

Explorando la Farmacología y el Desarrollo de Medicamentos: Un Viaje desde la Historia hasta la Innovación Clínica

Ciencias de la Salud | Medicina | Aprendizaje Basado en Casos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes universitarios de Medicina y tiene como propósito introducirlos en los conceptos fundamentales de la farmacología, desde su desarrollo histórico hasta su división actual, y profundizar en el proceso integral de desarrollo de medicamentos. Los estudiantes aprenderán a identificar las etapas preclínicas y clínicas, comprenderán la importancia y características de los ensayos clínicos, y explorarán los estudios de utilización y farmacoeconómicos que garantizan la eficacia, seguridad y viabilidad de los tratamientos farmacológicos.

Este conocimiento es fundamental para futuros médicos, ya que les permitirá comprender cómo se evalúan y validan los medicamentos antes de su aplicación clínica, facilitando una toma de decisiones informada en su práctica profesional, contribuyendo a la seguridad del paciente y a la optimización de recursos en salud. La metodología basada en casos reales fomentará el análisis crítico y la aplicación práctica, conectando la teoría con situaciones reales del entorno médico actual.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar la evolución histórica y la división actual de la farmacología para comprender su impacto en la medicina contemporánea.
- Describir detalladamente los períodos pre-clínico y clínico en el desarrollo de medicamentos y su relevancia en la seguridad y eficacia terapéutica.
- Evaluar la estructura y objetivos de los ensayos clínicos, identificando sus fases y criterios fundamentales.
- Interpretar la importancia de los estudios de utilización de medicamentos y farmacoeconómicos en la práctica clínica y política sanitaria.
- Aplicar el conocimiento adquirido para resolver casos clínicos relacionados con el desarrollo y uso de medicamentos, promoviendo la toma de decisiones basadas en evidencia.

Recursos Necesarios

- Proyector multimedia y computadora con acceso a internet.
- Presentación digital en PowerPoint o PDF con esquemas y cronología histórica.
- Casos clínicos impresos (3 casos, uno para cada grupo).
- Hojas de trabajo para análisis de casos (1 por estudiante).

- Marcadores y pizarras blancas para grupos.
- Videos cortos explicativos sobre fases de ensayos clínicos (duración total 8 minutos).
- Acceso a plataforma digital para encuesta rápida (Kahoot o similar).
- Material bibliográfico básico sobre farmacología (resumen impreso o digital).

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de biología celular y fisiología humana.
- Introducción previa a conceptos de farmacología general (definición y terminología básica).
- Habilidad para trabajo colaborativo y análisis crítico.
- Familiaridad con lectura y análisis de textos científicos simples.

Actividades

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión

Docente: Explica que la sesión abordará los principios fundamentales de la farmacología y el proceso de desarrollo de medicamentos, esenciales para entender cómo los tratamientos llegan a los pacientes de forma segura y efectiva.

Estudiantes: Se preparan para activar conocimientos previos y motivarse con el tema.

Activación de conocimientos previos

- **Docente:** Presenta la pregunta detonadora: “¿Pueden mencionar algún medicamento y explicar cómo creen que fue desarrollado y aprobado para su uso en humanos?”
- **Estudiantes:** Discuten brevemente en parejas (3 minutos) y luego comparten ideas en plenaria (5 minutos).

Motivación y enganche

- **Docente:** Comparte un dato curioso: “El desarrollo promedio de un medicamento desde la investigación hasta su aprobación puede tardar más de 10 años y costar alrededor de 2.6 mil millones de dólares, ¿qué implicaciones tiene esto para la medicina y la sociedad?”
- **Estudiantes:** Reflexionan y comentan en breve discusión guiada.

Contextualización

- **Docente:** Conecta el tema con la práctica médica diaria: “Comprender este proceso les permitirá evaluar críticamente la información sobre medicamentos nuevos y tomar decisiones clínicas acertadas para sus futuros pacientes.”

- **Estudiantes:** Reconocen la relevancia del contenido para su formación profesional.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 75 minutos

Presentación del contenido

Docente: Introduce brevemente los conceptos clave mediante una presentación digital, destacando la división actual de la farmacología y el desarrollo histórico, seguido por la descripción de los períodos preclínico y clínico, ensayos clínicos, y estudios farmacoeconómicos, sin extenderse en detalles para dejar espacio al aprendizaje activo.

Actividad 1: Análisis de caso histórico sobre farmacología

- **Objetivo:** Analizar el desarrollo histórico de la farmacología y su división actual.
- **Instrucciones:** El docente reparte un caso histórico breve sobre la evolución de la farmacología (ejemplo: descubrimiento de la penicilina y sus implicaciones). Los estudiantes trabajan en grupos de 4 para identificar las fases históricas y cómo se relacionan con las divisiones actuales de la farmacología.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.
- **Producto:** Resumen grupal y esquema que relaciona el caso con las divisiones actuales de la farmacología.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita, plantea preguntas guía como: “¿Qué avances permitieron pasar de la farmacología empírica a la científica?” y “¿Cómo se clasifican actualmente las ramas de la farmacología?”

Actividad 2: Visualización y discusión de videos sobre desarrollo de medicamentos

- **Objetivo:** Describir los períodos pre-clínico y clínico y comprender las fases de los ensayos clínicos.
- **Instrucciones:** El docente proyecta dos videos cortos (4 minutos cada uno). Después de cada video, realiza preguntas específicas: “¿Qué sucede en la fase preclínica?” y “¿Cuáles son los objetivos principales de las fases I, II y III de los ensayos clínicos?”
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Respuestas orales y notas en cuaderno.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita la discusión, corrige conceptos y profundiza en dudas.

Actividad 3: Estudio de caso clínico sobre evaluación farmacoeconómica

- **Objetivo:** Interpretar la importancia de los estudios farmacoeconómicos y de utilización de medicamentos.
- **Instrucciones:** Se entrega a cada grupo un caso clínico que incluye datos sobre costos, eficacia y seguridad de dos tratamientos para una misma enfermedad. Los estudiantes deben decidir, con base en la información, qué medicamento es más rentable y seguro para el sistema de salud y justificar su elección.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.

- **Producto:** Presentación breve de la decisión y justificación (máximo 5 minutos por grupo).
- **Tiempo:** 35 minutos.
- **Rol del docente:** Observa, hace preguntas de profundización, ayuda a interpretar datos económicos y clínicos.

Diferenciación

- **Para estudiantes que terminan antes:** Se les asigna investigar un caso adicional sobre un medicamento innovador y preparar una breve reflexión para compartir.
- **Para estudiantes que necesitan apoyo:** El docente ofrece resúmenes simplificados, utiliza esquemas gráficos y preguntas guía más específicas durante las actividades en grupo.

Transiciones

Docente: Conecta cada actividad resaltando cómo el conocimiento histórico fundamenta la comprensión del proceso actual, y cómo la evaluación económica complementa la seguridad y eficacia clínica para la toma de decisiones en medicina.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 25 minutos

Síntesis

- **Actividad:** Cada estudiante realiza un “ticket de salida” escribiendo en una tarjeta las tres ideas clave que aprendió sobre el desarrollo de medicamentos y su importancia clínica.
- **Docente:** Recoge las tarjetas para evaluar comprensión general.

Reflexión metacognitiva

- ¿Cómo describirías la importancia de la farmacología en la práctica médica actual?
- ¿Qué diferencias identificas entre los períodos preclínico y clínico en el desarrollo de medicamentos?
- ¿Por qué consideras relevantes los estudios farmacoeconómicos para la salud pública?

Retroalimentación

Docente: Ofrece retroalimentación inmediata, resaltando puntos fuertes y aclarando dudas comunes observadas durante las presentaciones y el ticket de salida.

Transferencia

Docente: Anuncia que en la próxima sesión se profundizará en mecanismos de acción y efectos adversos, vinculando el proceso de desarrollo con la farmacodinámica y farmacocinética.

Tarea o reto

- **Tarea:** Investigar un medicamento recientemente aprobado, describiendo brevemente su proceso de desarrollo (preclínico y clínico) y presentar un resumen en la próxima clase.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Al inicio con pregunta detonadora para activar conocimientos previos.
- **Formativa:** Durante el desarrollo con observación de participación en actividades grupales, discusión de videos y análisis de casos.
- **Sumativa:** Al cierre mediante el ticket de salida y la presentación grupal del caso farmacoeconómico.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para analizar y conectar el desarrollo histórico con la división actual de la farmacología (Objetivo 1).
- Comprensión clara de los períodos preclínico y clínico y sus características (Objetivo 2).
- Identificación correcta de fases y funciones de los ensayos clínicos (Objetivo 3).
- Interpretación adecuada de datos farmacoeconómicos y de utilización de medicamentos (Objetivo 4).
- Aplicación efectiva del conocimiento en la resolución de casos clínicos (Objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para participación y trabajo en grupo.
- Rúbrica para evaluación de presentaciones de casos.
- Observación directa durante actividades y discusión.
- Autoevaluación mediante preguntas de reflexión.

Evidencias de aprendizaje:

- Resúmenes y esquemas elaborados en la actividad histórica.
- Participación y respuestas durante discusión de videos.
- Presentación grupal sobre estudio farmacoeconómico.
- Ticket de salida con síntesis individual.

Enriquecimientos

Recomendaciones - Tecnología

Inicio

- **Herramienta:** Google Jamboard (Sustitución)

Implementación: El docente presenta la pregunta detonadora en un Jamboard compartido donde los estudiantes pueden escribir o dibujar ideas durante la discusión en parejas. Se recopilan las respuestas para la plenaria.

Contribución: Facilita la activación de conocimientos previos al permitir la interacción colaborativa digital, haciendo más visible y organizada la discusión inicial.

- **Herramienta:** ChatGPT o IA de conversación (Aumento)

Implementación: El docente usa ChatGPT para generar el dato curioso sobre el desarrollo de medicamentos en tiempo real o para responder preguntas rápidas durante la motivación, estimulando la reflexión.

Contribución: Enriquece la motivación y el enganche con información dinámica y contextualizada, promoviendo una reflexión más profunda sobre la complejidad del desarrollo farmacológico.

Desarrollo

- **Herramienta:** Presentación interactiva con Genially o Prezi (Modificación)

Implementación: El docente crea una presentación interactiva que incluye enlaces a videos, gráficos animados, y preguntas de reflexión relacionadas con la división de la farmacología, historia y fases de desarrollo de medicamentos.

Contribución: Permite un aprendizaje activo y visual, facilitando la comprensión de conceptos complejos y manteniendo la atención de estudiantes universitarios.

- **Herramienta:** Plataforma de simulación de ensayos clínicos (Redefinición)

Implementación: Se utiliza una plataforma o software (por ejemplo, Labster o simuladores específicos de farmacología) que permita a los estudiantes experimentar virtualmente con fases de ensayos clínicos y estudios farmacoeconómicos.

Contribución: Rediseña la actividad tradicional de análisis de casos permitiendo a los estudiantes interactuar con un entorno simulado, tomar decisiones y observar consecuencias, profundizando su comprensión del proceso real.

Cierre

- **Herramienta:** Formulario de Google Forms con preguntas reflexivas y autoevaluación (Sustitución)

Implementación: Los estudiantes completan un formulario digital donde responden preguntas sobre los temas tratados y reflexionan sobre la importancia del desarrollo de medicamentos.

Contribución: Facilita la evaluación formativa rápida y accesible, permitiendo al docente medir el nivel de comprensión de los objetivos.

- **Herramienta:** Plataforma de análisis de texto con IA (Aumento)

Implementación: El docente puede utilizar herramientas como Grammarly o IA de análisis de texto para revisar y comentar las reflexiones escritas por los estudiantes, brindando retroalimentación personalizada.

Contribución: Mejora la calidad del aprendizaje al proporcionar retroalimentación detallada y oportuna sobre la expresión escrita y comprensión conceptual.

Recomendaciones - Competencias

1. Competencias Cognitivas

Para estudiantes universitarios en Ciencias de la Salud, se recomienda potenciar las siguientes competencias cognitivas:

- **Pensamiento crítico:** Fundamental para evaluar el desarrollo y aplicación de medicamentos desde la evidencia científica y la ética médica.
- **Resolución de problemas:** Aplicar conocimientos para analizar estudios clínicos, farmacoeconómicos y casos históricos, identificando desafíos y proponiendo soluciones.
- **Habilidades digitales:** Uso de recursos digitales para buscar, analizar y presentar información científica actualizada sobre farmacología y desarrollo de medicamentos.

Modificaciones específicas:

- En la *Actividad 1: Análisis de caso histórico*, incorporar una breve tarea digital para que los estudiantes busquen artículos científicos recientes relacionados con el caso, fomentando habilidades digitales y pensamiento crítico.
- Agregar un mini debate guiado al final de la presentación digital donde los estudiantes identifiquen problemas éticos o científicos en el proceso de desarrollo de medicamentos, promoviendo la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

Técnicas de facilitación para el docente:

- Uso de preguntas abiertas durante la discusión para estimular el pensamiento crítico (“¿Qué riesgos y beneficios observan en este ensayo clínico?”).
- Incorporar herramientas digitales colaborativas (como foros o documentos compartidos) para que los estudiantes elaboren conclusiones en equipo.
- Retroalimentación formativa durante las actividades, enfocada en la argumentación basada en evidencia.

2. Competencias Interpersonales

Para potenciar la colaboración y comunicación en estudiantes universitarios, se sugieren las siguientes estrategias:

- **Trabajo colaborativo estructurado:** Organizar a los estudiantes en grupos pequeños para analizar casos y luego compartir resultados en plenaria, asegurando roles claros (moderador, relator, analista).
- **Dinámicas de comunicación efectiva:** Promover presentaciones breves grupales y sesiones de preguntas y respuestas para mejorar la expresión de ideas y la escucha activa.
- **Negociación y consenso:** Durante la discusión de estudios farmacoeconómicos o decisiones clínicas hipotéticas, pedir a los grupos que negocien y lleguen a una conclusión común.

Puntos de reflexión para el nivel universitario:

- ¿Cómo influyen las diferencias de opinión en la toma de decisiones clínicas y en la investigación farmacológica?
- ¿De qué manera la comunicación clara puede mejorar la seguridad y eficacia en el uso de medicamentos?

3. Actitudes y Valores

Es esencial integrar el desarrollo de actitudes y valores durante la sesión, aprovechando momentos clave:

- **Adaptabilidad y mentalidad de crecimiento:** Durante la discusión sobre el desarrollo histórico y los avances en farmacología, incentivar a los estudiantes a valorar el aprendizaje continuo y la innovación.

- **Responsabilidad y ciudadanía global:** Al abordar los costos y tiempos del desarrollo de medicamentos, reflexionar sobre el impacto social y ético de su accesibilidad.
- **Curiosidad y resiliencia:** Fomentar preguntas abiertas y la exploración de desafíos en los ensayos clínicos, promoviendo la perseverancia ante obstáculos científicos o regulatorios.

Preguntas de reflexión o actividades breves:

- “¿Cómo puede la responsabilidad ética influir en el desarrollo y aprobación de un medicamento?”
- “¿Qué aprendizajes pueden extraer de los fracasos o retrasos en ensayos clínicos para su futura práctica profesional?”
- Ejercicio breve: escribir en 3 minutos una reflexión personal sobre la importancia de la paciencia y la resiliencia en la investigación médica.

Recomendaciones - Dei

Recomendaciones DEI para la Fase de Inicio

- **Diversidad:** Al formular la pregunta detonadora, invite a los estudiantes a compartir ejemplos de medicamentos utilizados en diferentes culturas o regiones, reconociendo así la diversidad farmacológica global. Esto enriquece la discusión y valida distintos conocimientos culturales.
- **Equidad de género:** Incluya en la reflexión datos o ejemplos sobre cómo los medicamentos pueden afectar de manera diferente a mujeres, hombres y personas no binarias, por ejemplo, mencionando ensayos clínicos inclusivos o exclusiones históricas. Esto desmonta estereotipos y sensibiliza sobre sesgos de género en medicina.
- **Inclusión:** Para asegurar que todos participen, permita que la discusión en parejas sea flexible, por ejemplo, ofreciendo alternativas de participación escrita o verbal para estudiantes con dificultades de habla o ansiedad social. Así se garantiza acceso equitativo a la actividad.

Impacto: Estas adaptaciones fomentan un ambiente donde cada estudiante se siente valorado y motivado a contribuir desde su propia experiencia, mejorando el compromiso y la comprensión del contenido.

Recomendaciones DEI para la Motivación y Enganche

- **Diversidad:** Al presentar el dato económico y temporal del desarrollo de medicamentos, incluya una breve mención sobre cómo las condiciones socioeconómicas afectan el acceso y desarrollo de medicamentos en diferentes comunidades, promoviendo conciencia sobre desigualdades globales.
- **Equidad de género:** Proponga preguntas que inviten a reflexionar sobre la representación de género en ensayos clínicos y desarrollo farmacéutico, animando a cuestionar estereotipos y promover la equidad en investigación.
- **Inclusión:** Use recursos visuales o gráficos claros para apoyar la comprensión del dato económico complejo, beneficiando a estudiantes con dificultades de procesamiento auditivo o cognitivo.

Impacto: Estas modificaciones amplían la perspectiva crítica del alumnado, promoviendo empatía y pensamiento integrador sobre factores sociales y de género en farmacología.

Recomendaciones DEI para la Contextualización

- **Diversidad:** Introduzca ejemplos clínicos que consideren diferentes perfiles de pacientes (edad, etnia, género, comorbilidades), para mostrar la importancia de entender el desarrollo farmacológico desde múltiples realidades.
- **Equidad de género:** Enfatice la necesidad de que las decisiones clínicas futuras consideren diferencias de género y orientación sexual para personalizar tratamientos, contribuyendo a la formación de profesionales sensibles y justos.
- **Inclusión:** Facilite materiales escritos o digitales con resumen de la conexión temática para estudiantes con dificultades auditivas o que necesiten repasar la información a su ritmo.

Impacto: Esta contextualización inclusiva y equitativa fortalece la comprensión del contenido y prepara a los estudiantes para una práctica clínica sensible y competente.

Recomendaciones DEI para la Presentación del Contenido

- **Diversidad:** Use ejemplos y casos históricos que incluyan contribuciones de científicos y médicos de diferentes orígenes culturales, géneros y contextos socioeconómicos, reconociendo la pluralidad en el desarrollo de la farmacología.
- **Equidad de género:** Asegúrese que la presentación incluya datos y estadísticas que reflejen la participación y el impacto diferencial de género en los ensayos clínicos y desarrollo de medicamentos, visibilizando brechas y avances.
- **Inclusión:** Prepare materiales accesibles, como presentaciones con texto claro, apoyo visual y posibilidad de descarga, para estudiantes con discapacidades visuales, auditivas o con estilos de aprendizaje diversos.

Impacto: Estas adaptaciones promueven un aprendizaje más significativo e inclusivo, permitiendo que todos los estudiantes accedan y se identifiquen con el contenido.

Recomendaciones DEI para la Actividad 1: Análisis de caso histórico

- **Diversidad:** Seleccione casos históricos que reflejen situaciones clínicas y farmacológicas en distintos países y poblaciones, incluyendo comunidades indígenas o minoritarias, para reconocer la diversidad en la historia de la medicina.
- **Equidad de género:** Incluya en los casos aspectos relacionados con el género, como la participación de mujeres en la historia de la farmacología o el impacto diferencial de medicamentos en géneros diversos, para generar reflexión crítica.
- **Inclusión:** Permita que estudiantes trabajen en grupos con roles flexibles (escritura, exposición oral, análisis) para facilitar la participación de quienes tengan dificultades específicas, y provea versiones accesibles del caso en formatos digitales o impresos con letra legible.

Impacto: Estas adaptaciones fomentan la empatía y el pensamiento crítico, asegurando que todos los estudiantes puedan involucrarse activamente y apreciar la riqueza cultural y social del proceso farmacológico.

Recomendaciones para Evaluación Inclusiva y Recursos Adicionales

- Utilice evaluaciones formativas variadas (preguntas orales, escritas, trabajos en grupo) para que estudiantes con diferentes fortalezas puedan demostrar su aprendizaje.
- Proporcione recursos complementarios multiformato (videos con subtítulos, lecturas en texto claro, podcasts) que aborden temas de farmacología y desarrollo de medicamentos desde una perspectiva inclusiva y diversa.
- Incluya guías breves que expliquen términos técnicos con lenguaje accesible, para apoyar estudiantes con diferentes niveles de conocimiento previo o barreras lingüísticas.

Impacto: Estas estrategias de evaluación y recursos promueven la equidad en el aprendizaje y la valoración de distintas habilidades, facilitando el éxito académico para todos.