

Explorando el Pulmón Vivo: Fisiología Respiratoria y Anatomía en Casos Clínicos NBME Step 1

Ciencias de la Salud | Medicina | Aprendizaje Basado en Casos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes universitarios de Medicina comprendan a profundidad la fisiología del sistema respiratorio junto con su anatomía funcional, a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Casos (ABC). La propuesta integra casos clínicos tipo NBME Step 1 para aplicar y consolidar conceptos teóricos en contextos clínicos reales, promoviendo así la toma de decisiones y el razonamiento médico. Los estudiantes participarán en talleres individuales y grupales que favorecen el aprendizaje activo, crítico y colaborativo.

El conocimiento adquirido es fundamental para entender patologías respiratorias comunes y complejas que enfrentarán en su práctica médica, mejorando su capacidad para interpretar signos, síntomas y resultados diagnósticos. Además, la conexión con casos clínicos les permite visualizar la relevancia del contenido en la atención al paciente.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar la anatomía y fisiología del sistema respiratorio humano para identificar estructuras y funciones clave.
- Interpretar y resolver casos clínicos tipo NBME Step 1 relacionados con fisiología respiratoria.
- Integrar conocimientos anatómicos y fisiológicos para explicar mecanismos de enfermedades respiratorias.
- Aplicar habilidades de trabajo en equipo y análisis crítico mediante talleres individuales y grupales.
- Evaluar resultados clínicos y proponer posibles diagnósticos y tratamientos basados en evidencia fisiológica.

Recursos Necesarios

- Proyector y computadora con acceso a internet.
- Presentaciones digitales (PowerPoint o PDF) con esquemas anatómicos y fisiológicos.
- Casos clínicos impresos tipo NBME Step 1 (5 casos diferentes, uno por sesión).
- Modelos anatómicos del sistema respiratorio o imágenes 3D digitales interactivas.
- Hojas de trabajo para talleres individuales y grupales.
- Libros y artículos de referencia de fisiología respiratoria y anatomía (ej: Guyton, Netter).
- Herramientas digitales para encuestas rápidas y votaciones (ej: Kahoot, Mentimeter).
- Material para pizarras o rotafolios y marcadores.

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de anatomía humana general.
- Conceptos previos de fisiología celular y sistemas corporales.
- Habilidades básicas en lectura e interpretación de textos médicos en español e inglés.
- Capacidad para trabajar en equipo y comunicarse efectivamente.
- Familiaridad con terminología médica básica y conceptos introductorios de patología.

Actividades

Sesión 1: Fundamentos Anatómicos y Fisiológicos del Sistema Respiratorio

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

15 minutos

Propósito de la sesión:

Introducir a los estudiantes en la anatomía funcional del sistema respiratorio y los principios básicos de la fisiología pulmonar para sentar las bases del aprendizaje clínico posterior.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta un esquema vacío del sistema respiratorio y pregunta: "¿Qué estructuras principales recuerdan que componen el sistema respiratorio? Listemos las que conozcan".
- **Estudiantes:** En plenaria, mencionan estructuras; docente completa con imágenes y confirma la información.

Motivación y enganche:

Docente: Expone un dato curioso: "¿Sabían que en reposo respiramos cerca de 12-20 veces por minuto, pero en ejercicio intenso esta frecuencia puede aumentar más de cinco veces? ¿Qué cambios anatómicos y fisiológicos permiten esta adaptación?"

Contextualización:

Docente: Conecta la importancia de comprender el sistema respiratorio con la práctica médica diaria y el diagnóstico de enfermedades pulmonares, reforzando la relevancia clínica.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

90 minutos

Presentación del contenido:

Se introduce mediante un caso clínico sencillo tipo NBME Step 1 que describe a un paciente con disnea y tos crónica, con imágenes anatómicas y datos fisiológicos. Se guía a los estudiantes a relacionar síntomas con estructuras y funciones respiratorias afectadas.

Actividades de aprendizaje activo:

• Actividad 1: Análisis anatómico funcional

Objetivo: Analizar la anatomía del sistema respiratorio y su relación con la fisiología.

Instrucciones:

- En grupos de 4, examinan el modelo anatómico o imágenes digitales del sistema respiratorio.
- Identifican y describen las partes clave (vías aéreas superiores e inferiores, pulmones, pleura, diafragma).
- Relacionan cada estructura con su función fisiológica.

Organización: Grupos de 4

Producto: Mapa conceptual grupal que relacione anatomía y función.

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Facilita materiales, supervisa grupos, formula preguntas guía como: "¿Cómo influye la estructura del epitelio respiratorio en la función de filtrado?"

• Actividad 2: Diagnóstico inicial basado en caso clínico

Objetivo: Interpretar datos clínicos para asociar síntomas con fisiología respiratoria.

Instrucciones:

- Individualmente, leen el caso clínico proporcionado y responden preguntas específicas: ¿Qué alteraciones fisiológicas podrían explicar la disnea? ¿Qué estructuras anatómicas están involucradas?
- Discuten brevemente sus respuestas en parejas.

Organización: Individual y parejas

Producto: Respuestas escritas y discusión oral.

Tiempo: 50 minutos

Rol docente: Orienta con preguntas como: "¿Qué parámetros respiratorios esperarían que se alteren?" y corrige conceptos erróneos.

• Actividad 3: Puesta en común y síntesis

Objetivo: Integrar conocimientos anatómicos y fisiológicos en un resumen grupal.

Instrucciones:

- En plenaria, cada grupo presenta su mapa conceptual y conclusiones del caso.
- Docente sintetiza respuestas y relaciona con fisiología respiratoria clave.

Organización: Plenaria

Producto: Mapa conceptual colectivo y síntesis docente.

Tiempo: 15 minutos

Rol docente: Facilita discusión y enfatiza puntos clave.

Diferenciación:

- Para estudiantes avanzados: Se les asigna un mini-caso adicional para que propongan hipótesis fisiopatológicas.
- Para quienes necesitan apoyo: Se ofrece material audiovisual adicional y tutorías breves para reforzar conceptos básicos.

Transición:

Se conecta la anatomía y fisiología con la interpretación clínica, preparando para la profundización en casos con más variables en la siguiente sesión.

Fase de Cierre**Tiempo estimado:**

15 minutos

Síntesis:

Realizan un "ticket de salida" donde cada estudiante anota tres conceptos clave aprendidos y una duda pendiente.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo relacionan la estructura anatómica con la función fisiológica en el sistema respiratorio?
- ¿Qué aprendizajes del caso clínico les parecieron más relevantes para la práctica médica?
- ¿Qué aspectos necesitan reforzar para entender mejor la fisiología respiratoria?

Retroalimentación:

Docente recoge los tickets y ofrece comentarios orales generales, aclarando dudas comunes y destacando logros.

Transferencia:

Se anticipa que en la siguiente sesión se abordarán alteraciones fisiológicas más complejas y su diagnóstico.

Tarea o reto:

Leer un artículo breve sobre la mecánica ventilatoria y preparar dos preguntas para discusión.

Sesión 2: Mecánica Ventilatoria y Gases Respiratorios en Contextos Clínicos**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

10 minutos

Propósito de la sesión:

Recordar conceptos básicos y presentar la importancia de la mecánica ventilatoria y el intercambio gaseoso para el diagnóstico clínico.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Realiza encuesta rápida con preguntas tipo verdadero/falso sobre ventilación y difusión de gases usando herramienta digital.
- **Estudiantes:** Responden en sus dispositivos y discuten brevemente resultados.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un breve video demostrativo sobre la respiración en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Contextualización:

Docente: Explica cómo entender la mecánica ventilatoria es crucial para interpretar pruebas de función pulmonar y tratar enfermedades respiratorias.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

100 minutos

Presentación del contenido:

Se presenta un caso clínico NBME Step 1 que describe un paciente con hipoxemia y alteraciones en la curva de disociación de oxígeno. Se invita a los estudiantes a analizar el caso en profundidad.

Actividades de aprendizaje activo:

• **Actividad 1: Taller de mecánica ventilatoria**

Objetivo: Analizar los componentes y factores que afectan la ventilación.

Instrucciones:

- En grupos de 3, realizan ejercicios prácticos con diagramas de presión y volumen pulmonar.
- Discuten cómo alteraciones en la compliance y resistencia afectan la ventilación.

Organización: Grupos de 3

Producto: Informe corto con conclusiones y ejemplos clínicos.

Tiempo: 45 minutos

Rol docente: Supervisa, plantea preguntas como: "¿Qué ocurre con el volumen corriente en fibrosis pulmonar?"

• **Actividad 2: Interpretación de gases arteriales**

Objetivo: Interpretar resultados de gases arteriales en contexto clínico.

Instrucciones:

- Individualmente analizan resultados de gases arteriales del caso clínico y responden preguntas guiadas.
- En parejas, discuten y comparan interpretaciones.

Organización: Individual y parejas

Producto: Respuestas escritas y discusión oral.

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Acompaña con retroalimentación puntual y clarificaciones.

• **Actividad 3: Resolución grupal del caso clínico**

Objetivo: Integrar conocimientos para plantear diagnóstico y plan inicial.

Instrucciones:

- En grupos de 4, discuten el caso y elaboran diagnóstico diferencial, explicando fisiopatología.
- Preparan presentación breve para plenaria.

Organización: Grupos de 4

Producto: Presentación grupal y resumen escrito.

Tiempo: 15 minutos

Rol docente: Facilita discusión y dirige preguntas para profundizar análisis.

Diferenciación:

- Estudiantes adelantados: Análisis adicional de curvas de disociación de oxígeno con diferentes condiciones.
- Estudiantes con dificultades: Sesión de repaso guiado y uso de esquemas simplificados.

Transición:

Preparación para abordar el transporte de gases y regulación respiratoria en la siguiente sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

Mapa mental colectivo sobre mecánica ventilatoria y gases, realizado en pizarra digital con aportes de estudiantes.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo la mecánica ventilatoria afecta la capacidad del paciente para oxigenar la sangre?
- ¿Qué parámetros de gases arteriales son más relevantes para evaluar la función pulmonar?
- ¿Qué dificultades encontraste al analizar el caso clínico?

Retroalimentación:

Docente comenta puntos destacados del mapa mental y responde dudas.

Transferencia:

Se anticipa el estudio de la regulación neural y química de la respiración en la próxima sesión.

Tarea o reto:

Preparar un resumen de la regulación de la frecuencia respiratoria para discusión.

Sesión 3: Regulación Neural y Química de la Respiración y su Aplicación Clínica**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

10 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar conocimientos previos con la regulación de la respiración y su importancia clínica.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta abierta: "¿Qué señales creen que el cuerpo utiliza para ajustar la respiración durante el ejercicio o en enfermedades?"
- **Estudiantes:** Responden y debaten en grupos pequeños.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un breve caso NBME Step 1 de un paciente con hipoventilación central y provoca discusión sobre sus causas.

Contextualización:

Docente: Explica que comprender la regulación respiratoria es clave para entender enfermedades neuromusculares y metabólicas.

Fase de Desarrollo**Tiempo estimado:**

95 minutos

Presentación del contenido:

Se presenta contenido sobre centros respiratorios en el bulbo y protuberancia, quimiorreceptores centrales y periféricos, y mecanismos de retroalimentación.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Mapeo de centros de control respiratorio**

Objetivo: Identificar y explicar el papel de los centros respiratorios en la regulación.

Instrucciones:

- En parejas, analizan diagramas del tronco encefálico señalando centros respiratorios.
- Responden preguntas sobre funciones específicas de cada centro.

Organización: Parejas

Producto: Respuestas escritas y esquema anotado.

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Facilita material, corrige y profundiza con preguntas guía.

- **Actividad 2: Taller de quimiorreceptores y ajustes respiratorios**

Objetivo: Explicar cómo los quimiorreceptores regulan la frecuencia y profundidad respiratoria.

Instrucciones:

- En grupos de 4, analizan un segundo caso clínico NBME Step 1 que presenta acidosis respiratoria.
- Debaten y elaboran un informe explicando la respuesta fisiológica esperada.

Organización: Grupos de 4

Producto: Informe grupal.

Tiempo: 45 minutos

Rol docente: Supervisa, fomenta el razonamiento y clarifica conceptos complejos.

Diferenciación:

- Avanzados: Proponen hipótesis sobre efectos clínicos de alteraciones en quimiorreceptores.
- Con dificultades: Reciben apoyo con videos explicativos y resumen guiado.

Transición:

Se vincula el conocimiento con el transporte de gases en sangre para la próxima sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

15 minutos

Síntesis:

Realización de un organizador gráfico grupal en rotafolio sobre regulación neural y química.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo influyen los quimiorreceptores en la adaptación respiratoria ante cambios en el ambiente?
- ¿Qué conexión encuentran entre el caso clínico y la fisiología de la regulación respiratoria?
- ¿Qué áreas necesitan reforzar para comprender mejor esta regulación?

Retroalimentación:

Docente comenta los organizadores y responde preguntas.

Transferencia:

Se prepara a los estudiantes para aplicar estos conceptos en patologías respiratorias específicas.

Tarea o reto:

Elaborar preguntas tipo NBME Step 1 sobre regulación respiratoria para discusión en la siguiente sesión.

Sesión 4: Integración Clínica: Patologías Respiratorias y Fisiología Aplicada**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

10 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar conocimientos previos con patologías respiratorias frecuentes y su fisiopatología.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Plantea pregunta: "¿Qué mecanismos fisiológicos se alteran en enfermedades como el asma o la fibrosis pulmonar?"
- **Estudiantes:** Responden en grupo y comparten ideas.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un caso NBME Step 1 sobre un paciente con asma grave.

Contextualización:

Docente: Relaciona la fisiología respiratoria con diagnóstico y manejo de estas enfermedades.

Fase de Desarrollo**Tiempo estimado:**

100 minutos

Presentación del contenido:

Se abordan fisiopatologías de EPOC, asma, fibrosis pulmonar y neumonía, integrando anatomía y fisiología.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Taller de análisis de casos clínicos complejos**

Objetivo: Integrar conocimientos para resolver casos clínicos con alteraciones respiratorias.

Instrucciones:

- En grupos de 4, reciben un caso clínico diferente cada uno (EPOC, asma, fibrosis, neumonía).
- Analizan síntomas, hallazgos fisiológicos y proponen diagnóstico y plan de manejo.

Organización: Grupos de 4

Producto: Informe grupal y presentación breve.

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Facilita información, orienta discusión y fomenta pensamiento crítico.

- **Actividad 2: Debate guiado**

Objetivo: Argumentar y defender diagnósticos fisiopatológicos.

Instrucciones:

- Cada grupo presenta su caso y defiende su diagnóstico ante preguntas del resto.

Organización: Plenaria

Producto: Debate oral y conclusiones.

Tiempo: 30 minutos

Rol docente: Modera y enfatiza conceptos correctos.

Diferenciación:

- Avanzados: Proponen intervenciones terapéuticas basadas en fisiología.
- Apoyo: Reciben esquemas resumen y guía para estructurar respuestas.

Transición:

Conexión con la evaluación y síntesis final de aprendizajes en la próxima sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

Ejercicio de síntesis en parejas: resumen en 3 frases del aprendizaje clave de cada caso.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo la fisiología respiratoria ayuda a entender los síntomas del paciente?
- ¿Qué dificultades encontraron al integrar anatomía, fisiología y clínica?
- ¿Qué estrategias utilizaron para resolver los casos?

Retroalimentación:

Docente proporciona comentarios sobre las presentaciones y debates.

Transferencia:

Invita a aplicar estos conocimientos en rotaciones clínicas y futuras asignaturas.

Tarea o reto:

Preparar un resumen personal sobre un caso clínico asignado para compartir en la sesión final.

Sesión 5: Integración Final y Evaluación: Caso Clínico Integral NBME Step 1**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

10 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar objetivos y preparar a estudiantes para la integración final mediante un caso clínico integral.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Repasa brevemente conceptos clave de sesiones anteriores con preguntas rápidas.
- **Estudiantes:** Participan activamente y expresan expectativas.

Motivación y enganche:

Docente: Explica que resolverán un caso completo que integra anatomía, fisiología y clínica, simulando un examen NBME Step 1.

Contextualización:

Docente: Refuerza la importancia de la integración para la formación médica y la práctica clínica futura.

Fase de Desarrollo**Tiempo estimado:**

95 minutos

Presentación del contenido:

Se entrega un caso clínico completo que incluye historia, examen físico, pruebas de laboratorio y estudios de imágenes.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad única: Resolución integral del caso clínico**

Objetivo: Aplicar todos los conocimientos adquiridos para resolver un caso clínico complejo.

Instrucciones:

- Individualmente, analizan el caso y responden un cuestionario con preguntas tipo NBME Step 1 sobre diagnóstico, fisiopatología y manejo.
- Posteriormente, en grupos de 4, comparan respuestas, discuten diferencias y elaboran una conclusión consensuada.

Organización: Individual y grupos de 4

Producto: Cuestionario respondido individualmente y resumen grupal.

Tiempo: 95 minutos

Rol docente: Supervisa, resuelve dudas, modera discusión y orienta hacia la síntesis.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

15 minutos

Síntesis:

Realizan un resumen en tres puntos clave sobre la integración de anatomía y fisiología en la práctica clínica.

Reflexión metacognitiva:

- ¿En qué medida lograron integrar información para resolver el caso?
- ¿Qué competencias desarrollaron durante este plan de clase?
- ¿Cómo aplicarán estos conocimientos en su formación y práctica futura?

Retroalimentación:

Docente entrega retroalimentación individual breve y general, destacando fortalezas y áreas de mejora.

Transferencia:

Invita a los estudiantes a continuar relacionando teoría y práctica en sus rotaciones clínicas.

Tarea o reto:

Preparar un portafolio con los casos y reflexiones para seguimiento académico.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Activación de conocimientos previos en cada sesión (inicio).

- **Formativa:** Durante el desarrollo, mediante análisis de casos, talleres y debates.
- **Sumativa:** En la sesión 5, con la resolución integral del caso clínico tipo NBME Step 1.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para analizar y describir la anatomía y fisiología del sistema respiratorio (objetivo 1).
- Habilidad para interpretar y resolver casos clínicos tipo NBME Step 1 (objetivo 2).
- Integración de conocimientos anatómicos y fisiológicos para explicar enfermedades respiratorias (objetivo 3).
- Participación activa en talleres individuales y grupales, demostrando trabajo en equipo (objetivo 4).
- Capacidad para evaluar resultados clínicos y proponer diagnósticos y tratamientos fundamentados (objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbricas para evaluación de informes y presentaciones grupales.
- Lista de cotejo para participación y contribución en talleres.
- Observación directa durante actividades grupales.
- Cuestionarios tipo NBME Step 1 para evaluación sumativa.
- Autoevaluación y coevaluación al final de actividades grupales.

Evidencias de aprendizaje:

- Mapas conceptuales y organizadores gráficos.
- Informes escritos de análisis anatómico y fisiológico.
- Respuestas y discusiones en casos clínicos.
- Presentaciones orales y debates.
- Cuestionarios individuales tipo NBME Step 1.
- Portafolio personal de aprendizaje con reflexiones y casos.