

UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2110021	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FLUIDOS Y CALOR		TRIM: II-III
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2110019		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)

GENERALES:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Desarrollar la habilidad de razonamiento para explicar y predecir fenómenos físicos.
- Comprender la importancia de una teoría para el entendimiento y predicción de fenómenos relacionados con los fluidos, así como con la temperatura y el calor.

ESPECÍFICOS:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Aplicar los conceptos de gas, líquido, densidad, presión, fuerza de flotación y de viscosidad para explicar fenómenos que involucran fluidos estáticos y en movimiento.
- Aplicar los conceptos de temperatura y de calor para explicar fenómenos relacionados con la transferencia de energía.
- Plantear y resolver problemas elementales de fluidos y calor, aplicando métodos algebraicos.
- Interpretar gráficas para analizar los conceptos del curso relacionados con los fluidos, la temperatura y el calor.

CONTENIDO SINTETICO

1. Fluidos estáticos.
 - 1.1. Densidad
 - 1.2. Presión en un fluido estático.
 - 1.3. Principio de Pascal.
 - 1.4. Presión atmosférica. Presión manométrica.
 - 1.5. Fuerza de flotación y principio de Arquímedes
 - 1.6. Un experimento demostrativo, por ejemplo*:
 1. Presión y chorros de agua que escapan por agujeros en un recipiente; (3.01)
 2. Sifón (3.02)
 3. Sostener el agua contenida en un vaso con una hoja de papel. (3.06)

* Los números entre paréntesis de experimentos demostrativos se refieren a ejemplos descritos en el libro de Edge *et al.* (2002).

2. Fluidos en movimiento.
 - 2.1. Conservación de la masa y ecuación de continuidad
 - 2.2. Conservación de la energía y ecuación de Bernoulli
 - 2.3. Concepto de viscosidad y ley de Stokes
 - 2.4. Un experimento demostrativo, por ejemplo:
 1. Efecto Bernoulli sobre hojas de papel. (3.03 o 3.04)
 2. Efecto Bernoulli en un atomizador. (3.05)
 3. Viscosidad (3.14)
3. Temperatura.
 - 3.1. Movimiento térmico de átomos y moléculas
 - 3.2. Interpretación molecular de la temperatura
 - 3.3. Dilatación térmica de sólidos y líquidos
 - 3.4. Gas ideal
 - 3.5. Un experimento demostrativo, por ejemplo::
 1. Expansión térmica (4.02)
 2. Termómetro y ley de Charles
4. Trabajo y calor.
 - 4.1. Trabajo como transferencia de energía
 - 4.2. Calor como transferencia de energía
 - 4.3. Capacidad calorífica y calorimetría
 - 4.4. Calor de cambio de fase
 - 4.5. Un experimento demostrativo, por ejemplo:
 1. Capacidad calorífica (4.08)
 2. Equivalente mecánico del calor (4.11)
5. Modos de transferencia de energía térmica.
 - 5.1. Conducción
 - 5.2. Convección
 - 5.3. Radiación
 - 5.4. Un experimento demostrativo, por ejemplo:
 1. Convección (4.07)
 2. Absorción y emisión de radiación térmica (4.12)
6. Primera ley de la termodinámica.
 - 6.1. Máquinas térmicas
 - 6.2. Máquina de Carnot
 - 6.3. Eficiencia de una máquina de Carnot
7. Segunda ley de la termodinámica.
 - 7.1. Formulación de Kelvin-Planck
 - 7.2. Formulación de Clausius
 - 7.3. Eficiencia de máquinas reversibles según el teorema de Carnot

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/6
CLAVE 2110021	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FLUIDOS Y CALOR	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN 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.

Clase práctica

Esta clase se dará en forma de taller con la presencia de un ayudante y del profesor. Se trata de trabajar sobre problemas, estudio de caso particular de la vida cotidiana y trabajar también con tutoriales más aplicados. Queremos insistir también sobre el uso de otras diferentes modalidades en este tipo de clase. Necesitamos de una manera u otra reintroducir en esas clases algo de experimentos (de demostración o de laboratorio) para que los alumnos puedan “tocar” las cosas. Se puede organizar, por parte de la coordinación, el uso de salones de laboratorio con experimentos sencillos y/o el uso de salones con computadoras para la utilización de simuladores o applets (por ejemplo los de la Universidad de Colorado que existen en español), en estos casos se piensa que organizar una clase de dos horas en las semanas pares por ejemplo puede ser una solución satisfactoria: se podrían realizar en dos salones cercanos de 25 alumnos con la participación del ayudante y del profesor o grupos pequeños desde el inicio. En los talleres de resolución de problemas y estudio de caso, se promoverá el trabajo en equipo por parte de los alumnos. También se recomienda utilizar la Video-enciclopedia de demostraciones de física y otros materiales en Internet para enfatizar los aspectos experimentales de la física.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/6
CLAVE 2110021	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FLUIDOS Y CALOR	

MODALIDADES DE EVALUACION

La evaluación global consistirá de dos evaluaciones periódicas parciales departamentales y una evaluación terminal departamental con un peso del 50%. El otro 50% restante se asignará a otras actividades que indique el profesor y a continuación se dan algunas sugerencias.

La evaluación es un proceso necesario para emitir un juicio de valor sobre el logro de los aprendizajes de los alumnos y su diseño depende de la función y propósito que cumple. Es importante subrayar que cualquier actividad de los alumnos tiene que ser evaluada. Se trata de evaluar no solamente los conocimientos, sino también el razonamiento, las aptitudes y actitudes. La incorporación del desarrollo de competencias en los aprendizajes de una UEA y los cambios en las modalidades de conducción implican una adecuación en las formas de evaluación. Éstas últimas deberán servir para dar cuenta del logro de los alumnos e informar las decisiones que se van a tomar sobre ellos o sobre las modalidades de conducción, y retroalimentar las estrategias de aprendizaje del alumno.

El tipo de evaluación en el aula se determina por su función. Esta puede ser diagnóstica para estimar los aprendizajes previos de los alumnos y tomarlos en cuenta para la adecuación del curso; formativa, que retroalimenta a los alumnos sobre su desempeño y sobre sus estrategias de 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.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		5/6
CLAVE 2110021	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FLUIDOS Y CALOR	

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, 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	Bien 9-8	Suficiente 7-6	No acreditado 5-0
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.	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.	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.	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	Muy bien 10	Bien 9-8	Suficiente 7-6	No acreditado 5-0
1. Entendimiento del concepto: interpretación del problema, uso de representaciones y procedimientos matemáticos indicados dado el problema	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.	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.	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.	4. 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.
2. Estrategias y razonamiento: evidencia de que el alumno siguió un plan lógico, verificable y replicable para resolver el problema.	Escogió estrategias innovadoras.	Utilizó una estrategia que llevó a terminar la tarea.	El proceso utilizado lo lleva a una solución parcialmente correcta.	Sin estrategias y razonamiento deficiente.
3. Otro elemento				
4. Otro elemento				

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		6/6
CLAVE 2110021	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FLUIDOS Y CALOR	

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). 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. Edge, R. D., Halpern, D. y Halpern, T., *Experimentos con hilos y cinta adhesiva*, College Park: American Physical Society y American Association of Physics Teachers, 2002.
2. Hewitt, P. G., *Fundamentos de física conceptual*, México: Pearson Educación. 2009.
3. McDermott, L. y Shaffer, P., *Tutoriales para Física Introductoria*, Buenos Aires: Pearson-Prentice Hall 2001.
4. Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K., *Física*, Vol. 2, 5a ed. México: CECSA, 2004.
5. Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D. y Freedman, R. A., *Física Universitaria* Vol. 2, 12a ed. México: Pearson Educación, 2009.
6. Serway, R. A. y Beichner, R. J., *Física para ciencias e ingenierías*, Vol. 2 México: McGraw Hill, 2002.
7. Tipler, P. A. y Mosca, G., *Física para la ciencia y la tecnología*, Vol. 2 Barcelona: Reverté, 2005.