

Física y Matemáticas Aplicadas al Análisis Cuantitativo de Movimientos Telúricos

Ciencias Naturales | Física | para estudiantes de media (15-17 años) | 4 semanas

Descripción del Curso

Este curso está diseñado para estudiantes de media (15-17 años) interesados en comprender y aplicar principios fundamentales de física y matemáticas al estudio de los movimientos telúricos. Basado en la experiencia vivida durante el terremoto de Cali, el curso busca integrar múltiples áreas del conocimiento para analizar fenómenos sísmicos de forma cuantitativa.

El propósito es recuperar y fortalecer herramientas matemáticas y físicas previamente estudiadas, tales como conceptos de velocidad, distancia, tiempo, magnitud, intensidad, energía y representación gráfica de datos. A través de un enfoque práctico y contextualizado, los estudiantes aprenderán a interpretar información real sobre terremotos, facilitando la toma de decisiones fundamentadas y el desarrollo de una visión crítica que permita diferenciar entre información científica y rumores.

El curso emplea metodologías activas que incluyen análisis de casos reales, uso de datos numéricos, representación gráfica y trabajo colaborativo. Al finalizar, los estudiantes estarán capacitados para analizar datos sísmicos con rigor científico, comprender la importancia de los parámetros físicos involucrados y comunicar sus conclusiones de manera clara y fundamentada, promoviendo una cultura de prevención y conocimiento científico en su entorno.

Objetivos Generales

- Analizar y calcular parámetros físicos fundamentales en movimientos telúricos aplicando principios de física y matemáticas.
- Representar e interpretar datos sísmicos mediante gráficos para facilitar su comprensión y comunicación.
- Integrar conocimientos científicos y matemáticos para explicar fenómenos sísmicos de manera coherente y fundamentada.
- Evaluar críticamente información sobre terremotos para distinguir datos científicos de rumores y promover una cultura informada.
- Desarrollar habilidades para aplicar el análisis cuantitativo en la toma de decisiones relacionadas con la prevención y respuesta ante terremotos.

Competencias

- Interpretar y analizar datos cuantitativos relacionados con movimientos telúricos utilizando conceptos de física y matemáticas.

- Aplicar fórmulas y principios físicos para calcular velocidad, distancia, tiempo, energía y magnitud en fenómenos sísmicos.
- Representar gráficamente datos sísmicos para facilitar su interpretación y comunicación.
- Integrar conocimientos multidisciplinarios para explicar e interpretar eventos sísmicos desde una perspectiva científica.
- Evaluar críticamente información científica versus rumores en contextos de desastres naturales.
- Tomar decisiones fundamentadas basadas en evidencia cuantitativa para promover la prevención y seguridad ante movimientos telúricos.

Requerimientos

- Conocimientos previos básicos en cinemática (velocidad, distancia, tiempo).
- Familiaridad con conceptos básicos de energía y fuerza.
- Habilidades básicas en matemáticas: álgebra, operaciones con números reales, interpretación de gráficos.
- Acceso a calculadora científica y herramientas para graficar (software o papel milimetrado).
- Materiales para análisis de casos: informes y datos reales sobre el terremoto de Cali (proporcionados por el docente).

Unidades del Curso

Unidad 1: Fundamentos de Física y Matemáticas en el Estudio de Terremotos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular la velocidad, distancia y tiempo de movimientos telúricos utilizando fórmulas básicas de física en situaciones planteadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el concepto de energía y su transferencia en el contexto de terremotos, aplicando principios físicos fundamentales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de utilizar herramientas matemáticas como álgebra y gráficos para analizar datos sísmicos simples y representar resultados de manera clara.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar gráficos que muestran parámetros físicos de terremotos para identificar patrones y tendencias relevantes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de resolver problemas cuantitativos relacionados con movimientos telúricos empleando métodos matemáticos apropiados para validar su comprensión.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los movimientos telúricos y su estudio físico-matemático

- Definición de terremoto y movimientos telúricos: causas y características básicas.
- Importancia de la física y las matemáticas para entender y analizar los terremotos.
- Resumen de los parámetros físicos relevantes: velocidad, distancia, tiempo y energía.

2. Conceptos básicos de física aplicados a movimientos telúricos

- Velocidad: definición, unidades y fórmula básica ($v = d / t$).
- Distancia y desplazamiento: diferencia y relevancia en el contexto sísmico.
- Tiempo: medición y su importancia en la propagación de ondas sísmicas.
- Relación entre velocidad, distancia y tiempo en el movimiento de ondas sísmicas.

3. Energía en el contexto de los terremotos

- Concepto de energía: tipos relevantes en movimientos telúricos (energía potencial y cinética).
- Transferencia y transformación de energía durante un terremoto.
- Relación entre la energía liberada y la magnitud del terremoto.
- Breve introducción al concepto de energía sísmica y su medición.

4. Herramientas matemáticas para el análisis cuantitativo de movimientos telúricos

- Álgebra básica para resolver ecuaciones relacionadas con velocidad, tiempo y distancia.
- Interpretación y construcción de gráficos: tipos más comunes en sismología (gráficos de tiempo vs distancia, energía vs magnitud).
- Uso de tablas para organizar datos sísmicos simples.
- Identificación de patrones y tendencias en datos cuantitativos de terremotos.

5. Resolución de problemas cuantitativos en el análisis de movimientos telúricos

- Planteamiento y análisis de problemas con datos reales o simulados de terremotos.
- Aplicación de fórmulas para calcular velocidad, distancia y tiempo de ondas sísmicas.
- Uso de álgebra para despejar incógnitas y validar resultados.
- Interpretación de gráficos para responder preguntas específicas y extraer conclusiones.

Actividades

Actividad 1: Cálculo práctico de velocidad, distancia y tiempo de ondas sísmicas

Objetivo: Calcular la velocidad, distancia y tiempo de movimientos telúricos utilizando fórmulas básicas de física en situaciones planteadas.

Descripción paso a paso:

- Se entrega a los estudiantes datos simulados de un terremoto: tiempos de llegada de ondas sísmicas a diferentes estaciones y distancias conocidas.

- Los estudiantes calculan la velocidad de las ondas sísmicas usando la fórmula $v = d / t$.
- Se plantean problemas inversos para que calculen tiempos o distancias desconocidas aplicando la misma fórmula.
- Discusión grupal sobre la importancia de estos cálculos en la predicción y análisis de terremotos.

Organización: Parejas

Producto esperado: Hoja de cálculo con resultados y análisis breve de cada problema resuelto.

Duración estimada: 50 minutos

Actividad 2: Explicación y análisis de la energía en un terremoto

Objetivo: Explicar el concepto de energía y su transferencia en el contexto de terremotos, aplicando principios físicos fundamentales.

Descripción paso a paso:

- Introducción con un video o animación que muestre la liberación de energía durante un terremoto.
- Lectura guiada sobre los tipos de energía involucrados (potencial y cinética) y cómo se transforman.
- Discusión dirigida para que los estudiantes elaboren una explicación sencilla con sus propias palabras.
- Elaboración de un esquema visual que represente la transferencia de energía durante un terremoto.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Esquema visual y explicación escrita o verbal.

Duración estimada: 60 minutos

Actividad 3: Construcción e interpretación de gráficos sísmicos

Objetivo: Utilizar herramientas matemáticas como álgebra y gráficos para analizar datos sísmicos simples y representar resultados de manera clara.

Descripción paso a paso:

- Se entrega a los estudiantes un conjunto de datos reales o simulados con parámetros de terremotos (por ejemplo, tiempo de llegada de onda vs distancia, o magnitud vs energía liberada).
- Los estudiantes organizan los datos en tablas y construyen gráficos en papel o usando software básico (hojas de cálculo).
- Analizan los gráficos para identificar patrones o tendencias (por ejemplo, cómo varía la velocidad con la distancia).
- Presentan conclusiones breves sobre lo que muestran los gráficos.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Gráficos completos con análisis escrito o verbal.

Duración estimada: 60 minutos

Actividad 4: Resolución de problemas cuantitativos integradores sobre movimientos telúricos

Objetivo: Resolver problemas cuantitativos relacionados con movimientos telúricos empleando métodos matemáticos apropiados para validar su comprensión.

Descripción paso a paso:

- Se plantean problemas que integren cálculo de velocidad, distancia, tiempo y análisis energético de un terremoto.
- Los estudiantes aplican álgebra para despejar incógnitas y resolver problemas.
- Discuten en grupo las estrategias utilizadas y comparan resultados.
- Cada estudiante presenta una solución explicando su procedimiento.

Organización: Individual

Producto esperado: Cuaderno de trabajo con problemas resueltos y explicaciones.

Duración estimada: 70 minutos

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre conceptos básicos de física, matemáticas y movimientos telúricos.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas sobre velocidad, tiempo, distancia y energía, además de interpretación básica de gráficos.

Instrumento sugerido: Prueba escrita breve al inicio de la unidad.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en el cálculo de parámetros físicos, comprensión del concepto de energía, construcción e interpretación de gráficos, y capacidad para resolver problemas.

Cómo se evalúa: Revisión y retroalimentación de las actividades prácticas (cálculos, esquemas, gráficos y problemas resueltos), observación de participación en discusiones y entrega de productos parciales.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades, observación directa y autoevaluaciones guiadas.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral para calcular, explicar y analizar parámetros físicos y matemáticos relacionados con movimientos telúricos.

Cómo se evalúa: Examen escrito con problemas prácticos para resolver, preguntas teóricas para explicar conceptos de energía, e interpretación de gráficos presentados.

Instrumento sugerido: Prueba escrita con ejercicios y preguntas de desarrollo al final de la unidad.

Unidad 2: Magnitud, Intensidad y Energía en los Movimientos Telúricos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular la magnitud y la intensidad sísmica utilizando fórmulas matemáticas y datos proporcionados, aplicando correctamente los conceptos físicos asociados.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y comparar diferentes escalas de magnitud e intensidad sísmica mediante gráficos y tablas para analizar su significado en contextos reales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar la energía liberada durante un terremoto y explicar su impacto en el entorno utilizando principios físicos y matemáticos básicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar críticamente información sobre la magnitud, intensidad y energía de terremotos para distinguir datos científicos de información no fundamentada.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el análisis cuantitativo de magnitud, intensidad y energía sísmica en la elaboración de recomendaciones para la prevención y respuesta ante movimientos telúricos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los Movimientos Telúricos

- Definición y características de los movimientos telúricos.
- Conceptos básicos de sismos, terremotos y su importancia en la física y matemáticas aplicadas.

2. Magnitud Sísmica

- Concepto de magnitud: definición y diferencia con intensidad sísmica.
- Escalas de magnitud: Escala Richter y Escala de Magnitud de Momento.
- Cálculo de la magnitud sísmica: fórmulas matemáticas y ejemplos prácticos.
- Interpretación de resultados y su significado físico.

3. Intensidad Sísmica

- Definición y características de la intensidad sísmica.
- Escalas de intensidad: Escala de Mercalli Modificada (MMI).
- Relación entre intensidad y daño observado.
- Interpretación y comparación de intensidades utilizando tablas y gráficos.

4. Energía Liberada en un Terremoto

- Concepto de energía sísmica: definición y relevancia.
- Relación matemática entre magnitud y energía liberada: fórmula y cálculo.
- Impacto físico y ambiental de la energía liberada durante un terremoto.
- Ejemplos de cálculo y análisis de casos reales.

5. Análisis Crítico de Información Sísmica

- Fuentes de información sobre magnitud, intensidad y energía sísmica.
- Criterios para evaluar la veracidad y precisión de los datos científicos.
- Identificación de información no fundamentada o sensacionalista.

- Ejercicios prácticos de análisis crítico.

6. Aplicaciones Prácticas y Prevención

- Uso del análisis cuantitativo en la formulación de recomendaciones para prevención.
- Elaboración de planes de respuesta basados en magnitud, intensidad y energía calculadas.
- Ejemplos de medidas preventivas y de mitigación.
- Discusión de casos reales y propuestas de mejora.

Actividades

Actividad 1: Cálculo Práctico de Magnitud e Intensidad Sísmica

Objetivo: Desarrollar la habilidad para calcular magnitud e intensidad sísmica utilizando fórmulas y datos proporcionados.

Descripción:

- Presentar a los estudiantes un conjunto de datos reales o simulados de un sismo (amplitud de ondas, distancia al epicentro, observaciones de daños).
- Guiar a los estudiantes para aplicar la fórmula de magnitud de Richter y determinar la magnitud del sismo.
- Utilizar tablas para asignar una intensidad sísmica basada en observaciones y compararla con la magnitud calculada.
- Analizar en grupo los resultados y discutir diferencias y concordancias entre magnitud e intensidad.

Organización: Grupos pequeños (3-4 estudiantes).

Producto esperado: Informe con cálculos realizados, gráficos y conclusiones sobre magnitud e intensidad.

Duración estimada: 1 hora y 30 minutos.

Actividad 2: Interpretación y Comparación de Escalas Sísmicas

Objetivo: Interpretar y comparar diferentes escalas de magnitud e intensidad mediante gráficos y tablas.

Descripción:

- Proporcionar a los estudiantes gráficos y tablas con datos históricos de distintos terremotos y sus magnitudes e intensidades.
- Solicitar que identifiquen patrones, diferencias y correlaciones entre las escalas.
- Realizar una discusión guiada sobre cómo cada escala refleja distintos aspectos del fenómeno sísmico.
- Elaborar una presentación breve que resuma sus hallazgos y conclusiones.

Organización: Parejas o grupos de tres.

Producto esperado: Presentación visual y resumen escrito comparativo.

Duración estimada: 1 hora.

Actividad 3: Análisis y Cálculo de Energía Liberada en Terremotos

Objetivo: Analizar la energía liberada durante un terremoto y explicar su impacto usando principios físicos y matemáticos.

Descripción:

- Explicar la fórmula que relaciona la magnitud con la energía liberada.
- Proveer datos de magnitudes de terremotos históricos para que los estudiantes calculen la energía liberada.
- Investigar y describir el impacto ambiental y social relacionado con la energía calculada.

Organización: Individual o en parejas.

Producto esperado: Reporte con cálculos y análisis del impacto.

Duración estimada: 1 hora y 15 minutos.

Actividad 4: Evaluación Crítica de Información Sísmica

Objetivo: Evaluar críticamente información sobre magnitud, intensidad y energía para distinguir datos científicos de información no fundamentada.

Descripción:

- Presentar a los estudiantes ejemplos de noticias, informes y publicaciones diversas sobre terremotos.
- Guiar a los estudiantes para identificar posibles errores, exageraciones o falta de fundamentos científicos.
- Realizar un debate sobre la importancia de la información confiable en prevención y respuesta a sismos.
- Proponer criterios para evaluar la calidad de la información sísmica.

Organización: Grupos grandes o plenaria.

Producto esperado: Lista de criterios y análisis crítico escrito o presentación.

Duración estimada: 1 hora.

Actividad 5: Diseño de Recomendaciones para Prevención y Respuesta

Objetivo: Aplicar el análisis cuantitativo para elaborar recomendaciones prácticas ante movimientos telúricos.

Descripción:

- Presentar un caso hipotético con datos de magnitud, intensidad y energía calculados.
- Solicitar que los estudiantes elaboren un plan básico de prevención y respuesta basado en los datos.
- Incluir medidas de seguridad, evacuación y comunicación.
- Compartir y discutir los planes en grupos, recibiendo retroalimentación.

Organización: Grupos pequeños.

Producto esperado: Plan de prevención y respuesta escrito y exposición oral.

Duración estimada: 1 hora y 30 minutos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre conceptos básicos de sismos, magnitud, intensidad y energía.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas simples.

Instrumento sugerido: Test escrito o digital de 10 preguntas al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en el cálculo de magnitud, intensidad y energía; interpretación de gráficos; análisis crítico de información; aplicación práctica.

- Revisión de informes y productos de actividades prácticas.
- Observación y registro de participación en debates y discusiones.
- Retroalimentación continua durante las actividades.

Instrumento sugerido: Rúbricas para evaluar precisión matemática, calidad del análisis crítico y claridad en presentaciones.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Capacidad global para calcular magnitud, intensidad y energía; interpretar y comparar escalas; analizar críticamente información; aplicar conocimientos para prevención.

Cómo se evalúa: Examen escrito que incluya problemas para cálculo, interpretación de datos, preguntas de análisis crítico y propuesta de recomendaciones.

Instrumento sugerido: Prueba escrita con preguntas teórico-prácticas y un caso práctico para desarrollar un plan de prevención.

Unidad 3: Representación Gráfica y Análisis de Datos Sísmicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los tipos de gráficos utilizados para representar datos sísmicos con base en información real del terremoto de Cali.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de construir gráficos de líneas y barras que representen los datos de magnitud, tiempo y ubicación de eventos sísmicos del terremoto de Cali utilizando herramientas digitales o manuales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y analizar las tendencias y patrones en los gráficos de datos sísmicos para comparar diferentes parámetros del terremoto de Cali.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la precisión y relevancia de los datos representados gráficamente para fundamentar conclusiones sobre la actividad sísmica en Cali.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de forma clara y estructurada los resultados del análisis gráfico de datos sísmicos aplicando terminología científica adecuada.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la representación gráfica en el análisis sísmico

- Importancia de los gráficos en la interpretación de datos sísmicos: cómo facilitan la comprensión de fenómenos complejos.
- Tipos de datos sísmicos comunes: magnitud, tiempo, ubicación geográfica y profundidad.
- Breve introducción al terremoto de Cali: contexto histórico y relevancia para el estudio.

2. Tipos de gráficos utilizados en la representación de datos sísmicos

- Gráficos de líneas: características y utilidad para representar variaciones temporales.
- Gráficos de barras: aplicación para comparar magnitudes y frecuencias de eventos sísmicos.
- Mapas de puntos y gráficos de dispersión: representación espacial y correlación de variables sísmicas.
- Identificación y descripción de cada tipo de gráfico con ejemplos basados en datos reales del terremoto de Cali.

3. Construcción de gráficos de líneas y barras con datos sísmicos

- Selección y organización de datos: magnitud, tiempo y ubicación de eventos sísmicos.
- Construcción manual de gráficos: uso de papel cuadriculado, escalas y etiquetas adecuadas.
- Uso de herramientas digitales (por ejemplo, hojas de cálculo como Excel o Google Sheets) para elaborar gráficos.
- Buenas prácticas en la elaboración de gráficos: títulos, leyendas, ejes y unidades.

4. Interpretación y análisis de gráficos sísmicos

- Identificación de tendencias y patrones en los datos gráficos: aumentos o disminuciones en magnitud, frecuencia y tiempo.
- Comparación de parámetros del terremoto de Cali a través de gráficos.
- Detección de anomalías o eventos significativos en las representaciones gráficas.
- Relación entre los gráficos y la actividad sísmica real: explicación científica de los patrones observados.

5. Evaluación de la precisión y relevancia de los datos gráficos

- Análisis crítico de la fuente y calidad de los datos sísmicos utilizados.
- Evaluación de la exactitud en la representación gráfica: errores comunes y cómo evitarlos.
- Importancia de la precisión para la formulación de conclusiones sobre la actividad sísmica en Cali.

6. Comunicación efectiva de resultados del análisis gráfico

- Uso de terminología científica adecuada para describir resultados.
- Estructuración clara y coherente de informes orales y escritos.
- Presentación visual de gráficos acompañada de explicaciones precisas.
- Prácticas para responder preguntas y defender conclusiones basadas en los datos.

Actividades

Construcción manual y digital de gráficos sísmicos

Objetivo: Construir gráficos de líneas y barras con datos del terremoto de Cali.

Descripción:

- Se entregará a cada estudiante un conjunto de datos reales del terremoto de Cali que incluya magnitud, tiempo y ubicación.
- Primero, elaborarán manualmente un gráfico de barras y uno de líneas en papel cuadriculado, aplicando escalas y etiquetas correctas.
- Luego, usarán una hoja de cálculo digital para construir los mismos gráficos, comparando resultados.
- Finalmente, discutirán en clase las ventajas y desventajas de cada método.

Organización: Individual

Producto esperado: Gráficos impresos/manuales y digitales correctamente elaborados.

Duración estimada: 2 sesiones de 50 minutos cada una.

Análisis y comparación de patrones en gráficos sísmicos

Objetivo: Interpretar y analizar tendencias en los gráficos para comparar parámetros del terremoto.

Descripción:

- En grupos pequeños, los estudiantes recibirán distintos gráficos ya elaborados con datos sísmicos de Cali.
- Analizarán las tendencias y discutirán posibles causas de patrones observados.
- Prepararán una breve presentación para compartir sus conclusiones con la clase, utilizando terminología científica adecuada.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Presentación oral con análisis y conclusiones fundamentadas.

Duración estimada: 1 sesión de 50 minutos.

Evaluación crítica de datos y gráficos sísmicos

Objetivo: Evaluar la precisión y relevancia de datos representados gráficamente para fundamentar conclusiones.

Descripción:

- Se proporcionarán ejemplos de gráficos con errores intencionales o datos incompletos relacionados con el terremoto de Cali.
- Los estudiantes identificarán errores o limitaciones, justificando por qué afectan la interpretación de la actividad sísmica.
- Discutirán en plenaria cómo mejorar la calidad de los datos y gráficos.

Organización: Parejas

Producto esperado: Informe escrito con análisis crítico y propuestas de mejora.

Duración estimada: 1 sesión de 50 minutos.

Informe final y presentación del análisis gráfico

Objetivo: Comunicar resultados del análisis gráfico aplicando terminología científica y estructura adecuada.

Descripción:

- Cada estudiante elaborará un informe escrito que incluya gráficos, interpretación de datos y conclusiones sobre el terremoto de Cali.
- Prepararán una presentación oral para explicar sus hallazgos a la clase, utilizando lenguaje técnico y apoyándose en gráficos.
- Se fomentará la retroalimentación entre compañeros y docente.

Organización: Individual

Producto esperado: Informe escrito y presentación oral clara y estructurada.

Duración estimada: 2 sesiones de 50 minutos.

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre tipos de gráficos y datos sísmicos básicos.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve escrito con preguntas sobre interpretación de gráficos simples y conceptos sísmicos.

Instrumento sugerido: Prueba escrita de opción múltiple y preguntas abiertas.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la construcción, interpretación y análisis de gráficos; uso correcto de terminología científica.

Cómo se evalúa: Observación directa durante actividades, revisión de gráficos realizados, participación en discusiones y retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Rúbrica para evaluar gráficos, informes parciales y presentaciones orales.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para identificar tipos de gráficos, construir gráficos precisos, interpretar datos sísmicos, evaluar la calidad de la información y comunicar resultados de forma clara y científica.

Cómo se evalúa: Informe final escrito y presentación oral del análisis gráfico del terremoto de Cali.

Instrumento sugerido: Rúbrica detallada que valore precisión, claridad, uso adecuado de terminología, calidad del análisis y presentación.

Unidad 4: Integración y Aplicación Multidisciplinaria para la Toma de Decisiones

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar datos sísmicos reales y modelos matemáticos para interpretar la información científica relacionada con movimientos telúricos, diferenciándola de rumores o información no verificada.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de integrar conceptos físicos y matemáticos para explicar fenómenos sísmicos complejos mediante la elaboración de informes o presentaciones fundamentadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar críticamente distintas fuentes de información sobre terremotos y seleccionar las más confiables para sustentar recomendaciones de prevención y respuesta.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar propuestas de acción basadas en análisis cuantitativos y evidencia científica para la prevención y respuesta ante terremotos, justificando sus decisiones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera clara y precisa sus recomendaciones y hallazgos científicos utilizando gráficos y lenguaje adecuado para diferentes públicos.