

PROGRAMA DE ASIGNATURA

I IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA		SIGLA	CRÉDITOS		
NOMBRE ASIGNATURA					
FÍSICA GENERAL MECÁNICA		FIS 1126	6		
DURACIÓN	HORAS PEDAGÓGICAS DE DEDICACIÓN SEMANAL				
	CÁTEDRA	ESTUDIO PERSONAL	LABORATORIO	AYUDANTÍA	TALLER
UN SEMESTRE	6	8			4
NÚMERO Y AÑO DECRETO	CARRERA			CARÁCTER ASIGNATURA	
75/2015	LICENCIATURA EN FÍSICA MENCIÓN EN ASTRONOMÍA			OBLIGATORIA	
73/2015	LICENCIATURA EN FÍSICA				
PERÍODO	PRE-REQUISITOS	ÁREA CURRICULAR			
SEMESTRE 2	NO HAY	DISCIPLINAR			

II DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

LA ASIGNATURA PROMUEVE EL APRENDIZAJE PROFUNDO DE CONCEPTOS, PRINCIPIOS Y LEYES DE LA FÍSICA GENERAL MECÁNICA, APOYADO CON HERRAMIENTAS ALGEBRAICAS, DE CÁLCULO INTEGRAL Y DE CÁLCULO DIFERENCIAL. LA ASIGNATURA BUSCA QUE EL ESTUDIANTE UTILICE EL MÉTODO CIENTÍFICO COMO HERRAMIENTA FUNDAMENTAL PARA LA COMPRESIÓN DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS, APLICANDO EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN FORMA PRÁCTICA Y TEÓRICA, PRIVILEGIANDO Y ENFATIZANDO LA EXPLICACIÓN CONCEPTUAL DE LOS FENÓMENOS A TRATAR.

LA ASIGNATURA COLABORA CON EL DESARROLLO DE LAS SIGUIENTES HABILIDADES: TRABAJO COLABORATIVO, LIDERAZGO, COMPRESIÓN LECTORA, REDACCIÓN EN ÁMBITOS TÉCNICOS, ADEMÁS DE LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS PROPIOS DE LA FÍSICA MECÁNICA.

ASÍ, LA ASIGNATURA DA A CONOCER LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LA MECÁNICA Y LA FORMA DE RESOLVER PROBLEMAS A PARTIR DE LA CONSIDERACIÓN DE LAS LEYES BÁSICAS DE LA FÍSICA, PERMITIENDO DESARROLLAR:

- UNA ACTITUD REFLEXIVA RESPECTO DEL MUNDO QUE NOS RODEA.
- UN CONJUNTO DE CONCEPTOS Y TECNICISMOS PROPIOS DEL LENGUAJE DE LAS CIENCIAS, CON EL FIN DE REALIZAR ESTIMACIONES, CUANTIFICAR Y COMUNICAR OBSERVACIONES Y RESULTADOS.
- UN PENSAMIENTO LÓGICO-DEDUCTIVO PARA EL TRATAMIENTO CIENTÍFICO DE SITUACIONES QUE INVOLUCREN EL ESTUDIO Y LAS CAUSAS DEL MOVIMIENTO DE LOS OBJETOS, INCLUYENDO LA FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y SU FALSIFICACIÓN EN BASE A LA EVIDENCIA DISPONIBLE.

LA ASIGNATURA RESPONDE AL PERFIL DE EGRESO DESARROLLANDO DE MANERA BÁSICA, MEDIA O AVANZADA LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS:

	COMPETENCIAS GENÉRICAS DE FORMACIÓN FUNDAMENTAL	B	M	A
1	PRESENTA EN SU QUEHACER UNA ACTITUD ÉTICA Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL, SALVAGUARDANDO LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS Y LA COMUNIDAD DENTRO DE LAS EXIGENCIAS DE LA VERDAD Y EL BIEN COMÚN HACIENDO SUYO EL SELLO PROPIO DE ESTA UNIVERSIDAD	X		
2	SE COMUNICA EN FORMA CLARA Y PRECISA, TANTO EN LENGUAJE ORAL COMO	X		



II DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

	ESCRITO EN IDIOMA ESPAÑOL.			
3	LEE Y COMPRENDE TEXTOS ESCRITOS EN IDIOMA INGLÉS PARA ANALIZAR DOCUMENTOS RELACIONADOS CON LA DISCIPLINA			
4	INCORPORA EN SU QUEHACER EL TRABAJO COLABORATIVO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA DE SU ENTORNO.			
5	UTILIZA EFICAZ Y RESPONSABLEMENTE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN CON FINES DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA			
	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES	B	M	A
6	COMPRENDE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE LA FÍSICA Y LOS APLICA EN EL ESTUDIO DE LOS FENÓMENOS PRESENTES EN LA NATURALEZA.	X		
7	ESTUDIA LOS FENÓMENOS FÍSICOS MEDIANTE: LA OBSERVACIÓN, LA CAPACIDAD DE ABSTRACCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESENCIALES DEL FENÓMENO, LA PROPOSICIÓN DE HIPÓTESIS, LA VALIDACIÓN EMPLEANDO TÉCNICAS EXPERIMENTALES, EL ANÁLISIS, LA SÍNTESIS, LA EVALUACIÓN Y LA INTEGRACIÓN.	X		
8A	POSEE CONOCIMIENTOS EN DIVERSOS CAMPOS DE LA DISCIPLINA: MECÁNICA, ELECTRODINÁMICA, TERMODINÁMICA, FÍSICA ESTADÍSTICA, FÍSICA CUÁNTICA E HISTORIA DE LA FÍSICA. ASIMISMO, DESARROLLA HABILIDADES EN ALGUNAS DE LAS DIFERENTES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO: COSMOLOGÍA, GRAVITACIÓN, DINÁMICA NO LINEAL, SISTEMAS GRANULARES U ÓPTICA.	X		
8B	POSEE CONOCIMIENTOS EN DIVERSOS CAMPOS DE LA DISCIPLINA: MECÁNICA, ELECTRODINÁMICA, TERMODINÁMICA, FÍSICA ESTADÍSTICA, FÍSICA CUÁNTICA, HISTORIA DE LA FÍSICA Y CONOCIMIENTOS PROPIOS DE SU ÁREA: ASTRONOMÍA, ASTROFÍSICA E INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA.	X		
9	UTILIZA HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA RESOLVER PROBLEMAS CIENTÍFICOS MEDIANTE PROGRAMAS DE ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN NUMÉRICA, Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO. ASIMISMO, POSEE LA CAPACIDAD DE DESARROLLAR NUEVOS PROGRAMAS USANDO LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.			
10	COMPRENDE Y MANEJA INSTRUMENTAL CIENTÍFICO.			
11	POSEE CAPACIDAD DE BÚSQUEDA Y ANÁLISIS DE BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA, ASÍ COMO DE CUALQUIER FUENTE DE INFORMACIÓN RELEVANTE.			
12	TRABAJA CON AUTONOMÍA Y ASUME, CUANDO CORRESPONDA, RESPONSABILIDADES EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN GUIADA.			
13	EXPONE Y COMUNICA RESULTADOS CIENTÍFICOS EN FORMA CLARA ANTE PÚBLICO GENERAL O ESPECIALIZADO PARA UNA ADECUADA DIFUSIÓN DE SU INVESTIGACIÓN.			
14	SE INVOLUCRA EN ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO PARA PROMOVER LA CULTURA CIENTÍFICA EN LA SOCIEDAD			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES EN EL DESARROLLO DE ESTA ASIGNATURA, SON LOS SIGUIENTES:

- COMPRENDE QUE LA CIENCIA TIENE NORMAS CONVENIDAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA PARA VALIDAR SU CONOCIMIENTO Y QUE ÉSTAS DEFINEN EL MARCO DONDE ESTE CONOCIMIENTO ES VÁLIDO.
- UTILIZA E INTERPRETA CORRECTAMENTE REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE CANTIDADES FÍSICAS
- COMPRENDE Y HACE USO DEL MÉTODO CIENTÍFICO PARA:
 - FORMULAR PREGUNTAS
 - PLANTEAR HIPÓTESIS Y ELABORAR PREDICCIONES EN BASE A ELLAS,
 - IDENTIFICAR VARIABLES (INDEPENDIENTE(S), DEPENDIENTE(S), CONSTANTES Y PARÁMETROS)
 - MEDIR, RECOLECTAR Y REGISTRAR DATOS EN FORMA ADECUADA Y PERTINENTE CON LA PREGUNTA DE INTERÉS,
 - ANALIZAR E INTERPRETAR LOS DATOS Y EVIDENCIA OBTENIDA,
 - ELABORAR CONCLUSIONES Y ESTABLECER EL RANGO EN QUE LAS CONCLUSIONES DE UNA INVESTIGACIÓN O EXPERIMENTO PUEDEN CONSIDERARSE VÁLIDAS,
 - COMUNICAR SUS CONCLUSIONES A LA COMUNIDAD.
- RECONOCE QUE LAS EXPLICACIONES QUE LA CIENCIA PROVEE ACERCA DEL MUNDO NATURAL, CONVIVEN CON EXPLICACIONES PROVENIENTES DE OTRAS FUENTES, SIENDO CAPAZ DE RECONOCER AQUELLOS ELEMENTOS QUE PERMITEN ENMARCAR LAS EXPLICACIONES EN EL ÁMBITO DE LA CIENCIA, COMO SU BASE SUSTENTADA EN EVIDENCIA.
- COMPRENDE QUE LAS TEORÍAS CIENTÍFICAS CORRESPONDEN A MODELOS TEÓRICOS, ES DECIR, SON INTERPRETACIONES DE LOS FENÓMENOS DEL MUNDO NATURAL APLICABLES EN DETERMINADOS CONTEXTOS.
- ANALIZA CÓMO INFLUYEN EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO FACTORES DIFÍCILES DE CONTROLAR, TALES COMO LAS CONVICCIONES Y SESGOS DEL INVESTIGADOR, LA CASUALIDAD O EL AZAR, Y QUE HAN FAVORECIDO O INHIBIDO POSIBILIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE TEORÍAS CIENTÍFICAS.
- RELACIONA EL DESARROLLO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y DE LA FÍSICA CON LA CURIOSIDAD, UNA ACTITUD ESCÉPTICA, Y VALORES TALES COMO HONESTIDAD INTELECTUAL, RESPONSABILIDAD CON LAS CONSECUENCIAS DEL CONOCIMIENTO DESARROLLADO, SISTEMATICIDAD, COHERENCIA, ESPÍRITU DE COLABORACIÓN, APERTURA Y ACEPTACIÓN DE LAS CRÍTICAS Y EXPLICACIONES ALTERNATIVAS.
- COMPRENDE Y HACE USO DE VECTORES Y SUS PROPIEDADES PARA EL TRATAMIENTO DE CANTIDADES FÍSICAS DE CARÁCTER VECTORIAL
- UTILIZA MODELOS PARA DESCRIBIR CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE DIVERSOS TIPOS DE MOVIMIENTOS, ESTABLECIENDO RELACIONES ENTRE CONCEPTOS COMO POSICIÓN, TIEMPO, DESPLAZAMIENTO, VELOCIDAD Y ACELERACIÓN, Y COMPRENDIENDO LAS LIMITACIONES Y ESTABLECIENDO LA PERTINENCIA DEL USO DE ESTOS MODELOS.
- ANALIZA CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE MOVIMIENTOS QUE PUEDEN MODELARSE COMO RECTILÍNEOS CON ACELERACIÓN CONSTANTE, PARABÓLICOS, Y CIRCUNFERENCIALMENTE UNIFORMES, EXTRAYENDO Y PROCESANDO INFORMACIÓN POR MEDIO DE LAS HERRAMIENTAS MENCIONADAS.
- APLICA LOS PRINCIPIOS DE NEWTON PARA ANALIZAR Y DETERMINAR LAS CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE UN CUERPO O SISTEMA DE CUERPOS, ASÍ COMO SITUACIONES ESTÁTICAS Y DINÁMICAS DONDE ACTÚE LA FUERZA DE ROCE, ESTABLECIENDO LAS CONSECUENCIAS DE LA ACCIÓN DEL ROCE EN EL MOVIMIENTO DE UN CUERPO.

CONTENIDOS O UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: ELEMENTOS DESCRIPTIVOS

- 1.1 CANTIDADES FÍSICAS.
- 1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL.
- 1.3 SISTEMA DE UNIDADES.
- 1.4 RAPIDEZ MEDIA E INSTANTÁNEA DE CAMBIO DE UNA CANTIDAD FÍSICA.
- 1.5 REPRESENTACIÓN GRÁFICA.
- 1.6 CANTIDADES FÍSICAS ESCALARES Y VECTORIALES.



CONTENIDOS O UNIDADES DE APRENDIZAJE

- 1.7 OPERACIONES BÁSICAS CON VECTORES.
- 1.8 APLICACIONES.

UNIDAD II: CINEMÁTICA - DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO

- 2.1 SISTEMAS DE REFERENCIA.
- 2.2 SISTEMAS DE COORDENADAS.
- 2.3 POSICIÓN, TRAYECTORIA, DESPLAZAMIENTO.
- 2.4 USO DE LA RAPIDEZ DE CAMBIO PARA DEFINIR VELOCIDAD MEDIA E INSTANTÁNEA, ACELERACIÓN MEDIA E INSTANTÁNEA.
- 2.5 VELOCIDAD RELATIVA.

UNIDAD III: CINEMÁTICA - CASOS DE ESTUDIO

- 3.1 MOVIMIENTO BAJO ACELERACIÓN CONSTANTE.
- 3.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS GRÁFICO DEL MOVIMIENTO.
- 3.3 MOVIMIENTO RECTILÍNEO.
- 3.4 CAÍDA LIBRE.
- 3.5 DESCRIPCIÓN CURVILÍNEA DEL MOVIMIENTO EN EL PLANO.
- 3.6 LANZAMIENTO DE PROYECTILES.
- 3.7 MOVIMIENTO CIRCUNFERENCIAL.
- 3.8 MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE Y AMORTIGUADO.

UNIDAD IV: DINÁMICA NEWTONIANA - FUERZAS

- 4.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE FUERZA, UNIDADES.
- 4.2 FUERZA DEBIDA A LA GRAVEDAD.
- 4.3 FUERZA DEBIDA AL CONTACTO SECO ENTRE SUPERFICIES, NORMAL Y ROCE.
- 4.4 TENSIÓN EN CUERDAS.
- 4.5 FUERZA ELÁSTICA EN UN RESORTE.

UNIDAD V: DINÁMICA NEWTONIANA - PRINCIPIOS DE NEWTON

- 5.1 LEY DE INERCIA.
- 5.2 MASA E INERCIA.
- 5.3 SEGUNDA LEY DE NEWTON.
- 5.4 LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN.
- 5.5 SISTEMAS DE REFERENCIA INERCIAL.
- 5.6 FUERZAS FICTICIAS.

UNIDAD VI: TRABAJO Y ENERGÍA

- 6.1 INTRODUCCIÓN, NATURALEZA ESCALAR DEL CONCEPTO DE TRABAJO, UNIDADES.
- 6.2 TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA CONSTANTE.
- 6.3 TRABAJO Y TRAYECTORIA.
- 6.4 TRABAJO DEBIDO A FUERZA VARIABLE, ANÁLISIS GRÁFICO.
- 6.5 POTENCIA.
- 6.6 DEFINICIÓN DE LA ENERGÍA CINÉTICA.
- 6.7 BALANCE DE ENERGÍA.

UNIDAD VII: LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA DE UN SISTEMA MECÁNICO

- 7.1 FUERZAS CONSERVATIVAS Y NO CONSERVATIVAS.
- 7.2 DEFINICIÓN DE LA ENERGÍA POTENCIAL.
- 7.3 DEFINICIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA.

CONTENIDOS O UNIDADES DE APRENDIZAJE

- 7.4 BALANCE DE ENERGÍA MECÁNICA: TEOREMA DE CONSERVACIÓN.
- 7.5 ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA Y ELÁSTICA.

UNIDAD VIII: DINÁMICA DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS - INTRODUCCIÓN

- 8.1 SEGUNDA LEY DE NEWTON Y MOMENTO LINEAL DE UNA PARTÍCULA.
- 8.2 MOMENTO LINEAL DE UN SISTEMA DE DOS O MÁS PARTÍCULAS.
- 8.3 CENTRO DE MASA.
- 8.4 CONSERVACIÓN DEL MOMENTO LINEAL.

UNIDAD IX: DINÁMICA DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS - COLISIONES

- 9.1 CONSERVACIÓN DEL MOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA EN COLISIONES.
- 9.2 CHOQUES ELÁSTICOS E INELÁSTICOS.
- 9.3 IMPULSO DE UNA FUERZA.
- 9.4 CÁLCULO GRÁFICO DEL IMPULSO.

UNIDAD X: CINEMÁTICA ROTACIONAL

- 10.1 DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN EN TORNO A UN EJE.
- 10.2 VARIABLES ANGULARES Y LINEALES.
- 10.3 RAPIDEZ DE CAMBIO DE LAS VARIABLES ANGULARES.
- 10.4 VELOCIDAD ANGULAR Y ACELERACIÓN ANGULAR, DESCRIPCIÓN VECTORIAL.

UNIDAD XI: TORQUE E INERCIA ROTACIONAL

- 11.1 TORQUE DE UNA FUERZA.
- 11.2 MOMENTO DE INERCIA COMO MEDIDA DE LA INERCIA ROTACIONAL.
- 11.3 TEOREMA DE STEINER.
- 11.4 ECUACIÓN DE MOVIMIENTO ROTACIONAL.
- 11.5 CONDICIONES PARA EL EQUILIBRIO ESTÁTICO DE UN CUERPO RÍGIDO.

UNIDAD XII: DINÁMICA DEL MOVIMIENTO ROTACIONAL

- 12.1 ENERGÍA CINÉTICA ROTACIONAL.
- 12.2 MOMENTO ANGULAR.
- 12.3 DESCRIPCIÓN DE ROTACIONES ENTORNO A UN EJE FIJO.

UNIDAD XII: GRAVITACIÓN

- 13.1 LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL DE NEWTON.
- 13.2 INTRODUCCIÓN A LA IDEA DE CAMPO GRAVITACIONAL.
- 13.3 ENERGÍA POTENCIAL GRAVITACIONAL.
- 13.4 MOVIMIENTO PLANETARIO.
- 13.5 ESTRELLAS NEGRAS.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN A LO LARGO DE LA ASIGNATURA Y QUE PERMITIRÁN AVANZAR EN EL LOGRO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE, SON LAS SIGUIENTES:

- LECTURAS PREVIAS A LAS CLASES DE CÁTEDRA EN BASE AL TEXTO GUÍA.
- ACTIVIDADES DE CÁTEDRA CENTRADAS EN LA DISCUSIÓN DE LECTURAS Y TRABAJO EN ACTIVIDADES INDAGATORIAS



CENTRADAS EN EL ANÁLISIS DE VIDEOS DE EXPERIMENTOS.

- USO Y DISCUSIÓN DE SIMULACIONES
- TALLER SEMANAL DE ACTIVIDADES GRUPALES Y DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.
- TRABAJO PERSONAL DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS A CARGO DE UN PROFESOR Y UNO O DOS AYUDANTES QUE INTERACTÚAN CON GRUPOS PEQUEÑOS DE ESTUDIANTES

SE HACE USO DE LECTURAS Y ACTIVIDADES PREVIAS A LAS CÁTEDRAS DE MANERA QUE EN ESTAS ÚLTIMAS SE PROCEDE AL DESARROLLO DE CASOS DE ESTUDIO, PROFUNDIZACIÓN DE CONCEPTOS, EJEMPLIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y APLICACIÓN DE LAS IDEAS CON LA GUÍA E INTERVENCIÓN DEL PROFESOR ENFATIZANDO LA DISCUSIÓN DE CONCEPTOS.

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

EL CURSO SE EVALÚA EN FUNCIÓN DE EVALUACIONES ESCRITAS, CUYO FOCO ES EL ANÁLISIS DE SITUACIONES CONCEPTUALES Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

EVALUACIÓN	PORCENTAJE
CONTROLES	20%
PRUEBAS	80%

LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE, ASÍ COMO LOS PORCENTAJES, PUEDEN SER MODIFICADOS POR EL PROFESOR, INFORMANDO AL INICIO DEL CURSO.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

1. RECURSOS DIDÁCTICOS

- GUÍAS DE TRABAJO INDAGATORIO.
- GUÍAS DE PROBLEMAS DE TALLER.
- EXPERIMENTOS FILMADOS.

2. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- H.D.YOUNG Y R. A. FREEMAN (2009) FÍSICA UNIVERSITARIA VOLUMEN 1 (SEARS ZEMANSKY), DECIMOSEGUNDA EDICIÓN, PEARSON EDUCATION, MÉXICO.

3. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- SERWAY Y JEWETT. (2008) FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA, 7A EDICIÓN. MÉXICO. CENGAGE LEARNING.
- HEWITT, P.G. (2004) FÍSICA CONCEPTUAL NOVENA EDICIÓN ED PEARSON EDUCATION, MEXICO.
- KNIGHT, RANDALL D (2013), PHYSICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS, A STRATEGIC APPROACH WITH MODERN PHYSICS. PEARSON EDUCATION, 3TH EDITION.
- KNIGHT, RANDALL D (2013), PHYSICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS, A STRATEGIC APPROACH WITH MODERN PHYSICS, STUDENT WORKBOOK. PEARSON EDUCATION, 3TH EDITION.
- BENJAMIN CROWELL (2016), LIGHT AND MATTER. OPEN SOURCE BOOK, [HTTP://WWW.LIGHTANDMATTER.COM](http://www.lightandmatter.com)

4. WEBGRAFÍA

- GRUPO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA (2016), LA GALERÍA DE GALILEO. [HTTP://WWW.GALERIAGALILEO.CL](http://www.galeriagalileo.cl), INSTITUTO DE FÍSICA, PUCV.

VERSIÓN DEL PROGRAMA		
RESPONSABLE(S)	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA APROBACIÓN
ASTORGA, P. RIVERA, R.	MARZO 2015	05-10-2017