



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 8
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2110019	MECANICA ELEMENTAL I		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 3.0			I-II	

**OBJETIVO(S) :**

Objetivos Generales:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Desarrollar la habilidad de razonamiento para explicar fenómenos físicos sencillos.
- Comprender la importancia de una teoría para el entendimiento y predicción de fenómenos.
- Aplicar los elementos teóricos básicos de la mecánica de partículas.

Objetivos Específicos:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Explicar el papel de las magnitudes físicas, escalares y vectoriales, y de las leyes que las relacionan para entender el movimiento de sistemas de partículas.
- Plantear y resolver problemas sencillos de la mecánica de partículas, aplicando métodos algebraicos.
- Interpretar gráficas para analizar el movimiento de partículas.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Mediciones, magnitudes y sistemas de unidades.
  - 1.1. La utilidad y necesidad de medir en la física: confrontación entre "ideas previas" y los experimentos.
  - 1.2. Magnitudes físicas y ejemplos: longitud, masa, tiempo, área, volumen, densidad, velocidad, etcétera.
  - 1.3. El Sistema Internacional de unidades y conversiones de unidades.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 1.4. Estimaciones mediante órdenes de magnitud.
2. Movimiento en una dimensión.
  - 2.1 Posición, velocidad y rapidez.
  - 2.2 Velocidad y rapidez instantánea.
  - 2.3 Aceleración.
  - 2.4 Movimiento unidimensional con aceleración constante.
  - 2.5 Caída libre y Tiro vertical.
3. Escalares y vectores.
  - 3.1. Magnitudes escalares y ejemplos: masa, tiempo, densidad.
  - 3.2. Magnitudes vectoriales y ejemplos: posición, desplazamiento, fuerza, velocidad y aceleración.
  - 3.3. Componentes cartesianas, módulo y dirección de un vector.
  - 3.4. Suma, resta y multiplicación por escalares de vectores.
  - 3.5. Proyección de un vector sobre otro y producto escalar.
4. Fuerzas y equilibrio.
  - 4.1. Conceptos de inercia y fuerza.
  - 4.2. Fuerzas en la naturaleza: fenomenológicas (empuje, tensión, fricción) y fundamentales (gravitacional, electrostática).
  - 4.3. Masa como medida de la inercia.
  - 4.4. Fuerza neta.
  - 4.5. El equilibrio en reposo y la condición de fuerza neta igual a cero.
5. Primera ley de Newton sobre el movimiento inercial.
  - 5.1. Sistema de referencia: coordenadas para el espacio y el tiempo.
  - 5.2. Movimiento relativo con velocidad constante. Descripción cinemática por medios algebraicos y gráficos.
6. Segunda ley de Newton sobre la fuerza neta y la aceleración.
  - 6.1. La aceleración como función de la fuerza neta y la masa.
  - 6.2. Movimiento con velocidad constante a consecuencia de que la fuerza neta sea cero.
  - 6.3. Movimiento con aceleración constante a consecuencia de que la fuerza neta sea constante. Descripción cinemática por medios algebraicos y gráficos.
  - 6.4. Lanzamiento de proyectiles.
  - 6.5. Concepto de movimiento con aceleración variable.
7. Tercera ley de Newton sobre la interacción.
  - 7.1. Una interacción entre dos objetos siempre involucra dos fuerzas: acción y reacción.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 7.2. Las fuerzas de acción y de reacción actúan sobre objetos distintos.
- 7.3. Algunas confusiones usuales: la fuerza normal no es la reacción asociada al peso de un objeto, en un choque el objeto más masivo no ejerce mayor fuerza sobre el menos masivo.
8. Trabajo y energía cinética.
- 8.1. Trabajo como función de la fuerza y el desplazamiento.
- 8.2. Energía cinética y teorema de trabajo-energía cinética.
- 8.3. Potencia.
9. Energía potencial y conservación de la energía mecánica.
- 9.1. Fuerzas conservativas y no conservativas.
- 9.2. Energía potencial. Ejemplos: energía potencial gravitacional y energía potencial elástica.
- 9.3. Conservación de la energía mecánica.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

## Clase de teoría:

Tradicionalmente, la modalidad de conducción más frecuente utilizada es la clase magistral o conferencia que se caracteriza por ser poco participativa por parte de los alumnos. Además, como ya lo hemos mencionado anteriormente es muy poco eficiente al momento de tratar de combatir las ideas previas erróneas de los alumnos y de llevarles al cambio conceptual. Por lo tanto, se propone que ese tipo de clase sea reducido al mínimo indispensable para la presentación de los conceptos. Una alternativa viable y comprobada es el uso de tutoriales (como los elaborados por Lillian McDermott et al. de la universidad de Washington [4]) para que los alumnos los trabajen en equipo con la supervisión del profesor y complementen así las conferencias cortas del profesor. Las exposiciones que realice el profesor enfatizarán los aspectos conceptuales involucrados en cada tema, haciendo ver la unidad que existe dentro de cada uno de ellos. Los ejemplos y las aplicaciones estarán limitados a los casos más sencillos que permitan ilustrar los fundamentos de la teoría, pero abundantes en cuanto a las circunstancias de aplicación.

Las aplicaciones más detalladas se tratarán en las sesiones del taller del problema. Durante su exposición o al final de ella, el profesor puede presentar una pregunta (o más) de opción múltiple para tener una retroalimentación inmediata de la comprensión de su exposición por parte de su grupo y poder eventualmente, en función de la respuesta de los alumnos, reintervenir sobre algún aspecto de la clase mal entendido.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

pensamiento para mejorar sus aprendizajes; y sumativa, que se basa en el resultado y desempeño mostrado por los alumnos. Esta última es la que se utiliza como uno de los elementos para determinar la acreditación del curso. Todas las actividades de formación deben de incluir alguna modalidad de evaluación, desarrollada por el profesor de la UEA o de forma departamental, de tipo estandarizado, diseñadas por un conjunto de profesores del área, tema o etapa de formación. Los alumnos deberán ser evaluados en diferentes momentos, utilizando diferentes instrumentos de evaluación que permitan demostraciones variadas de los aprendizajes alcanzados.

Para la evaluación es importante establecer objetivos de aprendizajes claros y evaluar el avance en su logro. La evaluación deberá ser acorde con los objetivos, la modalidad de conducción, el tipo de tareas que se pide a los alumnos resolver y la forma de llevarlas a cabo. Los resultados de la evaluación se deben reportar en el contexto específico del curso y relacionados con otras variables que permitan una mejor interpretación del resultado. Para ello es necesario recabar información sobre las otras variables que se estima influyen en los resultados de la evaluación. Eso quiere decir que la calificación final tiene que tomar en cuenta todos estos aspectos. Es por eso que la comisión piensa que el peso de los tres exámenes departamentales se debe de reducir a 50% de la calificación final y que todos los otros aspectos arriba mencionados representen los otros 50%.

Pensamos que para la evaluación del conocimiento de conceptos y de principios y la comprensión de hechos, las pruebas de opción múltiple son las más adecuadas. La coordinación posee ya varias pruebas en los diferentes temas que abarcan las cuatro UEA. Además, este tipo de evaluación se puede emplear como evaluación diagnóstica, evaluación formativa y evaluación sumativa. Se puede pensar en aplicar una evaluación diagnóstica a principio del trimestre y la misma evaluación a final del trimestre. Esta evaluación puede contener preguntas relacionadas con los nuevos temas. Esto permite ver cuáles fueron los progresos de los alumnos, cuáles son sus ideas previas sobre un tema y si el proceso de enseñanza-aprendizaje fue eficiente.

Además pequeñas evaluaciones de este tipo durante el trimestre permiten ver los progresos diarios de los alumnos y eventualmente poder intervenir (por parte del profesor) inmediatamente para corregir algunos aspectos.

En los programas de estas UEA, se pide el desarrollo de cierto tipo de conocimientos y habilidades, en particular habilidades de interpretación de gráfica, de razonamiento, trabajo en equipo, resolución de problemas. El desarrollo de estas habilidades se puede programar por etapas y evaluar su cumplimiento gradualmente.

Para evaluarlas, se pueden desarrollar matrices de valoración globales (Tabla 1) o analíticas (Tabla 2) que se apliquen en las diferentes UEA y con diferentes niveles descriptivos de acuerdo al trimestre. Las matrices de evaluación globales se utilizan cuando se toleran errores en el proceso,



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

siempre que el resultado final sea de alta calidad. Al examinado se le presenta un problema complejo y la respuesta correcta no es única. En estos casos, el profesor evalúa la totalidad del proceso o producto sin juzgar por separado las partes que lo componen.

Tabla 1. Ejemplo de matriz de valoración global.

Muy bien 10.

El alumno presenta un claro entendimiento de la competencia. Todos sus trabajos, reportes, tareas fueron complementados a tiempo, están extremadamente bien organizados y las respuestas son acertadas. Su interés y motivación lo han llevado a cubrir más allá de lo establecido.

Bien 9-8.

El alumno comprende cuál es la competencia. Sus trabajos están bien organizados y completos, cumplen con los requisitos mínimos esperados. Utilizó los recursos requeridos y organizó la información en sus notas, tareas, pruebas, debates y reportes.

Suficiente 7-6.

El alumno tiene conocimiento sobre el tema, pero a un nivel de competencia mínimo. Las tareas, notas, pruebas, están ocasionalmente incompletas y podrían organizarse mejor. Utiliza fuentes de información, pero no queda claro si las entendió.

No acreditado 5-0.

El alumno demuestra conocimiento sobre el tema. Sus tareas, trabajos, reportes y pruebas carecen de que haya aprendido. El trabajo no cumple con los requisitos solicitados. Hay secciones que faltan. Su participación es demasiado débil.

Por su parte, las matrices de valoración analíticas se utilizan cuando se requiere más detalle en la evaluación. El alumno obtiene varias puntuaciones, que se utilizan para calcular numéricamente un puntaje final. El proceso de evaluación es más lento, pero permite crear un perfil de fuerzas y debilidades y ofrecer retroalimentación al examinado. Este tipo de matrices podría ser muy útil para los exámenes departamentales para uniformizar las correcciones por parte de los ayudantes o profesores.

Tabla 2. Ejemplo de matriz de valoración analítica.

Dominio.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

1. Entendimiento del concepto: interpretación del problema, uso de representaciones y procedimientos matemáticos indicados dado el problema.
2. Estrategias y razonamiento: evidencia de que el alumno siguió un plan lógico, verificable y replicable para resolver el problema.
3. Otro elemento.
4. Otro elemento.

Muy bien 10.

1. Escogió una representación que ayuda a entender el problema.
2. Utilizó información aparentemente oculta.
3. Escogió procedimientos que lo llevaron a una solución elegante.
4. Utilizó terminología con alta precisión.

Escogió estrategias innovadoras.

Bien 9-8.

1. Evidencia de comprensión de los conceptos científicos relevantes.
2. Evidencia de comprensión de características y propiedades de objetos y del material utilizado.
3. Uso apropiado de la terminología científica.

Utilizó una estrategia que llevó a terminar la tarea.

Suficiente 7-6.

1. Referencia mínima a los conceptos relevantes.
2. Evidencia de comprensión de características y propiedades de objetos y del material utilizado.
3. Uso de alguna terminología científica relevante.

El proceso utilizado lo lleva a una solución parcialmente correcta.

No acreditado 5-0.

1. Ningún uso, o uso inapropiado de la terminología científica.
2. Referencias inapropiadas a los conceptos científicos.
3. Algunas evidencias de comprensión de características y propiedades de objetos y del material utilizado.

Sin estrategias y razonamiento deficiente.

Para crear una matriz de valoración analítica, se necesita:

1. Examinar los objetivos de aprendizaje a los que se referirá la tarea.  
Redactar los elementos que integran el aprendizaje (dominio).



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

2. Identificar las evidencias específicas, observables, que se desee muestre el examinado durante el desarrollo de la tarea, para cada elemento del dominio. Ubicarlas en el nivel de ejecución que les corresponda.
3. Hacer una lluvia de ideas para encontrar características que describan cada evidencia en el resto de los niveles de ejecución. Estas características se convertirán en los descriptores del criterio.
4. Redactar descripciones narrativas detalladas para los diferentes niveles de desempeño, por ejemplo, para los niveles de MB, B, S y NA, en donde se expliciten cada una de las evidencias y sus características.
5. Revisar continuamente la matriz de valoración, después de cada aplicación.

La UEA podrá acreditarse mediante evaluación de recuperación.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Braun, E., Física 1: Mecánica, México: Trillas, 1991.
2. Del Río F., El arte de investigar, México, UAM, 1990.
3. Hewitt, P. G., Física conceptual, 10a ed. , México: Pearson Educación 2007.
4. Hewitt, P. G., Fundamentos de física conceptual, México: Pearson Educación 2009.
5. Kittel, C., Knight, W. D. y Ruderman, M. A., Mecánica. Berkeley Physics Course Vol. 1, 2a ed. Barcelona: Ed. Reverté, 1999.
6. Manzur, A., Experimentos de demostración de mecánica elemental, México: UAM-Plaza y Valdés, 2009.
7. Manzur, A., Pasos para la resolución de problemas. Ejemplos de mecánica elemental. México: UAM-Plaza y Valdés, 2005.
8. McDermott, L. y Shaffer, P., Tutoriales para Física Introductoria, Buenos Aires: Pearson-Prentice Hall 2001.
9. Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K., Física, Vol. 1, 5a ed. México: CECSA, 2004.
10. Resnick, R., Halliday, D. y Walker, J., Fundamentos de Física, Vol. 1, 6a ed. México: Patria, 2001.
11. Sears, F. W., Zemansky, M, W., Young, H. D. y Freedman. R. A., Física Universitaria Vol. 1, 12a ed. México: Pearson Educación, 2009.
12. Serway, R. A. y Beichner, R. J., Física para ciencias e ingenierías, Vol. 1 México: McGraw Hill, 2002.
13. Tipler, P. A. y Mosca, G., Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 1 Barcelona: Reverté, 2005.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO