

## **CURSO VIRTUAL:**

# **Datos Satelitales para Monitorear el Cambio Ambiental Regional**

## **Introducción**

A medida que se intensifican la degradación ambiental y la variabilidad climática en todo el mundo, la teledetección satelital se ha convertido en una herramienta esencial para analizar y responder a los complejos desafíos ambientales. A través de la teledetección, los investigadores pueden analizar tendencias históricas, crisis actuales y cambios ambientales futuros proyectados desde escalas hiperlocales hasta globales, y construir herramientas de apoyo a la toma de decisiones que traduzcan estos hallazgos en políticas específicas basadas en datos. Este curso para principiantes está diseñado para científicos e investigadores latinoamericanos que buscan desarrollar conocimientos teóricos y prácticos en el uso de imágenes satelitales para el monitoreo ambiental, particularmente en el análisis de bosques tropicales y salud ambiental.

## **Objetivo principal**

Los participantes aprenderán a interpretar registros satelitales multidecadales para detectar cambios ambientales, monitorear dinámicas de la superficie terrestre en tiempo real e identificar regiones con vulnerabilidad emergente. El plan de estudios abarca un amplio espectro de aplicaciones regionales, incluyendo modelado climático, análisis de deforestación y cambio en el uso del suelo, monitoreo de incendios forestales y análisis de eventos climáticos extremos. También aprenderán cómo traducir sus análisis a aplicaciones públicas disponibles. A través de estudios de caso y ejercicios aplicados centrados en América Latina y el Caribe, el curso proporciona a los participantes las habilidades analíticas y herramientas necesarias para convertir los datos geospaciales en información procesable para la ciencia, las políticas y el desarrollo sostenible.

## **Modalidad del curso**

El curso en línea autoguiado abarca aproximadamente 20 horas de actividades, incluyendo clases magistrales, materiales de lectura, ejercicios y sesiones sincrónicas de conexión con expertos. El curso incluye ocho módulos técnicos principales:

- 1) Introducción a Google Earth Engine;
- 2) Procesamiento y Visualización de Imágenes;
- 3) Análisis de Series Temporales;

- 4) Cálculos con Datos Vectoriales;
- 5) Evaluación de Incendios Forestales;
- 6) Monitoreo de Cambios en la Cobertura del Suelo;
- 7) Análisis de Proyecciones Climáticas;
- 8) Creación de Aplicaciones Públicas.

## **Estructura del curso**

El curso consta de 6 sesiones. A continuación se describen los objetivos de aprendizaje de cada módulo:

### **MÓDULO 1: PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES**

Los participantes aprenderán a buscar conjuntos de datos satelitales relevantes en el catálogo de datos de Google Earth Engine para modelar los cambios ambientales que más les interesan. Explorarán cambios en deforestación o en cuerpos de agua superficiales a lo largo del tiempo mediante la generación de mapas por capas e histogramas, interpretarán patrones espaciales de cambio ambiental y cuantificarán estos cambios en una región definida usando características basadas en píxeles. Los participantes elegirán uno de dos estudios de caso para demostrar el proceso de procesamiento, visualización y análisis de conjuntos de datos predefinidos: mapeo del cambio forestal utilizando el conjunto de datos Hansen Global Forest Change y mapeo del cambio en cuerpos de agua superficiales utilizando el conjunto de datos Joint Research Commission Surface Water Change.

### **MÓDULO 2: ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES**

Los participantes aprenderán a analizar cambios en variables ambientales de su elección dentro de una región y período de tiempo específicos. Filtrarán imágenes según propiedades especificadas y aprenderán a derivar nuevas variables ambientales (como verdor del bosque) a partir de conjuntos de datos satelitales existentes utilizando operaciones entre bandas. Aprenderán a visualizar los cambios en estas variables a lo largo del tiempo, crear gráficos para representar estos cambios y exportar sus visualizaciones fuera de Google Earth Engine. Los participantes elegirán entre dos estudios de caso para aprender análisis de series temporales: análisis de salud forestal y modelado de sequías.

### **MÓDULO 3: CÁLCULOS CON DATOS VECTORIALES**

Los datos vectoriales son un tipo de datos geográficos que representan elementos del mundo real mediante líneas, puntos y polígonos, donde cada elemento está asociado a cierta información almacenada en una tabla. El análisis de datos vectoriales es importante porque permite a los científicos analizar, combinar y limpiar información cartográfica para análisis estadísticos. Los participantes aprenderán a seleccionar y visualizar imágenes satelitales dentro de límites geográficos predefinidos, extraer estadísticas relevantes dentro de estas regiones y visualizar imágenes satelitales dentro de regiones de interés. Elegirán entre dos

estudios de caso para aprender estas habilidades de manipulación vectorial: análisis de biomasa en áreas protegidas y monitoreo de contaminación del aire en ciudades.

#### **MÓDULO 4: ANÁLISIS DEL CAMBIO EN LA COBERTURA DEL SUELO**

El mapeo de la cobertura y el uso del suelo es crucial para identificar regiones con cambios en el paisaje a lo largo del tiempo. En este módulo, los participantes aprenderán a utilizar el conjunto de datos de clasificación de cobertura terrestre de Dynamic World para generar automáticamente clasificaciones de cobertura del suelo sobre una región de interés. Aprenderán a visualizar mapas de cobertura del suelo de manera efectiva y a realizar cálculos estadísticos básicos para identificar las proporciones de ciertas regiones cubiertas por tipos particulares de suelo.

#### **MÓDULO 5: PRESENTACIÓN DEL CAMBIO ANTES/DESPUÉS**

En muchos casos, cuantificar y visualizar el cambio ambiental antes y después de un evento puede ser crucial para comunicar las implicaciones de una crisis. Los participantes elegirán entre dos estudios de caso para cuantificar y visualizar cambios ambientales clave en su región de interés: evaluación de daños por incendios forestales y proyecciones de cambio climático. Luego aprenderán a crear una aplicación interactiva básica de comparación antes/después mediante un deslizador para mostrar los resultados del análisis de cambio, y publicarán la aplicación para una audiencia general.

### **Estrategias de aprendizaje**

Cada módulo consta de un video grabado con un experto codificando en vivo el estudio de caso técnico, artículos sobre temas conceptuales cubiertos en el video, preguntas de reflexión y actividades prácticas. Los participantes también tendrán la posibilidad de interactuar con expertos y otros participantes del curso durante toda su duración.

### **Evaluación y certificado del curso**

Tras completar los cinco módulos, los participantes podrán acceder a la Evaluación Final. La Evaluación Final es un cuestionario con 10 preguntas que cubren el contenido de todos los módulos. Para aprobar el curso se requiere una puntuación del 70% o superior. Se podrá realizar la Evaluación Final varias veces hasta alcanzar la puntuación requerida.

Los participantes que cumplan con estos requisitos y completen la encuesta del curso podrán descargar su certificado de finalización.