

# Física Vital: Descubriendo cómo los fenómenos físicos impulsan el cuerpo humano

*Ciencias de la Salud | Medicina | Aprendizaje Basado en Casos*

## Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes de Medicina interesados en comprender cómo los principios fundamentales de la física se integran directamente con el funcionamiento del cuerpo humano. A través de la metodología del Aprendizaje Basado en Casos (ABC), los estudiantes explorarán situaciones clínicas y fisiológicas reales donde fenómenos físicos como la presión, el flujo, las fuerzas y la energía juegan un papel crucial en procesos biológicos esenciales.

Este enfoque facilita el desarrollo de competencias críticas para la práctica médica, permitiendo a los estudiantes analizar, interpretar y conectar conceptos físicos con aspectos clínicos y diagnósticos cotidianos. Entender estos fundamentos es vital para la toma de decisiones clínicas informadas y para la aplicación de tecnologías médicas basadas en la física, como la mecánica ventilatoria o la hemodinámica.

El plan tiene una duración total de dos sesiones de dos horas cada una, enfocándose en la participación activa y la reflexión crítica para que los futuros médicos puedan relacionar de manera profunda y práctica la física con la biología humana. Al finalizar, los estudiantes estarán mejor preparados para integrar conocimientos interdisciplinarios en su formación profesional.

## Objetivos de Aprendizaje

- Analizar fenómenos físicos básicos y su influencia en procesos fisiológicos del cuerpo humano.
- Relacionar casos clínicos con principios físicos para explicar el funcionamiento orgánico y sistémico.
- Argumentar la importancia de la física en diagnósticos y tratamientos médicos.
- Evaluar situaciones reales para tomar decisiones fundamentadas en la interacción física-biológica.
- Crear explicaciones integradas que unan conceptos físicos con evidencia clínica.

## Recursos Necesarios

- Proyector multimedia y computadora con acceso a internet
- Presentación digital con gráficos y esquemas de fenómenos físicos y fisiológicos
- Casos clínicos impresos (2 por grupo) con datos fisiológicos y preguntas guía
- Simuladores digitales o aplicaciones interactivas sobre presión arterial, flujo sanguíneo y mecánica respiratoria (por ejemplo, PhysioEx o apps similares)
- Pizarras blancas o rotafolios y marcadores

- Hojas de trabajo para análisis de casos y mapas conceptuales
- Videos cortos demostrativos (5-7 minutos) sobre fenómenos físicos aplicados al cuerpo humano

## Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de física general (conceptos de fuerza, presión, energía y flujo)
- Introducción a la anatomía y fisiología humana
- Habilidades básicas en análisis crítico y trabajo en equipo
- Familiaridad con lectura científica y casos clínicos

## Actividades

### Sesión 1: Fenómenos físicos fundamentales y su relación con el cuerpo humano

#### Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 15 minutos**

#### Propósito de la sesión:

Conectar los conocimientos previos de física y fisiología para preparar el análisis de casos clínicos donde los fenómenos físicos sean clave para entender el funcionamiento corporal.

#### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta la pregunta detonadora: “¿Cómo creen que la presión arterial afecta el transporte de oxígeno en nuestro cuerpo? Piensen en la física que está detrás.”
- **Estudiantes:** En parejas, discuten durante 5 minutos y anotan ideas clave.
- **Docente:** Solicita que algunas parejas compartan sus respuestas para activar conceptos previos.

#### Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un video corto (5 minutos) que ilustra cómo la presión y el flujo sanguíneo impactan la salud cardiovascular, presentando un caso real de un paciente con hipertensión.
- **Estudiantes:** Observan atentamente y registran preguntas o dudas para discutir más adelante.

#### Contextualización:

**Docente:** Explica la importancia de entender estos fenómenos para la práctica médica cotidiana, subrayando cómo la física es un lenguaje universal que explica funciones vitales.

**Estudiantes:** Reflexionan brevemente y expresan cómo perciben la conexión física-biológica en su futuro profesional.

## Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado: 95 minutos**

### Presentación del contenido:

**Docente:** Introduce dos casos clínicos impresos en grupos pequeños (3-4 estudiantes) que involucran fenómenos físicos: uno sobre mecánica respiratoria y otro sobre hemodinámica. Explica que deberán analizar los datos desde la perspectiva física y fisiológica para resolver preguntas específicas.

### Actividad 1: Análisis de caso “Respiración y presión”

- **Objetivo:** Analizar cómo la presión y el volumen afectan la ventilación pulmonar.
- **Instrucciones:**
  - Leer el caso clínico que describe un paciente con dificultad respiratoria y datos de presión intrapleural.
  - Identificar qué leyes físicas (por ejemplo, ley de Boyle) aplican y explicar su relación con los síntomas.
  - Responder preguntas guía impresas que orientan la discusión.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes
- **Producto:** Respuestas escritas y explicación oral del grupo en plenaria
- **Tiempo:** 40 minutos
- **Rol docente:** Circular entre grupos, formular preguntas para profundizar el análisis, como “¿Qué pasaría si la presión intrapleural cambiara abruptamente?” o “¿Cómo afecta esto el intercambio gaseoso?”

### Transición:

El docente resume brevemente las conclusiones del primer caso e introduce el segundo con una pregunta: “¿Y qué sucede cuando el flujo sanguíneo se altera? Vamos a verlo en el siguiente caso.”

### Actividad 2: Análisis de caso “Flujo sanguíneo y resistencia vascular”

- **Objetivo:** Relacionar el principio de Poiseuille y resistencia al flujo con la presión arterial y patologías cardiovasculares.
- **Instrucciones:**
  - Leer el caso clínico de un paciente con hipertensión arterial y datos de flujo sanguíneo.
  - Calcular cambios en la resistencia y explicar sus efectos fisiológicos y clínicos.
  - Discutir en grupo cómo los fenómenos físicos determinan el cuadro clínico.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes
- **Producto:** Informe breve y presentación oral de conclusiones
- **Tiempo:** 40 minutos
- **Rol docente:** Facilitar el uso de simuladores digitales para explorar variables, guiar con preguntas: “¿Qué variables modifican la resistencia? ¿Cómo impacta esto en la presión sistólica y diastólica?”

### Actividad 3: Discusión plenaria y mapa conceptual colaborativo

- **Objetivo:** Integrar conocimientos físicos y biológicos en un esquema visual.
- **Instrucciones:**
  - Cada grupo comparte sus hallazgos brevemente.
  - En plenaria, el docente y estudiantes crean un mapa conceptual en la pizarra que conecte fenómenos físicos con funciones fisiológicas y situaciones clínicas.
- **Organización:** Plenaria
- **Producto:** Mapa conceptual colectivo
- **Tiempo:** 15 minutos
- **Rol docente:** Facilitar la síntesis, promover la participación y clarificar conceptos erróneos.

#### Diferenciación:

- **Estudiantes que terminan antes:** Se les ofrece el reto de diseñar una breve explicación para pacientes sobre cómo la física ayuda a comprender su enfermedad.
- **Estudiantes que requieren apoyo:** Se les proporciona una guía de preguntas más estructurada y apoyo adicional en el uso de simuladores o cálculo.

### Fase de Cierre

**Tiempo estimado: 10 minutos**

#### Síntesis:

- **Docente:** Solicita a cada estudiante escribir en un post-it tres ideas clave aprendidas sobre física y cuerpo humano.
- **Estudiantes:** Comparten sus ideas en una pizarra o muro, formando una nube de conceptos.

#### Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo me ayudó entender la física para interpretar mejor los casos clínicos?
- ¿Qué fenómeno físico me pareció más relevante para la práctica médica y por qué?
- ¿Qué dudas o inquietudes tengo para profundizar en la próxima sesión?

#### Retroalimentación:

**Docente:** Comenta las ideas compartidas, destaca avances, corrige malentendidos y responde preguntas breves.

#### Transferencia:

**Docente:** Explica que en la siguiente sesión se profundizará en la relación entre energía, termodinámica y funciones corporales, mostrando su importancia en patologías complejas.

#### Tarea o reto:

Leer un artículo breve sobre la aplicación de la termodinámica en la regulación térmica del cuerpo humano para discutirlo en la próxima sesión.

## **Sesión 2: Energía y fuerzas en el cuerpo humano: Aplicaciones clínicas y fisiológicas**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado: 10 minutos**

#### **Propósito de la sesión:**

Revisar conceptos previos y preparar a los estudiantes para aplicar principios de energía y fuerzas en el análisis clínico y fisiológico.

#### **Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Plantea la pregunta: “¿Cómo afecta el trabajo mecánico del corazón a la circulación sanguínea? Piensen en la energía involucrada.”
- **Estudiantes:** Responden brevemente en plenaria, recordando la sesión pasada y el artículo leído.

#### **Motivación y enganche:**

- **Docente:** Muestra una demostración sencilla con un modelo de bomba que simula el corazón y explica cómo las fuerzas y la energía se transfieren.
- **Estudiantes:** Observan y formulan hipótesis sobre el impacto de estas fuerzas en órganos y tejidos.

#### **Contextualización:**

**Docente:** Conecta con casos clínicos reales donde la insuficiencia cardíaca o la fatiga muscular derivan de alteraciones en la energía y fuerzas físicas.

**Estudiantes:** Reflexionan sobre la importancia clínica y su futura aplicación profesional.

### **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado: 100 minutos**

#### **Presentación del contenido:**

**Docente:** Presenta un caso clínico complejo de insuficiencia cardíaca y otro sobre fatiga muscular debido a desequilibrios energéticos. Explica que la actividad consistirá en analizar cómo la física explica estos cuadros.

#### **Actividad 1: Caso clínico “Insuficiencia cardíaca y trabajo cardíaco”**

- **Objetivo:** Evaluar el papel de la energía y la fuerza en la función cardíaca y su relación con la patología.
- **Instrucciones:**

- Analizar datos de presión, volumen y trabajo cardíaco provistos.
- Explicar cómo las fuerzas internas y externas afectan la eficiencia del corazón.
- Responder preguntas guía orientadas al análisis físico y fisiológico.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes
- **Producto:** Informe escrito y discusión oral
- **Tiempo:** 50 minutos
- **Rol docente:** Orientar con preguntas como “¿Cómo afecta la presión arterial alta el trabajo del corazón?” o “¿Qué relación existe entre energía y fatiga cardíaca?”

### Transición:

**Docente:** Vincula la actividad anterior con la siguiente preguntando: “¿Cómo se manifiesta la energía en la fatiga muscular y qué fenómenos físicos están implicados?”

### Actividad 2: Caso clínico “Fatiga muscular y balance energético”

- **Objetivo:** Crear explicaciones integradas sobre la influencia de la energía y las fuerzas en la función muscular y su deterioro.
- **Instrucciones:**
  - Leer el caso clínico con datos sobre fuerza, energía y producción metabólica.
  - Analizar cómo los fenómenos físicos explican la fatiga y proponer intervenciones.
  - Preparar una presentación grupal con conclusiones.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes
- **Producto:** Presentación oral apoyada en diapositivas o esquema visual
- **Tiempo:** 50 minutos
- **Rol docente:** Facilitar el acceso a recursos digitales, hacer preguntas guía y promover la discusión crítica.

### Diferenciación:

- **Estudiantes que terminan antes:** Se les invita a diseñar un breve material didáctico para explicar el caso a pacientes o compañeros.
- **Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo adicional con esquemas visuales y tutoría puntual para conectar conceptos.

### Fase de Cierre

**Tiempo estimado: 10 minutos**

### Síntesis:

- **Docente:** Propone un “ticket de salida” donde cada estudiante escribe en una ficha las tres conexiones físicas más importantes que aprendió y una pregunta que aún tenga.
- **Estudiantes:** Entregan sus fichas y reflexionan sobre su propio aprendizaje.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo relacionaría un fenómeno físico con una enfermedad que aún no estudiamos?
- ¿Qué competencias desarrollé que me ayudarán en mi formación médica?
- ¿Qué aspectos de la física necesito profundizar para mejorar mi comprensión clínica?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Lee algunas respuestas en voz alta, refuerza conceptos, aclara dudas y felicita el esfuerzo colectivo.

### **Transferencia:**

**Docente:** Anuncia que el próximo módulo de la asignatura abordará la aplicación clínica de tecnologías médicas basadas en física, como imágenes médicas y terapia física, consolidando la interdisciplinariedad.

### **Tarea o reto:**

Investigar un dispositivo médico que utilice principios físicos estudiados y preparar una breve explicación para compartir en clase.

## **Evaluación**

### **Tipo de evaluación:**

- **Diagnóstica:** En la fase de inicio de la sesión 1 mediante preguntas detonadoras para conocer conocimientos previos sobre física y fisiología.
- **Formativa:** Durante el desarrollo en ambas sesiones mediante observación directa, participación en análisis de casos, uso de simuladores y discusiones grupales.
- **Sumativa:** En fase de cierre de la sesión 2 con la entrega del ticket de salida y presentación grupal final, que permiten evidenciar la integración y aplicación del conocimiento.

### **Criterios de evaluación:**

- Analiza correctamente fenómenos físicos en contextos fisiológicos (objetivo 1).
- Relaciona con precisión casos clínicos y principios físicos (objetivo 2).
- Argumenta la importancia de la física en situaciones médicas (objetivo 3).
- Evalúa críticamente situaciones reales para toma de decisiones (objetivo 4).
- Crea explicaciones integradas físico-biológicas coherentes y fundamentadas (objetivo 5).

### **Instrumentos sugeridos:**

- Rúbrica para evaluar análisis y argumentación en presentaciones y escritos.

- Lista de cotejo para participación activa y uso correcto de conceptos en discusiones.
- Observación directa durante actividades grupales y plenarias.
- Autoevaluación y coevaluación con guías específicas.

**Evidencias de aprendizaje:**

- Respuestas escritas y orales en actividades de análisis de casos.
- Mapas conceptuales y esquemas visuales construidos en plenaria.
- Presentaciones grupales sobre casos clínicos.
- Tickets de salida y materiales didácticos elaborados por estudiantes.