemática y Cinética	Apuntes de clase	Cuestionario
Búsqueda de información: Investigación	Esta actividad está relacionada con la búsqueda de información en internet y recursos bibliográficos de la biblioteca, de una temática puntual de la asignatura. Como resultado los estudiantes deben aportar información para el desarrollo de un wiki de la temática.	Recursos bibliográficos de la biblioteca. Sitios web	Wiki
Exposición del Profesor	Explicación de la temática por parte del profesor. Por otra parte, se emplean videos que se encuentran disponibles en la red, con la explicación de la temática	Presentaciones. Uso de la pizarra.	URL Etiquetas

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	ACTIVIDAD	MATERIALES EDUCATIVOS	RECURSOS MOODLE
	por parte de un profesor de una universidad reconocida a nivel mundial para reforzar el proceso.	Aplicaciones de cálculo para la solución del problema.	
Resolución de talleres	Realización de talleres orientados a la identificación y aplicación de los conceptos desarrollados en clase. El resultado del taller debe ser enviado a través del curso en el Aula virtual.	Recursos bibliográficos. Internet. Aplicaciones de cálculo	Tarea

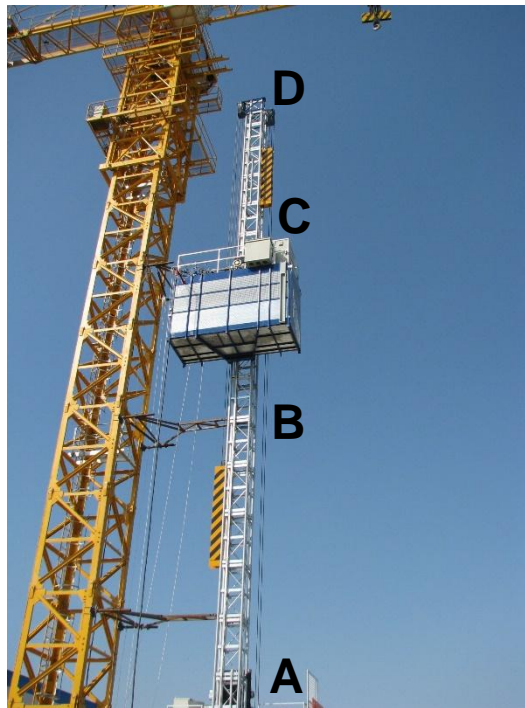
ANEXO G. DIAPOSITIVAS DE CLASE

Este anexo se encuentra adjunto al CD de complemento de este proyecto de grado debido a su amplio contenido.

ANEXO H. PREGUNTAS FOROS

Cinemática partícula

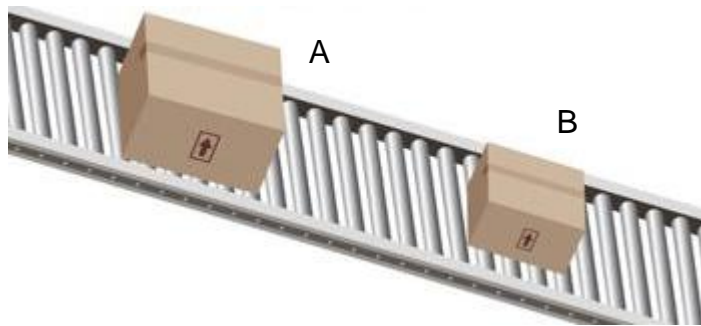
1. Se mide el tiempo que le lleva al elevador de construcción para ir de A a B, luego de B a C y luego de C a D y también se conoce la distancia entre cada uno de los puntos, ¿cómo podría determinar la velocidad y aceleración promedio del elevador al ascender de A a D?



Fuente Disponible: <http://huyliendoor.com/san-pham/van-thang/>

Cinética partícula

1. Si la caja se suelta desde el punto de reposo en A, demuestre como se estimaría el tiempo que le lleva llegar a B. Además, haga una lista de los supuestos para su análisis.



Fuente Disponible:

<http://pl.123rf.com/clipartywektory/pasy.html?mediapopup=13335556>

2. Un remolcador tiene una masa conocida y su hélice proporciona un empuje máximo conocido, cuando la remolcadora marcha a toda máquina usted observa el tiempo que le lleva alcanzar una velocidad de valor conocido a partir del punto de reposo. Demuestre como podría determinar la masa de la barcaza. Ignore la resistencia del agua en el remolcador.



Fuente Disponible: <http://ftp.critica.com.pa/nacional/acp-demanda-por-18-millones-al-municipio-de-colon-420839>

3. Determine la rapidez mínima de cada carro A y B de modo que los pasajeros ni pierdan el contacto con el asiento mientras los brazos giran a una velocidad angular constante. ¿Cuál debe ser la fuerza normal máxima del asiento en cada pasajero?



Fuente Disponible: <http://www.laferiasite.com/martillorangeraugusto.htm>

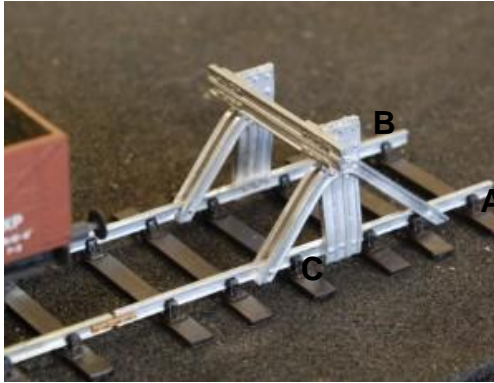
Energía partícula

1. A medida que la gran rueda gira, el operador puede aplicar un mecanismo de frenado que fija los carros en la rueda, lo que permite entonces que estos giren junto con la rueda. Suponga que los pasajeros no tienen puesto el cinturón de seguridad, determine la rapidez mínima de la rueda (Carros) de modo que ningún pasajero se caiga. ¿Cuándo debería el operador soltar el freno de modo que los carros alcancen su velocidad máxima al girar libremente en la rueda? Estime la fuerza normal máxima que el asiento ejerce en el pasajero cuando se alcanza esta velocidad.



Fuente Disponible: <http://riverviewpark.net/atracciones/extremas/super-loop/>

2. Tres vagones de ferrocarril tienen la misma masa y ruedan libremente cuando chocan en el parachoques fijo. Las patas AB y BC del parachoques están conectadas con un pasador en sus extremos; el ángulo BAC es de 30° y BCA es de 60° . Compare el impulso promedio en cada pata necesario para detener los carros si estos no tienen parachoques o si tienen un resorte.



Fuente

Disponible:

http://www.parkside Dundas.co.uk/acatalog/BUFFER_STOPS.html

Cinemática cuerpo rígido

1. La manivela AB gira en sentido contrario a las manecillas del reloj a una velocidad angular constante que hace que el brazo de conexión CD y el balancín DE se muevan. Trace un bosquejo que muestre la ubicación del CI del brazo de conexión cuando $\theta = 0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. Además, ¿cómo se determinó la curvatura de la cabeza E y porque esta curvada de esta manera?



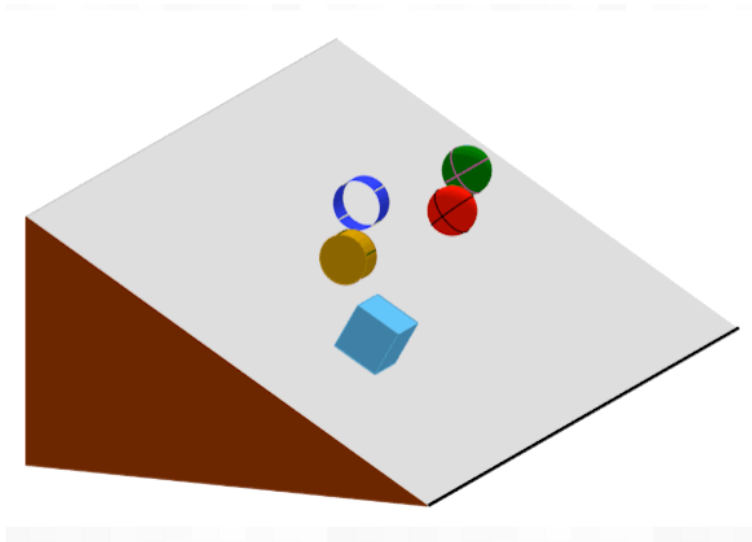
Fuente Disponible: <http://es.slideshare.net/lalita080799/ingenieria-de-petroleos-41367770>

2. Si las llantas no patinan en el pavimento, determine los puntos en la llanta que tienen una velocidad máxima y mínima, y los puntos que tienen una aceleración máxima y mínima.



Fuente Disponible: <http://www.autodescuento.com/blog/2010/06/24/mazda-un-legado-de-innovacion-tecnologica/>

3. Para el siguiente fenómeno describa los factores característicos de cada uno de los diferentes cuerpos para que el evento se desarrolle así. (por ejemplo, coeficiente de fricción entre objeto y rampa, momento de inercia...)



Fuente Disponible: <http://developerslife.ru/14187>

Cinética cuerpo rígido

1. Se utiliza el camión para remolcar el pesado contenedor. ¿Para proporcionar una tracción más eficaz a las ruedas en A. es mejor mantener el contenedor donde está, o colocarlo en frente del remolque?



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

2. Un vehículo está a punto de remolcar el avión, ¿es posible que el conductor haga que la rueda delantera se levante del suelo cuando acelere? Trace los diagramas de cuerpo libre y cinético, y explique cómo podría ser posible esto.



Fuente Disponible: <http://nasgul.blogspot.com.co/2008/10/nasgul-en-la-fioresto-de-aviones.html>

3. He aquí algo que no debe intentar en casa, ¡por lo menos sin casco! Trace los diagramas de cuerpo libre y cinético, y muestre que debe hacer el motociclista para mantener esta posición.



Fuente Disponible: <http://stuntfreestyle.blogspot.com.co/>

Energías cuerpo rígido

1. Determine el contrapeso requerido para balancear el peso de la plataforma del puente cuando $\theta = 0^\circ$. Demuestre que este peso mantendrá la plataforma en equilibrio, considerando la energía potencial del sistema cuando la plataforma está en una posición θ . Tanto como en la posición horizontal, ignore los pesos de los demás miembros.



Fuente Disponible: <http://puentelevadizotecnologia.blogspot.com.co/>

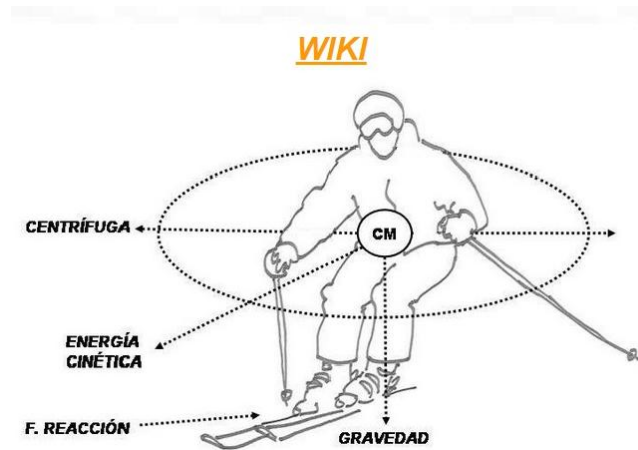
2. La operación de esta puerta es auxiliada por dos resortes AB y los elementos laterales BCD, los cuales están sujetos por medio de un pasador en C. suponga que los resortes no están alargados cuando la puerta está en la posición horizontal (abierta) y ABCD esta vertical, y determine la rigidez k de cada uno de los resortes de modo que cuando la puerta caiga a la posición vertical (cerrada), se detenga lentamente.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

ANEXO I. WIKIS

CINEMÁTICA DE LA PARTICULA



Fuente Disponible: <http://www.nevasport.com/carolo/art/5611/Regular-la-presion-si-pero-Como/>

LINEAMIENTOS:

1. Cada uno debe participar en las tres categorías.
2. ¡Definir o comentar de manera práctica y sintetizada la idea a transmitir!!! (máximo 200 palabras)
3. No utilizar definiciones textuales de textos.
4. Se puede utilizar una gráfica si se considera necesario.

CATEGORÍAS:

- **SISTEMAS DE UNIDADES:** Actividad: Indicar las magnitudes fundamentales y magnitudes compuestas que se utilizan en dinámica con sus respectivas unidades en los diferentes sistemas de unidades.

- **MOVIMIENTO RECTILÍNEO:** Actividad: Con sus propias palabras mostrar las diferencias entre velocidad promedio e instantánea y aceleración promedio e instantánea.
- **ANÁLISIS DE GRÁFICAS:** Actividad: Decir a que movimiento corresponden los grupos de gráficas y explicar porque coinciden y porque no puede ser otro movimiento.

CINÉTICA Y CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO

En esta WIKI crearemos un **estado del arte** sobre la implementación de la Cinemática y Cinética del Cuerpo Rígido.

El **estado del arte** es una investigación documental y bibliográfica que recopila antecedentes científicos. Esto permite determinar cómo ha sido tratado el tema y cuáles son las tendencias; además permite alcanzar un conocimiento crítico sobre la comprensión del tema.

Favor cada uno hacer 2 aportes al estado del arte.



Fuente

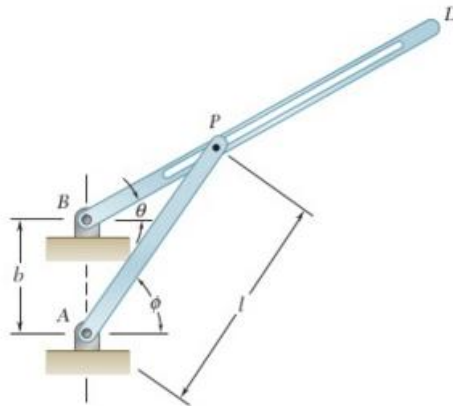
Disponible:

http://ppt.wz51z.com/EC3/CD9/animations/machines/kids_rides/vp_ferris_wheel_spinning.htm

ANEXO J. PROBLEMAS COMPUTACIONALES

CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

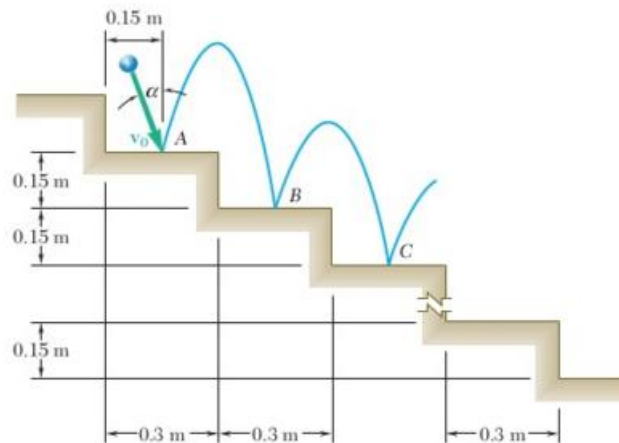
1. El mecanismo que se muestra en la figura se conoce como mecanismo de retorno rápido de Whitworth. La varilla gira a una razón constante $\dot{\phi}$ y el pasador P tiene la libertad de deslizarse en la ranura de la varilla de salida BD. Use un software para graficar θ en función de ϕ y $\dot{\theta}$ para una revolución de la varilla AP. Suponga que $\dot{\phi} = 1 \text{ rad/seg}$, $l = 4 \text{ in}$ y a) $b = 2.5 \text{ in}$, b) $b = 3 \text{ in}$, c) $b = 3.5 \text{ in}$



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

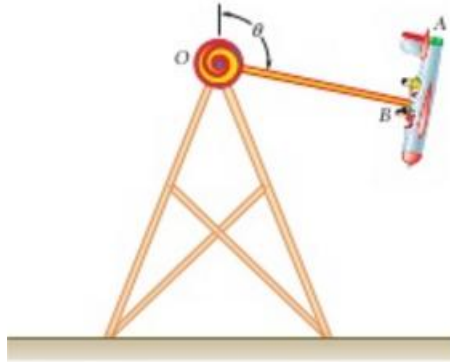
2. Una pelota se deja caer con una velocidad V_0 a un ángulo α con la vertical sobre el escalón superior de una escalera que consta de 8 escalones. La pelota rebota hacia abajo por los escalones como se muestra en la figura. Cada vez que la pelota rebota en los puntos A, B, C, ..., la componente horizontal de su velocidad permanece constante y la magnitud de la componente vertical de su velocidad se reduce en un porcentaje k . Use un software para determinar a) si la pelota baja por las escaleras sin saltarse ningún escalón, b) si la pelota baja por las escaleras sin

rebotar dos veces en un mismo escalón, c) el primer escalón sobre el que la pelota rebota dos veces. Use valores de V_0 desde 1.8 m/s hasta 3.0 m/s con incrementos de 0.6 m/s, valores de α 18° hasta los 26° con incrementos de 4° , y los valores de k iguales a 4 y 50.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

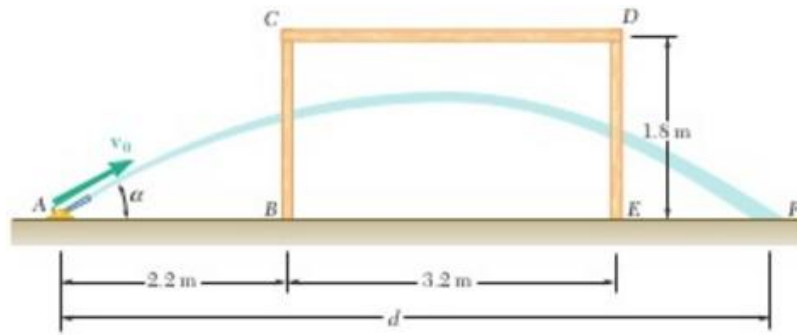
3. En un parque de diversiones, el “avión” A esta unido a un elemento rígido OB de 10 m de largo. Para operar el juego mecánico, el avión y OB se giran de manera que $70^\circ \leq \theta_0 \leq 130^\circ$ y luego se deja oscilar libremente alrededor de O. el avión está sujeto a la aceleración de la gravedad y a la desaceleración debida a la resistencia del aire, $-kv^2$, la cual actua en dirección opuesta a la de su velocidad v . ignorando la masa y el arrastre aerodinámico de OB y la fricción del cojinete O. utilice un software para determinar la rapidez del avión correspondiente a los valores de θ_0 y θ y el valor de θ para el cual el avión quedará en reposo después de que se suelta. Use valores de θ_0 desde 70° hasta 130° en incrementos de 30° y determine la velocidad máxima de avión y los primeros dos valores de θ para los cuales $v = 0$. Para casa valor de θ_0 considere que a) $k = 0$ b) $k = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$ c) $k = 42 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$ (Sugerencia: Expresé la aceleración tangencial del avión en términos de g, k y θ . Recuerde que $V_\theta = r\dot{\theta}$.)



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

4. Un automovilista que viaja por carretera a una rapidez de 60 mi/h toma una rampa de salida cubierta de hielo. Con la intención de detenerse, aplica los frenos hasta que su automóvil queda en reposo, si se sabe que la magnitud de la aceleración total del automóvil no puede exceder de 10 ft/s^2 , use un software para determinar el tiempo mínimo requerido para que el automóvil quede en reposo y la distancia que recorre sobre la rampa de salida. Si la rampa a) es recta, b) tiene un radio de curvatura constante de 800 ft. Resuelva cada inciso suponiendo que el conductor aplica sus frenos de forma que dv/dt , durante cada intervalo de tiempo, 1) permanece constante, 2) varía linealmente.

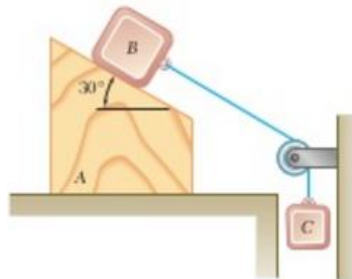
5. Un rociador de jardín oscilante descarga agua con una velocidad inicial V_0 de 10 m/s. a) si se sabe que los lados del quiosco BCDE son abiertos pero no así su techo, use un software para calcular la distancia d al punto F que será regada para valores de α desde 20° hasta 90° . b) Determine el valor máximo de d y el valor correspondiente de α .



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

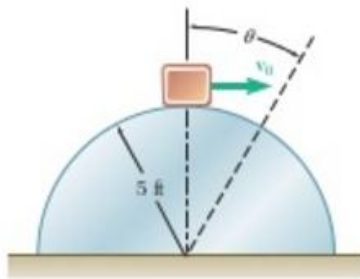
CINÉTICA DE LA PARTÍCULA

1. El bloque B que tiene una masa de 10 kg esta inicialmente en reposo, como se indica en la figura, sobre la superficie superior de una cuña A de 20 kg. La cual se sostiene por medio de una superficie horizontal, un bloque C de 2 kg se conecta al bloque B mediante una cuerda, que pasa sobre una polea de masa despreciable. Si se recurre a un software y se denota mediante μ al coeficiente de fricción de todas las superficies, calcule las aceleraciones para los valores de $\mu \geq 0$. Utilice incrementos de 0.01 para μ , hasta que la cuña no se mueva y luego use incrementos de 0.1 hasta que no haya movimiento.



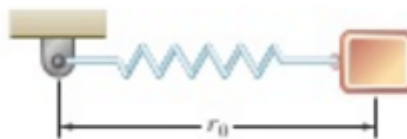
Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

2. Un pequeño bloque de 1 lb está en reposo en la parte superior de una superficie cilíndrica, al bloque se le da una velocidad inicial V_0 hacia la derecha de magnitud de 10 ft/s la cual provoca que se deslice sobre la superficie cilíndrica. Utilizando un software calcule y grafique los valores de θ para los cuales el bloque pierde contacto con la superficie con valores de μ , el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la superficie, desde 0 hasta 4.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

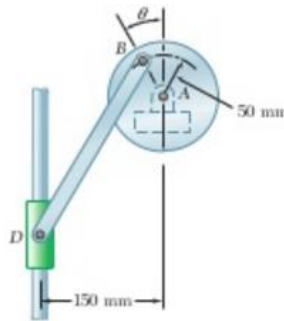
3. Un bloque de masa m está unido a un resorte de constante k . el bloque se suelta desde el reposo cuando el resorte está en posición horizontal y no deformada. Utilice un software para determinar, para diversos valores seleccionados de k/m y r_0 , a) la longitud del resorte y la magnitud, y la dirección de la velocidad del bloque cuando este pasa directamente bajo el punto de suspensión del resorte, b) el valor de k/m para el cual la velocidad es horizontal si $r_0 = 1$.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

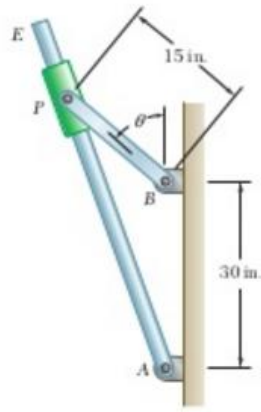
CINEMAÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO

1. El disco que se muestra tiene una velocidad angular constante de 50 RPM en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj. Si la barra BD mide 250 mm de largo. Utilice un software para determinar y graficar, para valores de θ de 0° a 360° con incrementos de 30° , la velocidad del collarín D y la velocidad angular de la barra BD. Determine los dos valores de θ para los cuales la velocidad del collarín es cero.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

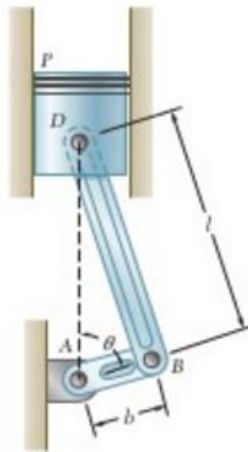
2. Dos barras giratorias se conectan mediante un bloque corredizo P en la forma que se indica. Si la barra BP gira con una velocidad angular constante de 6 rad/s en sentido contrario al de las manecillas del reloj, utilice un software para determinar y graficar, para valores de θ de 0° a 180° , la velocidad angular y la aceleración angular de la barra AE. Determine el valor de θ para el cual la aceleración angular α_{AE} de la barra AE es máxima y el valor correspondiente de α_{AE} .



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

3. En el sistema motriz que se muestra, $l = 160 \text{ mm}$ y $b = 60 \text{ mm}$. Si la manivela AB gira con una velocidad angular constante de 1000 RPM en el sentido de las manecillas del reloj, utilice un software para determinar y graficar, para valores de θ de 0° a 180° con incrementos de 10° , a) la velocidad y la aceleración angulares de la barra BD, b) la velocidad y la aceleración del pistón P.

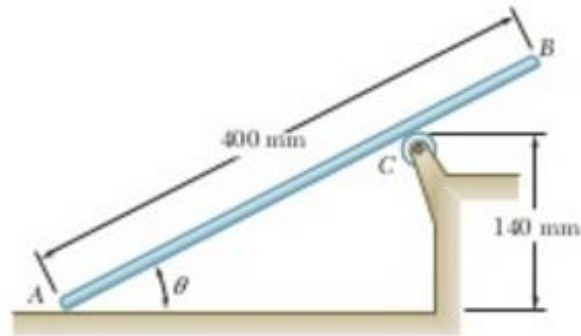
4.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

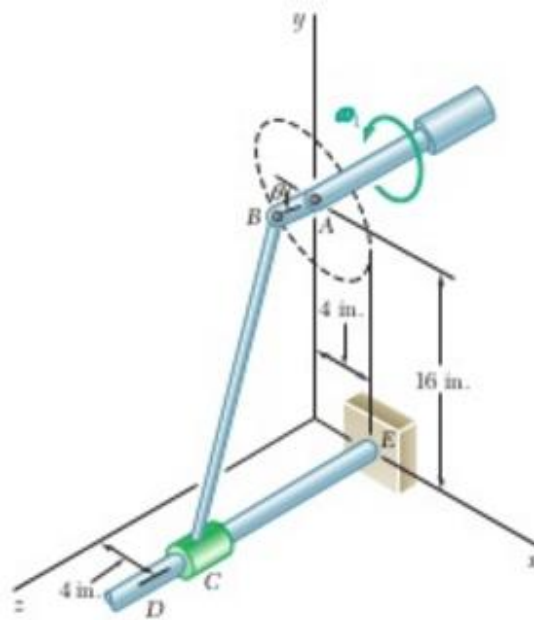
5. La barra AB se mueve sobre una pequeña rueda en C mientras que el extremo A se desplaza hacia la derecha con una velocidad constante de 180

mm/s. Use un software para determinar y graficar, para valores de θ de 20° a 90° con incrementos de 5° , la velocidad del punto B y la aceleración angular de la barra. Determine el valor de θ para el cual la aceleración angular de la barra es máxima y el valor correspondiente de α .



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

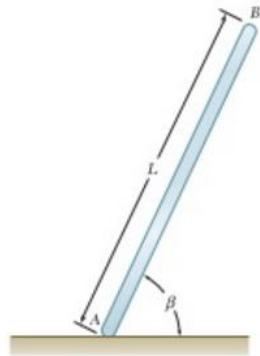
6. La barra BC de 24 in. De longitud se conecta mediante uniones de rotula al brazo giratorio AB y al collarín C que se desliza sobre la barra fija DE. El brazo AB de 4 in de longitud gira en el plano XY con una velocidad angular constante de 10 rad/s. Use un software para determinar para valores de θ de 0° a 360° , la velocidad del collarín C. Determine los dos valores de θ para los cuales la velocidad del collarín C es cero.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

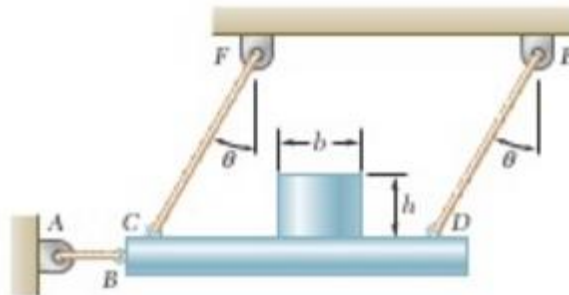
CINÉTICA DEL CUERPO RÍGIDO

1. La barra AB de 5 lb se suelta desde el reposo en la posición mostrada. a) Si se supone que la fuerza de fricción entre el extremo A y la superficie es lo suficientemente grande para evitar el desplazamiento, use un software para calcular la reacción normal y la fuerza de fricción en A inmediatamente después de la liberación para los valores de β de 0° a 85° . b) Si se sabe que el coeficiente de fricción estática entre la barra y el piso es igual a 0.5, determine el rango de valores de β para los cuales la barra se deslizará inmediatamente después de haber sido liberada desde el reposo.



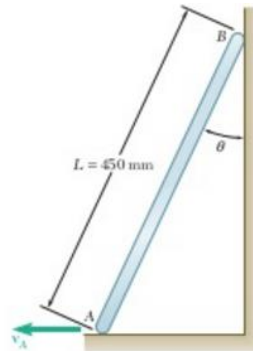
Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

2. Un cilindro de 30 lb, diametro $b = 8$ in y altura $h = 6$ in, se coloca sobre una plataforma CD de 10 lb, la cual se mantiene en la posición indicada por medio de tres cables. Se desea determinar el valor mínimo de μ , entre el cilindro y la plataforma para la cual el cilindro no se desliza sobre la plataforma, inmediatamente despues de que se corta el cable AB. Con un software calcule y grafique el valor mínimo permisible de μ para valores de θ de 0° a 30° . Si se sabe que el valor real de μ es 0.6, determine el valor de θ en el cual el deslizamiento es inminente.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

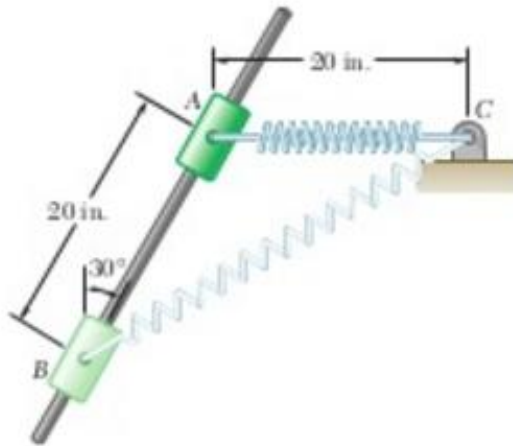
3. El extremo A de una barra AB de 5 kg se mueve hacia la izquierda a una velocidad constante de 15 m/s. Con un software calcule y grafique las reacciones normales en los extremos A y B de la barra para valores de θ de 0° a 50° . Determine el valor de θ con el cual el extremo B de la barra pierde contacto con la pared.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

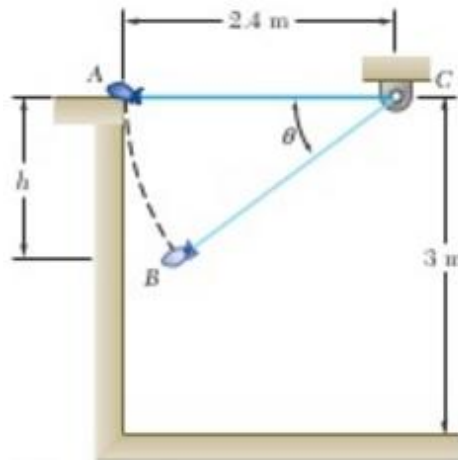
MÉTODOS DE ENERGÍA Y TRABAJO

1. Un collarín de 12 lb está unido a un resorte anclado en el punto C y puede deslizarse sobre la varilla sin fricción que forma un ángulo de 30° con la vertical. El resorte tiene una constante k y no está estirado cuando el collarín se encuentra en A. Si se sabe que el collarín se suelta desde el reposo en A, utilice un software para determinar la velocidad del collarín en el punto B para valores de k desde 0.1 hasta 2 lb/in.



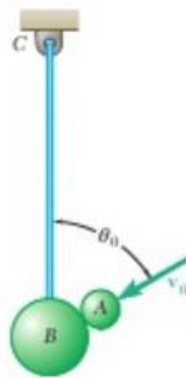
Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

2. Un saco de 5 kg se empuja suavemente desde el borde de una pared y oscila en un plano vertical en el extremo de una cuerda de 2.4 m que puede soportar una tensión máxima F . para valores de F desde 40 hasta 140 N. Use un software para determinar a) la diferencia en elevación h entre el punto A y el punto B donde la cuerda se romperá, b) la distancia d desde la pared vertical hasta el punto donde el saco golpeará el suelo.



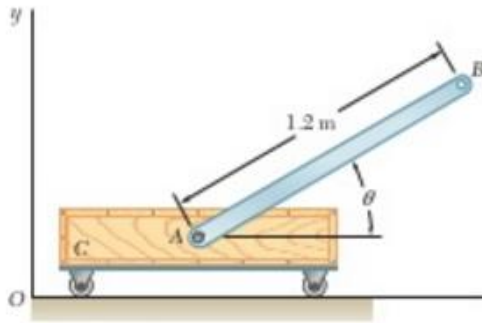
Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

3. Una pelota B de 700 g cuelga de una cuerda inextensible que está unida a un soporte en C. Una pelota A de 350 g golpea a B con una velocidad v_0 y forma un ángulo θ_0 con la vertical. Si se supone que no hay fricción y se denota con e el coeficiente de restitución, use un software para determinar las magnitudes de V_A' y V_B' de las velocidades de las pelotas inmediatamente después del impacto y el porcentaje de energía perdida en la colisión para $v_0 = 6$ m/s y valores de θ_0 desde 20° hasta 150° . Suponga que a) $e = 1$, b) $e = 0,75$, c) $e = 0$.



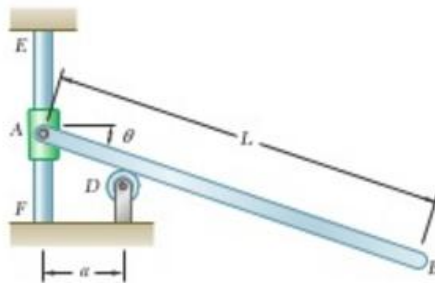
Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

4. La barra AB tiene una masa de 3 kg y se conecta en A un carro C de 5 kg. Si el sistema se suelta desde el reposo cuando $\theta = 30^\circ$ y se desprecia la fricción, utilice un software para calcular la velocidad del carro y la velocidad del extremo B de la barra para θ de $+30^\circ$ a -90° . Determine el valor de θ para el cual la velocidad del carro hacia la izquierda es máxima y el valor correspondiente de la velocidad.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

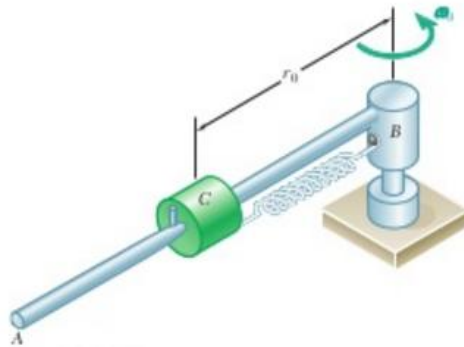
5. La barra ligera y uniforme AB de longitud $L = 800$ mm y masa de 5 kg descansa sobre una pequeña rueda en D y está conectada a un collarín de masa despreciable que puede deslizarse con libertad sobre la barra vertical EF. Si $a = 200$ mm y la barra se suelta desde el reposo cuando $\theta = 0^\circ$, utilice un software para calcular y graficar la velocidad angular de la barra y la velocidad angular máxima de la barra y el valor correspondiente de θ .



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

6. El collarín C tiene una masa 2.5 kg y puede deslizarse sin fricción sobre la barra AB. Un resorte de constante de 75 N/m y longitud no deformada $r = 500$ mm se conecta en la forma mostrada al collarín y al eje B. Se sabe que el momento de

inercia de la masa total de la barra, el eje y el resorte correspondiente a $0.3 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ alrededor de B. Al principio el collarín se mantiene a una distancia de 500 mm desde el eje de rotación mediante un pequeño pasador que sobresale en la barra. El pasador se quita de repente cuando el mecanismo está girando en un plano horizontal con velocidad angular ω de 10 rad/s. Si se denota con r la distancia del collarín desde el eje de rotación, utilice un software para calcular y graficar la velocidad angular del mecanismo y la velocidad del collarín relativa a la barra para valores de $r =$ desde 500 hasta 700 mm, determine el valor máximo de r en el movimiento resultante.



Fuente: HIBBELER, Russell C. Dinámica. Edición 12. México DF. Pearson 2010.

ANEXO K. CASOS DE ESTUDIO.

SALTO DE ESQUÍ

Actividad de investigación: Consultar todas las pautas de reglamento (altura y forma del trampolín y la pista de aterrizaje) del deporte de invierno “Saltos de Esquí” para analizar el comportamiento cinemático completo de un saltador de esquí de trampolín largo de 120 metros.



Fuente Disponible: <http://es.gizmodo.com/la-forma-mas-espectacular-de-firmar-un-salto-de-esqui-1497761271>

Apoyándose en la consulta técnica de este deporte realizar un estudio cinemático completo partiendo desde que el saltador va a iniciar su salto ($v=0$) hasta su aterrizaje. Para este estudio se deben responder preguntas como la velocidad al salir del trampolín, velocidad al tocar la nieve, altura máxima en su etapa de vuelo y a que distancia esta respecto del trampolín, distancia máxima de recorrido.

¿Para qué sirven las posiciones que adquieren los saltadores en el trampolín, en su etapa de vuelo y en el aterrizaje (Telemark) respectivamente?

Recalcule las variables suponiendo que el trampolín tuviese el doble de largo.

COMPORTAMIENTO DINÁMICO EN LA CAIDA DE LOS GATOS

¿Cómo hacen los gatos para caer de pie sin violar las leyes de la física?



Fuente

Disponible:

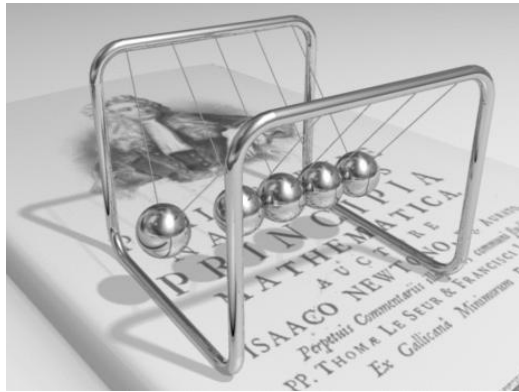
http://oesbarizaculos.blogspot.com.co/2014_01_01_archive.html

Realizar un ensayo argumentando “¿Cómo hacen los gatos para caer de pie sin violar las leyes de la física”?

Nota. Debe sustentar su trabajo en el salón de clase.

PÉNDULO DE NEWTON

Actividad de investigación. Argumente en forma de ensayo el comportamiento dinámico del péndulo de Newton.

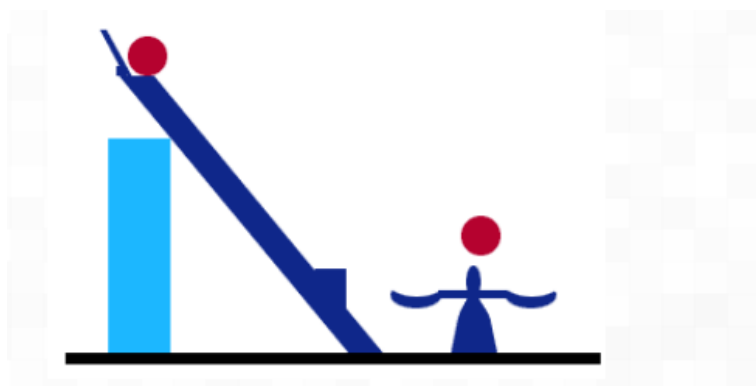


Fuente Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9ndulo_de_Newton

ANEXO L. PROYECTO FINAL

"MÁQUINA DE MOVIMIENTO PERPETUO"

Estas máquinas funcionan hipotéticamente de manera ininterrumpida, sin necesidad de alguna energía externa adicional después de un impulso inicial. Existen diversos estudios sobre la autenticidad de estas máquinas que ustedes pueden estudiar en la web. Igualmente hay cientos de ejemplos de estas máquinas de donde pueden estudiar opciones para desarrollar su proyecto. https://www.youtube.com/results?search_query=perpetual+motion



Fuente Disponible: <http://www.emilio.com.mx/blog/wp-content/uploads/2014/07/>

Pautas del Proyecto:

- Construir una “máquina de movimiento perpetuo” en grupos de xx estudiantes. Se debe dar evidencia fotográfica de las etapas de fabricación. Se recomienda antes de empezar su fabricación tener en cuenta aspectos como materiales, manufactura, costos, viabilidad, eficiencia (perdidas de la energía) y veracidad del video o artículo en el que se apoyan para su prototipo.
- Demostrar cuantitativa y cualitativamente el desempeño de su máquina; Apoyándose por ejemplo con valores de fricción entre superficies, perdidas por

desajuste, geometría... se debe sustentar con los principios vistos a lo largo del curso el comportamiento de su prototipo.

Nota: La calificación estará sujeta a muchas variables como el tiempo de funcionamiento de su máquina, manufactura, ingenio, sustentación