

Gestión Integral de la Trazabilidad en Laboratorio Clínico: Protocolo Preanalítico con Código de Barras y LIMS

Ciencias de la Salud | Bacteriología y laboratorio clínico | Aprendizaje Basado en Problemas

Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes de posgrado en Bacteriología y Laboratorio Clínico, enfocándose en la implementación práctica y teórica del protocolo de trazabilidad de muestras en la etapa preanalítica. Los estudiantes aprenderán a manejar desde la identificación de muestras mediante códigos de barras, pasando por su registro detallado en sistemas LIMS (Laboratory Information Management System), hasta el control riguroso de las condiciones de transporte. Se enfatiza la relevancia de la trazabilidad para garantizar la calidad, seguridad y confiabilidad de los resultados clínicos, aspecto crítico en la práctica profesional que impacta directamente en el diagnóstico y tratamiento del paciente. Mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se promueve el pensamiento crítico y la toma de decisiones basadas en situaciones reales o simuladas, facilitando la transferencia de conocimientos a contextos reales. Al finalizar, los estudiantes estarán capacitados para diseñar y aplicar un protocolo efectivo, mejorando la gestión de muestras y contribuyendo a la excelencia en el laboratorio clínico.

Objetivos de Aprendizaje

- Implementar un protocolo de trazabilidad preanalítica para 10 muestras simuladas, asegurando la identificación correcta mediante códigos de barras.
- Registrar y gestionar la información de las muestras en un sistema LIMS con precisión y eficiencia.
- Controlar y verificar las condiciones adecuadas de transporte de las muestras para mantener su integridad.
- Analizar y solucionar problemas relacionados con la trazabilidad que puedan surgir durante el proceso preanalítico.

Recursos Necesarios

- 10 muestras simuladas (tubos o recipientes etiquetados para la práctica)
- Etiquetas con códigos de barras impresas para cada muestra
- Escáner de códigos de barras o aplicación móvil compatible
- Computadoras con acceso a sistema LIMS (simulado o real)
- Manual o guía rápida de uso del LIMS
- Material audiovisual: video corto sobre importancia de la trazabilidad
- Protocolos impresos para registro y control del transporte de muestras
- Espacio de laboratorio o aula equipada para trabajo en grupos

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos sobre manejo y procesamiento de muestras clínicas.
- Familiaridad previa con sistemas de información en laboratorio (LIMS).
- Habilidades en identificación y etiquetado de muestras.
- Experiencia previa en prácticas de bioseguridad y manejo preanalítico.

Actividades

Sesión 1: Contextualización y primera aplicación del protocolo de trazabilidad

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión:

Introducir la importancia de la trazabilidad en la práctica clínica, activar conocimientos previos y preparar a los estudiantes para el análisis y aplicación del protocolo preanalítico.

Activación de conocimientos previos:

Docente: "Para comenzar, analicemos un caso real donde la falta de trazabilidad ocasionó un error diagnóstico. ¿Qué factores creen que pudieron influir? ¿Cómo creen que la trazabilidad podría evitar estos errores?"

Estudiantes: Discuten brevemente en parejas y comparten ideas en plenaria (5 minutos).

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un video de 5 minutos que muestra consecuencias clínicas y legales por fallas en trazabilidad.

Estudiantes: Observan atentamente y anotan preguntas o comentarios.

Contextualización:

Docente: Explica cómo la trazabilidad afecta su futura práctica profesional, resaltando la conexión entre la gestión correcta de muestras y la calidad del diagnóstico en bacteriología clínica.

Estudiantes: Relacionan la información con experiencias previas y expectativas del curso.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 90 minutos

Presentación del contenido:

Se presenta un protocolo preanalítico de trazabilidad basado en identificación con código de barras, registro en LIMS y control de transporte, a partir de un problema planteado.

Actividad 1: Análisis del protocolo y detección de puntos críticos

- **Objetivo:** Analizar críticamente un protocolo estándar y detectar posibles fallas o áreas de mejora.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Entrega una copia del protocolo preanalítico a cada grupo de 3-4 estudiantes.
 - Solicita que en grupo identifiquen posibles riesgos, puntos críticos y sugerencias para optimizar el proceso.
 - Proporciona preguntas guía: ¿Qué pasos garantizan la trazabilidad? ¿Dónde podría perderse información? ¿Cómo mejorar la identificación?
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Lista escrita de puntos críticos y propuestas de mejora.
- **Tiempo:** 40 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita, observa discusiones, formula preguntas para profundizar análisis.

Actividad 2: Simulación práctica de identificación y registro

- **Objetivo:** Aplicar el protocolo para identificar 10 muestras simuladas con código de barras y registrarlas en LIMS.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Distribuye las muestras simuladas con etiquetas de código de barras a cada grupo.
 - Guía a los estudiantes para escanear cada código y registrar correctamente la información en el sistema LIMS, siguiendo el protocolo.
 - Supervisa que cada muestra sea registrada con todos los datos requeridos (fecha, hora, responsable, condiciones).
- **Organización:** Mismos grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Registro completo y correcto de 10 muestras en el LIMS.
- **Tiempo:** 50 minutos.
- **Rol del docente:** Asiste con dudas técnicas, verifica precisión de registros, promueve la colaboración.

Diferenciación:

- Para estudiantes adelantados: Propón que diseñen un breve protocolo complementario para el control de calidad de los registros.
- Para estudiantes que requieran apoyo: Asignarles roles específicos y apoyo directo del docente en el manejo del escáner y LIMS.

Transición:

Docente: "Ahora que han identificado y registrado las muestras, en la próxima sesión abordaremos el control de las condiciones de transporte y la resolución de problemas asociados."

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

Docente: Facilita la elaboración conjunta de un mapa mental en la pizarra con los elementos clave del protocolo y aprendizajes de la sesión.

Estudiantes: Contribuyen con ideas y resumen en voz alta.

Reflexión metacognitiva:

Preguntas para responder individualmente por escrito:

- ¿Cuál fue el paso más crítico en la identificación y registro de muestras? ¿Por qué?
- ¿Cómo contribuye el uso del código de barras a la trazabilidad?
- ¿Qué dificultades anticipas al implementar este protocolo en un laboratorio real?

Retroalimentación:

Docente: Ofrece comentarios inmediatos sobre los mapas mentales y respuestas, resaltando aciertos y corrigiendo malentendidos.

Transferencia y tarea:

Docente: Asigna como tarea individual la lectura de un artículo científico sobre impacto de la trazabilidad en la calidad del diagnóstico bacteriológico para discutir en la siguiente sesión.

Sesión 2: Control de transporte y resolución de problemas en trazabilidad

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar y conectar la lectura asignada, presentar la importancia del control de condiciones de transporte y preparar para la simulación avanzada.

Activación de conocimientos previos:

Docente: Pregunta en plenaria: "¿Qué aspectos del artículo leído consideran más relevantes para asegurar la calidad en el transporte de muestras?"

Estudiantes: Responden y debaten brevemente.

Motivación y enganche:

Docente: Presenta un breve caso simulado de fallo en transporte y pide que anticipen consecuencias y soluciones.

Contextualización:

Docente: Destaca la relevancia del control de transporte en la preservación de muestras bacteriológicas y cómo esto impacta en el diagnóstico clínico.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 95 minutos

Actividad 3: Simulación práctica de control de condiciones de transporte

- **Objetivo:** Aplicar el protocolo para controlar y registrar las condiciones de transporte de las 10 muestras simuladas.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Proporciona a cada grupo un checklist y un protocolo para el control de temperatura, tiempo y condiciones de transporte.
 - Solicita que simulen el proceso de transporte, midiendo y registrando parámetros ficticios o simulados, usando termómetros y cronómetros.
 - Deberán identificar si las condiciones cumplen o no los estándares y registrar incidencias en el LIMS.
- **Organización:** Mismos grupos.
- **Producto:** Registro completo y análisis de conformidad de condiciones de transporte.
- **Tiempo:** 50 minutos.
- **Rol del docente:** Observa, orienta, plantea preguntas para estimular análisis crítico sobre la integridad de las muestras.

Actividad 4: Resolución de problemas y mejora del protocolo

- **Objetivo:** Diagnosticar y proponer soluciones a problemas simulados en la trazabilidad preanalítica.
- **Instrucciones:**
 - **Docente:** Presenta a cada grupo un escenario con un problema concreto (ejemplos: código de barra ilegible, registro incompleto, transporte fuera de rango térmico).
 - Los estudiantes deben analizar el impacto, discutir alternativas y modificar el protocolo para evitar futuras fallas.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Informe breve con diagnóstico y recomendaciones de mejora.
- **Tiempo:** 45 minutos.
- **Rol del docente:** Facilita la discusión, promueve el pensamiento crítico y verifica la aplicabilidad de las soluciones propuestas.

Diferenciación:

- Estudiantes adelantados pueden preparar una presentación breve para compartir sus propuestas con el grupo.
- Estudiantes con dificultades reciben apoyo mediante ejemplos guiados y acompañamiento más cercano del docente en la identificación de problemas.

Transición:

Docente: "Finalizaremos consolidando los aprendizajes y reflexionando sobre la aplicación integral del protocolo de trazabilidad."

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

Docente: Pide a cada grupo compartir en plenaria una recomendación clave para mejorar la trazabilidad en el laboratorio.

Estudiantes: Exponen sus ideas y se genera un listado colectivo en la pizarra.

Reflexión metacognitiva:

Preguntas para responder en voz alta o por escrito:

- ¿Cómo integraron la identificación, registro y control de transporte para garantizar la trazabilidad?
- ¿Qué aprendieron sobre la importancia del trabajo en equipo en la gestión de muestras?
- ¿Qué desafíos prevén en la implementación real y cómo planean superarlos?

Retroalimentación:

Docente: Da retroalimentación inmediata y específica sobre la calidad de los informes y participación, destacando el logro de objetivos y áreas a fortalecer.

Transferencia:

Docente: Conecta el aprendizaje con prácticas institucionales actuales y futuros escenarios profesionales, invitando a aplicar y adaptar el protocolo en distintas realidades de laboratorio.

Tarea o reto:

Docente: Propone elaborar un protocolo personalizado de trazabilidad para un tipo específico de muestra bacteriológica que será presentado en seminario.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Sesión 1, fase de inicio, mediante análisis del caso real para conocer conocimientos previos.
- **Formativa:** Durante actividades prácticas y análisis en ambas sesiones, con observación directa, retroalimentación y revisión de productos.

- **Sumativa:** Al final de la sesión 2, evaluación del informe de resolución de problemas y la presentación del protocolo personalizado (tarea).

Criterios de evaluación:

- Precisión en la identificación y registro de muestras con código de barras (vinculado al objetivo 1).
- Correcta gestión y registro en LIMS de la información preanalítica (vinculado al objetivo 2).
- Control adecuado y registro de condiciones de transporte (vinculado al objetivo 3).
- Capacidad para analizar y proponer soluciones a problemas de trazabilidad (vinculado al objetivo 4).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para evaluar informes escritos y presentaciones.
- Lista de cotejo para observar aplicación práctica durante simulaciones.
- Autoevaluación y coevaluación para reflexionar sobre el trabajo en equipo y desempeño individual.
- Observación directa durante actividades prácticas.

Evidencias de aprendizaje:

- Registro completo y correcto de 10 muestras en LIMS con códigos de barras.
- Listas de puntos críticos y propuestas de mejora del protocolo.
- Informes de control de transporte y análisis de conformidad.
- Informes y presentaciones sobre resolución de problemas y mejoras propuestas.