



LINEAMIENTOS CURRICULARES
PARA EL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO

ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
FÍSICA

PRIMER CURSO

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| 1. ENFOQUE E IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA | 3 |
| 2. OBJETIVOS | 6 |
| 3. MACRODESTREZAS | 8 |
| 4. CONOCIMIENTOS ESENCIALES PARA EL PRIMER CURSO..... | 11 |
| 5. INDICADORES DE EVALUACIÓN | 12 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA..... | 14 |

1. ENFOQUE E IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física es particularmente importante en el Bachillerato, pues obedece a la necesidad de establecer un eslabón entre el nivel de conocimientos de las Ciencias Naturales con carácter general que los estudiantes adquieren en la Educación General Básica y las exigencias del aprendizaje sistemático de la Física en los campos conceptual y experimental. Las experiencias educativas vividas en el país sugieren lo conveniente de establecer un modelo formativo intermedio en el Bachillerato, que prepare a los estudiantes para enfrentar con éxito las exigencias del aprendizaje interdisciplinario.

A la asignatura de Física le corresponde un ámbito importante del conocimiento científico; está formado por un cuerpo organizado, coherente e integrado de conocimientos. Los principios, las leyes, las teorías y los procedimientos utilizados para su construcción son el producto de un proceso de continua elaboración, y son, por tanto, susceptibles de experimentar revisiones.

El currículo que ahora se presenta toma en cuenta la necesidad de realizar un esfuerzo de integración, que supera la antinomia entre los métodos y los conceptos, y pretende llegar a la comunidad educativa del Ecuador con el criterio de que la ciencia no solo está constituida por una serie de principios, teorías y leyes que ayudan a comprender el medio que nos rodea, sino también por los procedimientos utilizados para generar, organizar y valorar esos principios, teorías y leyes, sin olvidar además, que el conocimiento científico es el producto de una actividad social.

La asignatura de Física se preocupa por comprender las propiedades, estructura y organización de la materia, así como la interacción entre sus partículas fundamentales y su fenomenología.

El aprendizaje de asignatura de Física contribuye enormemente al desarrollo personal del estudiante, sobre todo en dos subdimensiones: la primera referida a su capacidad de pensamiento abstracto, curiosidad, creatividad y actitud crítica; mientras que la segunda se refiere al desarrollo de criterios de desempeño relacionados con la tolerancia y respeto ante opiniones diversas, la valoración del trabajo en equipo, entre otros aspectos importantes que configuran la dimensión de socialización importante en esta etapa del desarrollo de los estudiantes.

Es necesario que los equipos docentes tengan claras las características psicológicas y emocionales de la etapa por la que atraviesan los estudiantes de Bachillerato, sin olvidar que son individuos que reúnen características biológicas, sociales, históricas y culturales.

Por el papel que desempeñan estos ámbitos en la elaboración de sus conocimientos, hay que mencionar y tomar en cuenta la influyente trascendencia que, en el campo concreto de la enseñanza de las ciencias, tienen las concepciones o ideas alternativas de los estudiantes. En este sentido, se deben diseñar y ejecutar procesos de enseñanza que logren cambiar algunos conceptos y definiciones que poseen los estudiantes y podrían convertirse en obstáculos para lograr nuevos aprendizajes

Atendiendo a esta finalidad, la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física tiene como propósito motivar a los estudiantes para que desarrollen su capacidad de observación sistemática de los fenómenos relacionados con esta ciencia, tanto de los fenómenos naturales como de los que están incorporados a la tecnología de sus entornos inmediato y mediato.

Por lo tanto, como un primer paso, la orientación permanente debe ser la de desarrollar: la capacidad de observación de los fenómenos físicos; la curiosidad para preguntar cómo y por qué ocurren. De ahí que se insista en la necesidad de manejar abundantes ejemplos y descripciones de fenómenos y avances científicos, aun si el nivel de las explicaciones es elemental sin perder el rigor conceptual de los fenómenos.

Además se debe considerar la indagación como una actividad curricular que provee vivencias educativas, las cuales influyen positivamente en el proceso de aprendizaje. Mediante el desarrollo de este trabajo, los estudiantes se enfrentan a una tarea creativa, participativa, en la que demuestran cualidades de responsabilidad, curiosidad, razonamiento y pensamiento crítico, mecanismos propios de la gestión científica.

Los procesos investigativos pueden realizarse sin necesidad de contar con abundantes recursos, pues, aun así, se puede alcanzar un alto valor pedagógico que se integra con el resto de actividades didácticas y curriculares clásicas, sin olvidar que todo este conjunto permitirá conocer los aportes de grandes hombres y mujeres en beneficio del resto de la humanidad.

Dentro de las ciencias experimentales, la asignatura de Física forma parte del tronco común, obligatorio para todos los estudiantes de primer año de Bachillerato, y puede estudiarse como asignatura optativa en el tercer año.

El **eje curricular integrador** de las ciencias experimentales es **Comprender los fenómenos físicos y químicos como procesos complementarios e integrados al mundo natural y tecnológico**, ya que se considera imprescindible que el estudiante conciba a las ciencias como la oportunidad de comprender el mundo natural, la materia, su estructura y sus cambios, como base para que, a su vez, el estudiante se convierta en el futuro generador de soluciones dirigidas a resolver los problemas de su entorno.

Los **ejes de aprendizaje** trazados para estas asignaturas, y que han sido adaptados de aquellos planteados en la Evaluación PISA 2006¹, son los siguientes:

4.1.1.- Reconocimiento de situaciones o cuestiones científicamente investigables; esto significa que podrán identificar los tipos de preguntas o cuestiones específicas que la ciencia intenta responder o comprobar en una determinada situación.

4.1.2.- Identificación de la evidencia en una investigación científica; este proceso implica la identificación o propuesta de la evidencia necesaria para contestar a preguntas planteadas en una investigación científica, o de procedimientos necesarios para recolectar datos. Puede evaluarse mediante la presentación de un informe de investigación en el que los estudiantes describen el procedimiento que hace falta para obtener la evidencia adecuada.

4.1.3.- Formulación o evaluación de conclusiones; este proceso relaciona las conclusiones formuladas con la evidencia en la que se basan. Puede evaluarse proporcionando el informe de una investigación con sus conclusiones para que se realice una valoración crítica, o la deducción de una o varias conclusiones alternativas y coherentes con la evidencia dada.

4.1.4.- Comunicación de conclusiones válidas; este proceso valora la apropiada expresión verbal, en la que se destaca la capacidad de argumentar las conclusiones que se deducen de la evidencia disponible. Puede evaluarse con la presentación de una situación que necesita información de fuentes diferentes que apoyan una determinada conclusión. Lo importante es la claridad en la comunicación más que la conclusión, siempre que sea coherente con el conocimiento científico.

4.1.5.- Demostración de comprensión de conceptos científicos; este proceso evidencia la capacidad de utilizar los conceptos en contextos distintos que en los que se aprendieron. Esto supone no solo la evocación sino la transferencia de conocimientos en explicaciones

¹Jesús González Goñi (2006). *EVALUACION PISA 2006: Las ciencias*. Gobierno de Navarra. Departamento de Educación. Extraído el día 3 de octubre de 2010.
http://www.stecyl.es/informes/PISA2006/PISA206_Marco_Evaluacion_Navarra.pdf

o predicciones. Puede evaluarse solicitando explicaciones o predicciones sobre determinadas situaciones, fenómenos o sucesos.

2. OBJETIVOS

DEL ÁREA

Las ciencias experimentales buscan la comprensión de la realidad natural, explican –de manera ordenada y coherente– una gran cantidad de fenómenos. Desde esta perspectiva se plantean los siguientes objetivos.

1. Reconocer a las asignaturas del área de ciencias experimentales como un enfoque científico integrado y utilizar sus métodos de trabajo para redescubrir el medio que los rodea.
2. Comprender que la educación científica es un componente esencial del Buen Vivir, que da paso al desarrollo de las potencialidades humanas y a la igualdad de oportunidades para todas las personas.
3. Reconocer a las ciencias experimentales como disciplinas dinámicas, que aportan a la comprensión de nuestra procedencia y al desarrollo de la persona en la sociedad.
4. Conocer los elementos teórico-conceptuales y metodología de las ciencias experimentales, que le permitirán comprender la realidad natural de su entorno.
5. Aplicar con coherencia el método científico en la explicación de los fenómenos naturales, como un camino esencial para entender la evolución del conocimiento.
6. Comprender la influencia que tienen las ciencias experimentales en temas relacionados con salud, recursos naturales, conservación del ambiente, medios de comunicación, entre otros, y su beneficio para la humanidad y la naturaleza
7. Reconocer los aportes de las ciencias experimentales en la explicación de los fenómenos naturales.
8. Involucrar al estudiante en el abordaje progresivo de fenómenos de diferente complejidad como fundamento para el estudio posterior de otras ciencias, sean estas experimentales o aplicadas.
9. Adquirir una actitud crítica, reflexiva, analítica y fundamentada en el proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales.

DE LA ASIGNATURA

1. Comprender la incidencia de la Física en el desarrollo de otras ciencias con la aplicación del método científico para redescubrir y describir el conocimiento.

2. Determinar los procesos de medición como mecanismos de comprensión de las magnitudes físicas para comprender la fenomenología de la naturaleza.
3. Analizar el movimiento de traslación en una dimensión, entendiendo la importancia de los factores del movimiento para su correcta descripción y aplicaciones futuras.
4. Caracterizar parámetros del movimiento como elementos de comprensión del movimiento de traslación unidimensional, para describir, en forma crítica, los problemas de congestión vehicular.
5. Identificar y describir el movimiento bidimensional como una traslación en un sistema de referencia inercial para comprender la importancia de los magnitudes que lo describen.
6. Establecer las características y factores del movimiento bidimensional como un fenómeno de traslación en trayectorias no rectas a fin de comprender la naturaleza de ciertos deportes.
7. Conocer las interacciones de la materia como la fuente de todo cambio en el universo para comprender su desarrollo y evolución.
8. Conceptualizar la naturaleza de las fuerzas como resultado de las interacciones de la materia, con el propósito de analizar y valorar los cambios que experimenta el entorno.
9. Comprender los conceptos de trabajo, energía y potencia como procesos de transformación de la naturaleza con el fin de propiciar su racional aprovechamiento y conservación.
10. Describir y analizar, crítica y reflexivamente, los procesos de transformación energética como recursos indispensable para la vida con el propósito de fomentar el uso de energías renovables.
11. Conocer los principios de la Física nuclear que describen el comportamiento de las partículas atómicas para comprender sus efectos en la naturaleza.
12. Comprender el comportamiento del microuniverso y su influencia en la generación de energía para generar conciencia de su uso adecuado en las actividades humanas.

3. MACRODESTREZAS

Las destrezas con criterios de desempeño que se deben desarrollar en las ciencias experimentales se agrupan bajo las siguientes macrodestrezas:

Construcción del conocimiento científico. (C) La adquisición, el desarrollo y la comprensión de los conocimientos que explican los fenómenos de la naturaleza, sus diversas representaciones, sus propiedades y las relaciones entre conceptos y con otras ciencias.

Explicación de fenómenos naturales. (F) Dar razones científicas a un fenómeno natural, analizar las condiciones que son necesarias para que se desarrolle dicho fenómeno y determinar las consecuencias que provoca la existencia del fenómeno.

Aplicación. (A) Una vez determinadas las leyes que rigen a los fenómenos naturales, aplicar las leyes científicas obtenidas para dar solución a problemas de similar fenomenología.

Evaluación (E) La influencia social que tienen las ciencias experimentales en la relación entre el ser humano, la sociedad y la naturaleza, considerando al conocimiento científico como un motor para lograr mejoras en su entorno natural.

Para primer año de Bachillerato y en función del conocimiento deben desarrollarse las siguientes destrezas con criterio de desempeño.

Destrezas con criterios de desempeño por bloque curricular

| BLOQUES CURRICULARES | DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Relaciones de la Física con otras ciencias | <ul style="list-style-type: none">• Reconocer la importancia del estudio de la Física como asignatura de carácter experimental, con base en la descripción de su trascendencia en la vida cotidiana. (C) (A) (F) (E)• Relacionar científicamente la Física con otras ciencias (como la Matemática, Astronomía, Química, Biología, entre otras), a partir de la identificación de procesos cualitativos y cuantitativos basados en situaciones reales. (C) (A) (F) (E)• Establecer mecanismos simples y efectivos para convertir |

| | |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>unidades a otras, dimensionalmente equivalentes, a partir del reconocimiento de las magnitudes físicas fundamentales y sus respectivas unidades del Sistema Internacional. (C) (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la naturaleza de los errores cometidos en el proceso de medición por medio de la identificación y tratamiento de las incertidumbres. (C) (A) • Diferenciar magnitudes escalares y vectoriales, con base en la aplicación de procedimientos específicos para su manejo incluyendo conceptos trigonométricos integrados al empleo de vectores. (C) (A) (F) |
| <p>2. El movimiento de los cuerpos en una dimensión</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la posición, desplazamiento y distancia, rapidez y velocidad, a partir de la aplicación de las características escalares y vectoriales de dichas magnitudes. (C) (A) (F) • Establecer la razón de cambio de una magnitud, fundamentado en su descripción y aplicabilidad para determinar valores medios e instantáneos de las magnitudes cinemáticas. (C) (A) (F) • Definir la aceleración, tomando en cuenta la variación que experimenta la velocidad de un objeto durante su movimiento. (C) (A) (F) • Resolver situaciones problemáticas a partir de la aplicación conceptual y sistemática del manejo de ecuaciones de movimiento. (C) (A) (F) • Graficar y analizar diagramas de movimiento a partir de la descripción de las variables cinemáticas implícitas y la asignación del significado físico de las pendientes y áreas. (C) (A) (F) • Integrar el concepto de velocidad terminal, a partir de la descripción del efecto de la resistencia del aire sobre el movimiento de un objeto. (C) (A) (F) (E) |
| <p>3. El movimiento de los cuerpos en dos dimensiones</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar el estudio de las magnitudes cinemáticas con el movimiento bidimensional, a partir de la conceptualización de variables como desplazamiento, velocidad y aceleración. (C) (A) (F) |

| | |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las magnitudes cinemáticas presentes en un movimiento compuesto, tanto en la dirección horizontal como en la vertical, a partir de la independencia de movimientos simultáneos. (C) (A) (F) • Utilizar los vectores y sus componentes determinados gráficamente sobre la trayectoria descrita en la resolución de movimientos en dos dimensiones. (C) (A) (F) • Analizar el movimiento de un proyectil (movimiento parabólico) a partir de la interpretación del comportamiento de la velocidad y aceleración en dos dimensiones. (C) (A) (F) • Estimar las coordenadas de un proyectil, así como su altura y alcance máximo, con base en sus parámetros de lanzamiento. (C) (A) (F) |
| <p>4. Leyes del movimiento</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar el movimiento de un cuerpo con las fuerzas que actúan sobre él, a partir de la identificación e interpretación de las leyes de Newton. (C) (A) (F) (E) • Aplicar las leyes de Newton en situaciones cotidianas, con base en el análisis de las fuerzas involucradas. (C) (A) (F) (E) • Identificar cada una de las fuerzas presentes sobre un cuerpo a partir de la realización del diagrama de cuerpo libre. (C) (A) (F) (E) • Aplicar el concepto de fuerza resultante a partir de la interpretación correcta de un sistema vectorial. (C) (A) (F) (E) • Determinar el efecto de la fuerza de fricción existente entre superficies, tomando en cuenta sus características resistivas. (C) (A) (F) (E) |
| <p>5. Trabajo, energía y potencia</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el trabajo físico realizado en un proceso mecánico, a partir de la identificación de la fuerza que genera desplazamiento. (C) (A) (F) (E) • Identificar los distintos tipos de energía existentes en un sistema dinámico con base en el análisis de sus características y origen. (C) (A) (F) (E) • Relacionar trabajo y energía a partir de la interpretación |

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>conceptual del principio de conservación de la energía. (C) (A) (F) (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir la potencia a partir de la razón de cambio del trabajo y variación de energía con relación al tiempo. (C) (A) (F) (E) Analizar la eficiencia de un sistema a partir de la descripción del proceso de generación de trabajo o energía. (C) (A) (F) (E) |
| 6. Física atómica y nuclear | <ul style="list-style-type: none"> Describir los componentes básicos de la materia, a partir de la identificación de las partículas que constituyen al átomo y de sus valores de carga y masa. (C) (A) (F) (E) Analizar la importancia de la ley de Coulomb, con base en la descripción del origen de las fuerzas atractivas y repulsivas existentes entre cargas eléctricas. (C) (A) (F) (E) Determinar el defecto de masa desde la valoración del principio masa-energía, propuesta por Einstein. (C) (A) (F) (E) Diferenciar entre la energía de enlace y la energía liberada a partir de sus ecuaciones nucleares. (C) (A) (F) (E) Describir la estabilidad nuclear, a partir del indicador de energía de enlace por nucleón. (C) (A) (F) (E) Determinar la vida media de un núcleo atómico, a partir de la actividad radiactiva que lo caracteriza. (C) (A) (F) (E) |

4. CONOCIMIENTOS ESENCIALES PARA EL PRIMER CURSO

| BLOQUES CURRICULARES | CONOCIMIENTOS BÁSICOS |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relación de la Física con otras ciencias | <ol style="list-style-type: none"> Relación con otras ciencias (1 semana) Tipos de fenómenos físicos, origen de los fenómenos Sistema Internacional de Unidades (2 semanas) Conversión de unidades, notación científica y uso de prefijos Soporte matemático (2 semanas) Tratamiento de errores, conceptos |

| | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | trigonométricos, escalares y vectores |
| Movimiento de los cuerpos en una dimensión | <p>4. Cinemática (4 semanas) Posición, desplazamiento, trayectoria y distancia, rapidez y velocidad, aceleración</p> <p>5. Movimientos de trayectoria unidimensional (4 semanas) Ecuaciones del movimiento, trazo de diagramas y análisis, lanzamiento vertical hacia arriba y resistencia del aire</p> |
| Movimiento de los cuerpos en dos dimensiones | <p>6. Movimientos de trayectoria bidimensional (3 semanas) Composición de movimientos, ecuaciones del movimiento, trazo de diagramas y análisis</p> <p>7. Movimientos de proyectiles (4 semanas) Ecuaciones del movimiento, Trazo de diagramas y análisis</p> |
| Leyes del movimiento | <p>8. Dinámica de los movimientos (6 semanas) Interacciones, naturaleza de las fuerzas principios de Newton y sus aplicaciones, fuerza resistivas</p> |
| Trabajo, potencia y energía | <p>9. Trabajo (2 semanas) Concepto</p> <p>10. Energía (3 semanas) Energía cinética y potencial, teoremas del trabajo y la energía, principio de conservación de la energía</p> <p>11. Potencia (1 semana) Concepto, eficiencia</p> |
| Física atómica y nuclear | <p>12. Física atómica y nuclear (4 semanas) Partículas elementales del átomo, ley de Coulomb, núcleo de los elementos, defecto de masa, energía de enlace y energía liberada, vida media de un elemento radiactivo</p> |

5. INDICADORES DE EVALUACIÓN

Para comprobar la consecución de las destrezas con criterio de desempeño, se establecen los siguientes indicadores esenciales de evaluación:

Relación de la Física con otras ciencias:

1. Describe y dimensiona la importancia de la Física en la vida diaria.

2. Vincula a la Física con otras ciencias experimentales.
3. Reconoce y transforma las unidades del Sistema Internacional, diferenciando magnitudes fundamentales y derivadas.
4. Integra la teoría de errores en la realización de mediciones.
5. Identifica una magnitud vectorial y realiza los procedimientos para su manejo.

Movimiento de los cuerpos en una dimensión:

1. Diferencia posición, desplazamiento y distancia, rapidez y velocidad.
2. Detecta la existencia de aceleración en un movimiento y resuelve ejercicios relacionados, aplicando las ecuaciones respectivas.
3. Traza diagramas del movimiento y los analiza, incluyendo el uso de pendientes y áreas.
4. Describe el efecto de la resistencia del aire sobre el movimiento de un objeto.

Movimiento de los cuerpos en dos dimensiones:

1. Establece posición, desplazamiento, distancia, *velocidad*, *rapidez* y *aceleración* en el movimiento bidimensional.
2. Reconoce velocidad y aceleración en el eje horizontal (x) y vertical (y) de un objeto que describe movimiento compuesto.
3. Grafica y rotula vectores de magnitudes cinemáticas sobre la trayectoria descrita.
4. Determina las coordenadas de un proyectil en un tiempo dado, la altura y alcance máximos conocidos, la velocidad y el ángulo de lanzamiento.

Leyes del movimiento:

1. Reconoce las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y las dibuja usando diagramas de cuerpo libre.
2. Analiza situaciones concretas usando las leyes de Newton.
3. Identifica la fuerza resultante de un sistema, así como sus componentes.
4. Explica el efecto de la fuerza de fricción sobre el estado de movimiento de los cuerpos.

Trabajo, potencia y energía:

1. Reconoce situaciones en las que existe trabajo mecánico realizado por una fuerza.
2. Identifica diferentes tipos de energía y aplica el principio de conservación de la energía
3. Define *potencia* como la rapidez con que se realiza un trabajo mecánico.
4. Implementa el concepto de eficiencia en el proceso de resolución de problemas.

Física atómica y nuclear:

1. Reconoce las partículas componentes del átomo y sus características.
2. Detecta la existencia de fuerzas de origen electrostático y las cuantifica mediante la aplicación de la ley de Coulomb.
3. Calcula el defecto de masa y energía de enlace de un átomo.
4. Define la vida media de un elemento y resuelve ejercicios relacionados.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Candel, A. y otros (1993). *Física*. Madrid: Grupo ANAYA S. A.
- Dalmau, J. F. y otros (2004). *Física y Química 1*. (1.ª edición). Barcelona: Grupo ANAYA S. A.
- Hewitt, P. (2009). *Física Conceptual*. (10.ª edición). México D. F.: Pearson educación, Prentice Hall.
- Kerr, G. y otros (2001). *Physics*. (2nd. edition). Australia: IBID Press.
- Kirk, T. y otros (2007). *Physics*. (1st. edition). Great Britain. Glasgow: Bell and Blain Ltd.
- Serway, A. y Faughn, J. (2001). *Física*. (5.ª edición). México D. F.: Pearson educación, Prentice Hall.
- Van Der Merwe, C. (1993). *Física General*. (1.ª edición). México D. F.: McGraw-Hill.
- Wilson, J (1996). *Física*. (2.ª edición). México D. F.: pHH, Prentice Hall.
- Tippens, P. (2008) *Física Conceptos y aplicaciones*. México D. F.: McGraw-Hill.
- Susan, M. Burke, J. *Física la naturaleza de las cosas*. Thomson Editores (2002)
- Valero, M. *Física Fundamental 1, 2*. Ed. Norma (2003)
- http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/teoria/A_Franco/unidades/unidades/unidades.htm

- http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar/homovidens/bressano/simuladores/simu_02.htm
- <http://galia.fc.uaslp.mx/~medellin/Applets/Tiro/Tiro.htm>
<http://esamultimedia.esa.int/docs/issedukit/es/html/t0205e1.html>