

**VICERECTORIA ACADEMICA  
PREGRADO EN BIOQUÍMICA**

**CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

<b>Datos de identificación</b>	
<b>Programa:</b> Bioquímica	<b>Asignatura:</b> Biofísica I
<b>Código:</b> 17444030	<b>Plan de estudios:</b> 1110
<b>Número de Créditos dentro del Plan de Estudios:</b> 4	<b>Fecha de actualización:</b> 10 de Septiembre de 2019

**Justificación de la asignatura**

La importancia de la física en las ciencias básicas y aplicadas es incuestionable ya que su estudio aporta los conceptos y herramientas fundamentales para comprender las leyes que explican fenómenos relacionados con la mecánica, la electricidad y el magnetismo, la termodinámica y la física de fluidos. En el curso de "Biofísica I", dirigido a los estudiantes de tercer semestre del programa de pregrado en Bioquímica se tratan las bases de la mecánica, la física de fluidos y la termodinámica, y se presentan como una introducción a la física para que el estudiante de Bioquímica se familiarice con los principios más fundamentales de esta disciplina y los pueda utilizar en las siguientes asignaturas del componente de ciencias básicas así como en cursos del contexto de su carrera.

En este curso se intenta mantener un cuidadoso equilibrio entre los contenidos más formales y los de aplicación directa en la química y la biología. Para cumplir este fin, se ha diseñado un curso en el cual se estudien con claridad y el rigor necesario los principios y las leyes del movimiento. Las matemáticas no deben ser un obstáculo para introducir las ideas necesarias ya que pretendemos que la matemática sea utilizada solamente como un medio para expresar estas ideas en vez de como un fin último ya que finalmente se dará prioridad al contenido conceptual de los temas estudiados y a las aplicaciones. Junto con el estudio de los principios fundamentales hemos seleccionado algunas aplicaciones de importancia directa en la química y la biología. De esta manera pretendemos que la importancia de los diferentes conceptos de la mecánica adquieran un mayor interés a los ojos y necesidades

específicas del auditorio compuesto por estudiantes del programa de bioquímica.

### Objetivo General

Los estudiantes desarrollarán la capacidad de resolver problemas de forma estructurada y lógica a través de la aplicación de los conceptos básicos de la física, que serán impartidos en la asignatura. Esto le permitirá a los estudiantes explicar, tanto cualitativa como cuantitativamente algunos de los fenómenos químicos y biológicos desde un punto de vista físico. Para ello, se establecerán los conceptos fundamentales relacionados con cantidades físicas, sistemas de medidas, cinemática, dinámica y mecánica de fluidos.

### Objetivos Específicos

Núcleo temático	Objetivos conceptuales	Objetivos procedimentales	Objetivos actitudinales
I	<p><b>1.1</b> Reconocer la física como una ciencia experimental y describir el movimiento de un cuerpo.</p> <p><b>1.2</b> Relacionar las magnitudes físicas en el estudio de sistemas biológicos y de importancia en la química.</p>	<p><b>1.3</b> Manejar los conceptos de magnitudes físicas y sus unidades de medida en la resolución de problemas con aplicaciones biológicas y químicas.</p> <p><b>1.4</b> Desarrollar habilidades en el manejo de instrumentos y equipos básicos mediante la realización de prácticas de laboratorio.</p>	<p><b>1.5</b> Valorar los métodos de validación de conocimiento familiarizándose con razonamiento y el método científico, desarrollando su capacidad de observación y análisis.</p>
II	<p><b>2.1</b> Analizar y construir explicaciones basados en los conceptos relacionados con el movimiento de un cuerpo.</p>	<p><b>2.2</b> Aplicar las ecuaciones del movimiento y leyes de Newton al comportamiento estático y dinámico de diversos sistemas físicos.</p> <p><b>2.3</b> Comprobar experimentalmente las condiciones de</p>	<p><b>2.4</b> Asumir actitudes para trabajo en equipo en la resolución de talleres que incluyen ejemplos de situaciones cotidianas donde es necesario realizar</p>

		equilibrio de un sistema y aplicar sus conceptos en el estudio de sistemas físicos y biomecánicos.	diagramas de cuerpo libre, aplicación de las leyes de Newton y la solución de ecuaciones. 2.5 Interiorizar los conceptos de la estática para aplicarlos en la realización del laboratorio de equilibrio.
III	<p><b>3.1</b> Discriminar las denominaciones: Trabajo, Energía y Potencia para aplicarlos en el estudio del funcionamiento de sistemas biológicos y de interés en medicina.</p> <p><b>3.2</b> Conocer los principios de la hidrostática y su importancia en el estudio de los procesos de respiración y mediciones de presión.</p>	<p><b>3.3</b> Utilizar el teorema del trabajo y la energía para la resolución de problemas inherentes a consumo de energía.</p> <p><b>3.4</b> Realizar experimentos e el laboratorio acerca de las magnitudes físicas asociadas a los fluidos en reposo (Ley de pascal, principio de Arquímedes, densidad de sólidos)</p>	<p><b>3.5</b> Apreciar los principios de la transformación de la energía y principio de la hidrostática en el estudio y funcionamiento del cuerpo humano y otros sistemas biológicos.</p> <p><b>3.6.</b> Participar de manera activa en las actividades planteadas en clase, debatiendo en grupo los conceptos de conservación de la energía, Ley de Pascal y principio de Arquímedes con el objeto de discutir y resolver los ejercicios planteados.</p>
IV	<p><b>4.1</b> Conoce las magnitudes físicas y conceptos relacionados con los fluidos en movimiento.</p> <p><b>4.2</b> Conoce los conceptos de</p>	<p><b>4.3</b> Aplicar los principios que describen el movimiento de los fluidos.</p> <p><b>4.4</b> Emplear correctamente los conceptos de gases ideales para explicar</p>	<p><b>4.4</b> Reconocer la importancia de los conceptos adquiridos del movimiento de fluidos ideales y reales que le permiten al estudiante un</p>

	temperatura, gases ideales y tensión superficial	procesos biológicos y químicos.	entendimiento integral de procesos específicos. <b>4.5</b> Valorar el rol de las variables termodinámicas macroscópicas en la descripción de los gases ideales.
--	--	---------------------------------	--

## Contenidos

### **UNIDAD 1: Introducción a la Física – Cinemática**

- Cantidades Fundamentales y derivadas, análisis dimensional, sistemas de medición. Notación científica, conversión de unidades, cifras significativas
- Escalares y vectores. Álgebra vectorial
- Variables cinemáticas: posición, velocidad y aceleración. Movimiento en una dimensión: M.R.U. y M.U.A. Gráficos de movimiento.
- Caída libre. Ejemplos y aplicaciones.

### **UNIDAD 2: Dinámica**

- Fuerza. Leyes de Newton. Diagramas de cuerpo libre. Fuerzas de contacto. Sistemas mecánicos simples.
- Rotación, Nociones de movimiento circular. Sólido Rígido. Centro de Masa. Producto vectorial y Torque.
- Equilibrio Rotacional. Condiciones de equilibrio para la solución de problemas de estática

### **UNIDAD 3: Trabajo, Energía, Fluidos e Hidrostática**

- Trabajo. Producto escalar. Energía Cinética. Teorema de Trabajo y energía cinética.
- Energía potencial. Fuerzas conservativas, conservación de la energía mecánica.
- Diagramas de energía y equilibrio de un sistema. Ejemplos y aplicaciones en procesos de metabolismo.
- Fluidos ideales. Densidad y presión.
- Ley de Pascal. Presión absoluta, Presión interna y presión manométrica.
- Mediciones de presión. Presión en el cuerpo humano. Principio de Arquímedes.

### **UNIDAD 4: Fluidos Ideales y Reales en Movimiento, Tensión superficial y Gases Ideales**

- Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli.
- Fluidos viscosos. Ecuación de Poiseuille.
- Tensión superficial

- Descripción macroscópica de un gas ideal. Ecuación de estado de un gas ideal.

## Competencias que los estudiantes desarrollan

### 1. Competencias institucionales:

- a. Desarrolla conocimientos y habilidades que le permitan comprender su entorno, ejercer la ciudadanía, mediante su participación en la sociedad. En este sentido el estudiante:
  - Analiza las diferentes perspectivas presentes en situaciones en donde interactúan diferentes partes.
  - Comprende que los problemas y soluciones involucran distintas dimensiones y reconoce relaciones entre estas.
  - Establece relaciones entre conceptos físicos y sus aplicaciones a la descripción de fenómenos en otras áreas de las ciencias.
- b. **Pensamiento crítico:** Interpreta, analiza, evalúa, hace inferencias, explica y clarifica significados. Está basado en el razonamiento lógico, la capacidad de trabajar con conceptos, la conciencia de las perspectivas y puntos de vista propios y ajenos, es decir un pensamiento sistémico.
- c. **Comunicación en inglés:** Emplea herramientas comunicativas del idioma inglés para una correcta utilización e interpretación de material académico y producción de textos científicos.
- d. **Escritura en lengua materna:** Afianza la expresión escrita redactando textos descriptivos, argumentativos, explicativos y de revisión, empleando de forma correcta las herramientas gramaticales y semánticas del idioma español.
- e. **Pensamiento matemático:** Transforma la información cuantitativa presentada, de manera que pueda evaluar qué tipo de procedimientos y estrategias matemáticas pueden ser útiles para dar solución a problemas concretos y aplicables en el contexto cotidiano.

f. **Competencias investigativas:**

- Saber – saber: Resuelve problemas y desarrolla reflexiones analíticas, críticas, conceptuales y argumentativas en relación con la descripción de cualquier sistema físico.
- Saber hacer:
  - Aplica el método científico.
  - Planifica las actividades a desarrollar en equipo teniendo como referencia los objetivos estratégicos del grupo.
  - Realiza un proyecto de aula de forma que articule los conocimientos adquiridos para concretar los objetivos propuestos en dicho proyecto.
- Saber-ser:
  - Conoce las capacidades propias.
  - Tiene disposición y actitud para desarrollar actividades individuales y colectivas de manera disciplinada, comprometida y responsable.

g. **Competencia en Ciencia, tecnología y manejo de la información:**

Utiliza adecuadamente los ambientes digitales para gestionar información, de manera que pueda conseguir una apropiación integral de las tecnologías ofrecidas dependiendo del contexto en el que se encuentre.

**2. Competencias del Programa Académico:**

- Reconocer la física como ciencia e identificar, calcular y medir cantidades físicas asociadas al movimiento de un cuerpo.
- Interpretar y analizar las causas que explican el movimiento de un cuerpo y las relaciona con las Leyes de Newton.
- Describir y asociar los conceptos trabajo y energía, analizando situaciones donde la energía se conserva y realizar cálculos utilizando las magnitudes físicas relacionadas con los fluidos en reposo.
- Relacionar y realizar cálculos basados en las magnitudes físicas asociadas a los fluidos en movimiento y aplicar las leyes de los fluidos reales para describir fenómenos específicos.

## Metodología

**Modelo pedagógico:** Integrado y Flexible

**Naturaleza de las asignatura:** Teórico-Práctica

**Modalidad:** Presencial

**Estrategias pedagógicas:** Aprendizaje basado en problemas (APB), Estudio de casos, Análisis cualitativo y cuantitativo de datos simulados o experimentales.

**Mecanismos por los cuales se llevará a cabo el desarrollo de la asignatura**

- 1) Clases Magistrales:** El docente presentará con detalle los aspectos básicos de la física, empezando por las herramientas básicas como el álgebra de vectores hasta finalizar con la descripción de los gases ideales. Durante cada semana se destinan dos horas de las seis horas disponibles, para llevar a cabo estas clases magistrales. En estas clases magistrales los contenidos son expuestos en presentaciones power point, en idioma inglés con el propósito de incentivar el uso del inglés durante toda la carrera y con el fin de dar a conocer el vocabulario básico y frecuente en la física y las ciencias naturales en general.
- 2) Talleres Presenciales :** Son actividades académicas destinadas a proponer situaciones simples y complejas en las que se formulan preguntas específicas y se solicitan resultados concretos. Para ello, el docente hace un acompañamiento a través de la ilustración de ejemplos específicos que permita al estudiante proponer y verificar soluciones. Se enfatiza en la necesidad de comprender el texto de un problema, identificar la información disponible, las variables involucradas y las incógnitas del problema. Así como las clases magistrales, los talleres también son formulados en idioma inglés.
- 3) Prácticas de laboratorio:** El departamento de Física de la UAN cuenta con un conjunto de guías de laboratorio diseñadas bajo parámetros bien establecidos para cada una de las asignaturas que se imparten en cada programa académico en la Universidad. Todas las guías se encuentran alojadas en un repositorio electrónico, las cuales se mantienen en actualización permanente. Para el caso del programa de Bioquímica, se cuenta con guías de laboratorio virtuales y guías para el laboratorio de la sede Circunvalar donde funciona el pregrado en Bioquímica. Las guías de laboratorio se publican en las plataformas Moodle con algunos días previos a la realización del mismo, para que los estudiantes tengan la oportunidad de preparar las actividades. En estas guías se pone en

contexto el tema de la práctica a través de una breve descripción del fenómeno a estudiar y algunas preguntas que se formulan respecto al mismo. El docente acompaña permanentemente a los estudiantes durante la realización de la práctica proporcionando asesoría sobre los procedimientos involucrados. Al finalizar la práctica, los estudiantes contarán con un tiempo estimado en días para entregar un informe sobre los resultados de su práctica, lo cual constituye también parte de la evaluación integral. Las prácticas de laboratorio están distribuidas en las siguientes actividades:

- Teoría de Errores
- Riel de Aire
- Condiciones de Equilibrio
- Densidad de sólidos
- Equilibrio de fuerzas

**4) Talleres Extra Clase:** Comprende un conjunto de actividades complementarias en las cuales se asesora de forma personalizada a los estudiantes en horarios predefinidos al principio de cada semestre. Estas actividades incluyen lecturas adicionales, talleres especiales diseñados por los profesores para el refuerzo conceptual de varios temas del contenido del curso, el uso de plataformas tecnológicas con simulaciones físicas, el uso de herramientas de visualización y cálculo como GeoGebra, entre otras.

**5) Manejo de la plataforma Moodle:** La plataforma Moodle-UAN representa un espacio apropiado para la publicación del material de trabajo del curso como las clases magistrales, los talleres, las guías de laboratorio y las lecturas complementarias. Es una herramienta muy efectiva para aplicar pruebas que permiten evaluar el avance de los estudiantes en el curso, con diferentes formatos y una gran flexibilidad en el tiempo de acceso y desarrollo de dichas pruebas.

### **Resultados de aprendizaje:**

- **De conocimiento:**
  - Distinguir claramente los conceptos físicos estudiados en el curso, aplicándolos a través del uso adecuado de la matemática para la solución de problemas.
  - Establecer las relaciones que existen entre los conceptos físicos estudiados y algunas situaciones particulares en las ciencias naturales.
- **De habilidades:**
  - Escribir correctamente cantidades matemáticas de carácter escalar y vectorial.

- Convertir correctamente unidades físicas de un sistema a otro.
- Manipular adecuadamente las ecuaciones que describen cantidades físicas y adaptarlas de acuerdo a la información disponible en la solución de un problema.
- Manejar adecuadamente los materiales, equipos y reactivos de laboratorio.

• **De actitudes:**

- Dar su punto de vista de forma respetuosa y fundamentada, a través de actos comunicativos orales y escritos.
- Responder de manera responsable con sus asignaciones.
- Asumir con respeto la opinión de los demás.

**Criterios de evaluación**

<b>Momentos de evaluación (¿Cuándo se evalúa?)</b>	<b>Estrategia de evaluación (¿Cómo evaluar?)</b>	<b>Competencia a evaluar (¿Qué se evalúa?)</b>	<b>¿A través de qué se evalúa?</b>
Primer corte (20%)	<b>Heteroevaluación:</b> Componente Conceptual y Procedimental <b>Autoevaluación</b> <b>5%</b> Componente Actitudinal  <b>-Conceptual</b> (Exámenes Parciales) 50% <b>-Procedimental:</b> - Laboratorios: 25% - Taller – Quiz: 20% <b>-Actitudinal</b> (Autoevaluación) 5%	<b>Institucionales:</b>  <b>Del Programa:</b>	Participación en clase, desarrollo de actividades en grupo (Talleres y prácticas de laboratorio).  Talleres de ampliación de temas. Prácticas de laboratorio y Exámenes. Tutorías
Segundo corte (20%)	<b>Heteroevaluación:</b> Componente Conceptual y Procedimental <b>Autoevaluación</b> <b>5%</b> Componente	<b>Institucionales:</b>	Participación en clase, desarrollo de actividades en grupo (Talleres y prácticas de laboratorio).

Momentos de evaluación (¿Cuándo se evalúa?)	Estrategia de evaluación (¿Cómo evaluar?)	Competencia a evaluar (¿Qué se evalúa?)	¿A través de qué se evalúa?
	Actitudinal  <b>-Conceptual</b> (Exámenes Parciales) 50% <b>-Procedimental:</b> - Laboratorios: 25% - Taller – Quiz: 20% <b>-Actitudinal</b> (Autoevaluación) 5%	<b>Del Programa:</b>	Talleres de ampliación de temas. Prácticas de laboratorio y Exámenes. Tutorías
Tercer corte (30%)	<b>Heteroevaluación:</b> Componente Conceptual y Procedimental <b>Autoevaluación</b> <b>5%</b> Componente Actitudinal	<b>Institucionales:</b>	Participación en clase, desarrollo de actividades en grupo (Talleres y prácticas de laboratorio).
	<b>-Conceptual</b> (Exámenes Parciales) 50% <b>-Procedimental:</b> - Laboratorios: 25% - Taller – Quiz: 20% <b>-Actitudinal</b> (Autoevaluación) 5%	<b>Del Programa:</b>	Talleres de ampliación de temas. Prácticas de laboratorio y Exámenes. Tutorías
Examen final (30%)	<b>Heteroevaluación:</b> Componente Conceptual y Procedimental <b>Autoevaluación</b> <b>5%</b> Componente Actitudinal	<b>Institucionales:</b>	Participación en clase, desarrollo de actividades en grupo (Talleres y prácticas de laboratorio).
	<b>-Conceptual</b>	<b>Del Programa:</b>	Talleres de ampliación de temas. Prácticas

<b>Momentos de evaluación (¿Cuándo se evalúa?)</b>	<b>Estrategia de evaluación (¿Cómo evaluar?)</b>	<b>Competencia a evaluar (¿Qué se evalúa?)</b>	<b>¿A través de qué se evalúa?</b>
	(Exámenes Parciales) 50% <b>-Procedimental:</b> - Laboratorios: 25% - Taller – Quiz: 20% <b>-Actitudinal</b> (Autoevaluación) 5%		de laboratorio y Exámenes. Tutorías

### Fuentes de información o referencias

#### Textos Guía (Descargables para la metodología distancia)

- Física para ciencias e ingenierías, Raymond A. Serway, John W. Jewett, Vol. 1.
- Física recreativa I (13a. ed.), Yakov Perelman & Patricio Barros, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouansp/detail.action?docID=3219529>

#### Textos complementarios

- Física universitaria, Francis W. Sears. 1998 530 S216f V.1, Ubicación: Sede circunvalar.
- Physics in Biology and Medicine, Paul Davidovits. Academic Press, 2008.

#### Referencias directas de las bases de datos UAN- SINABI

- Física para ciencias e ingenierías, Raymond A. Serway, John W. Jewett, Vol. 1., 530 S481f (1997), Ubicación: Sede Circunvalar, 530 C945f 1992
- Física recreativa I (13a. ed.), Yakov Perelman & Patricio Barros, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouansp/detail.action?docID=3219529>

**Referencias en idioma extranjero**

European Journal of Physics Education <http://www.ejournal.org/index.php/EJPE>

Biophysical Journal <https://www.cell.com/biophysj/home>

Physical Review Physics Education Research <https://journals.aps.org/prper/>

**Referencias de material producido por la UAN**

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha	Descripción del o los cambios	Persona y cargo de quien realiza el cambio

DOCENTE (ELABORÓ)	DECANO (REVISÓ Y APROBÓ)
<b>Firma: YOHANY RODRIGUEZ G.</b>	<b>Firma:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>