

Forest Fire Assessment Using Remote Sensing to Support the Development of an Action Plan Proposal in Ecuador

PROBLEMA

Los incendios forestales afectan a los ecosistemas naturales de todo el mundo y contribuyen a las pérdidas económicas y humanas, los efectos sobre la salud y el cambio climático. Por lo tanto, los índices espectrales son una herramienta esencial para el seguimiento y análisis de los incendios forestales.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el grado de severidad y la recuperación de la vegetación post-incendio, empleando un análisis multitemporal de índices espectrales y su correlación con aspectos climatológicos de la región.

PROPUESTA

El proceso metodológico se basó en (i) recolección de información base, (ii) datos de sensores remotos, (iii) análisis de índices espectrales, (iv) análisis estadístico con técnica multivariante, y (v) propuesta de plan de acción ante incendios forestales.

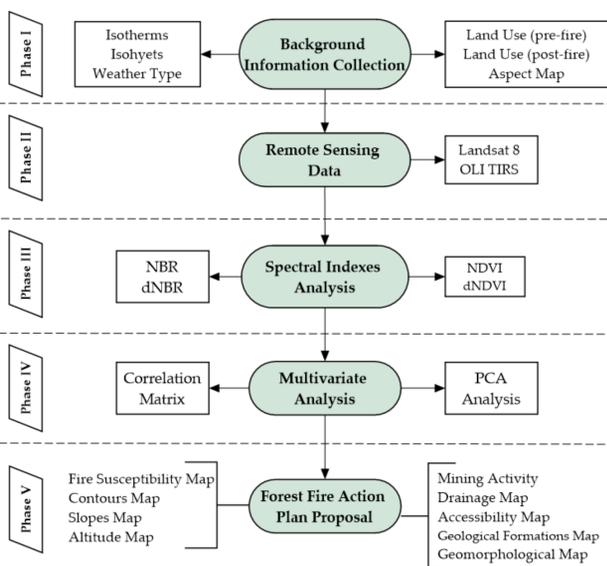


Figura 2. Marco metodológico.

RESULTADOS

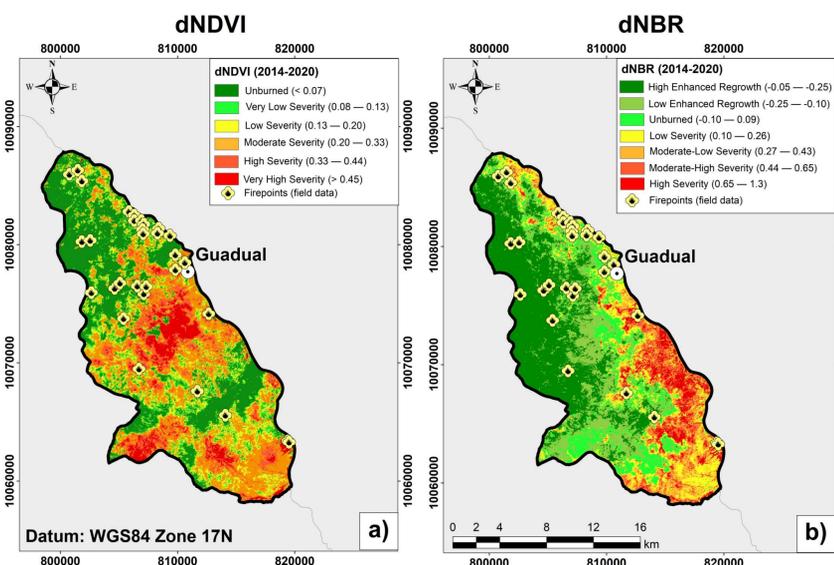


Figura 3. Modelos de severidad de incendios estimados con imágenes Landsat-8. (a) dNDVI entre imágenes pre-incendio 2014 y post-incendio 2020, y (b) dNBR entre imágenes pre-incendio 2014 y post-incendio 2020.

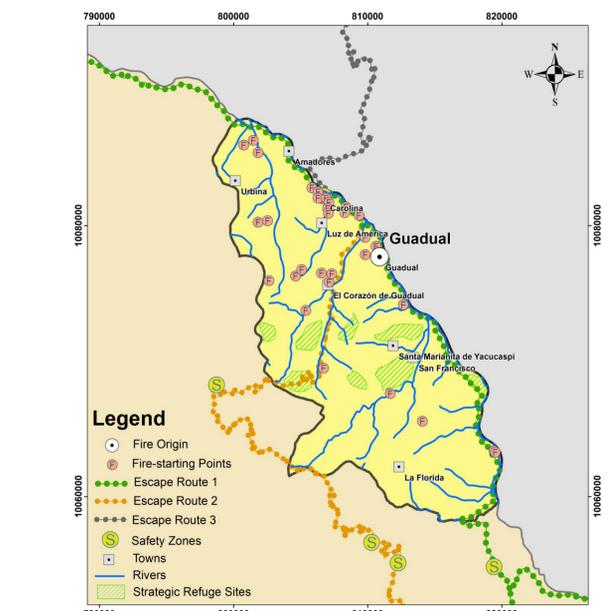


Figura 4. Mapa de rutas de evacuación como propuesta del plan de acción ante incendios en la Parroquia La Carolina

CONCLUSIONES

- El incendio forestal en el cerro de la comunidad Guadual causó un importante deterioro de la vegetación, pérdidas de flora y fauna en una amplia zona del territorio. Por lo tanto, se determinó la severidad de este evento utilizando datos climatológicos y de teledetección.
- Esta metodología proporcionó una herramienta para las autoridades tomadores de decisiones ante casos de incendios forestales en zonas de alta montaña.

- Se aplicaron los índices espectrales: NDVI, NBR, dNDVI y dNBR. También se correlacionaron los datos de precipitación y las temperaturas máximas para determinar las zonas de alta severidad ante incendios.
- La cartografía de campo es crucial para diagnosticar incidentes de incendios. Sin embargo, su evaluación inmediata se ve limitada por su accesibilidad debido a la actividad minera, principalmente cuando la zona afectada presenta una topografía compleja, fuertes pendientes y vegetación heterogénea, normalmente en zonas de alta montaña. Por ello, el manejo de imágenes de satélite plantea una respuesta rápida ante estos eventos.

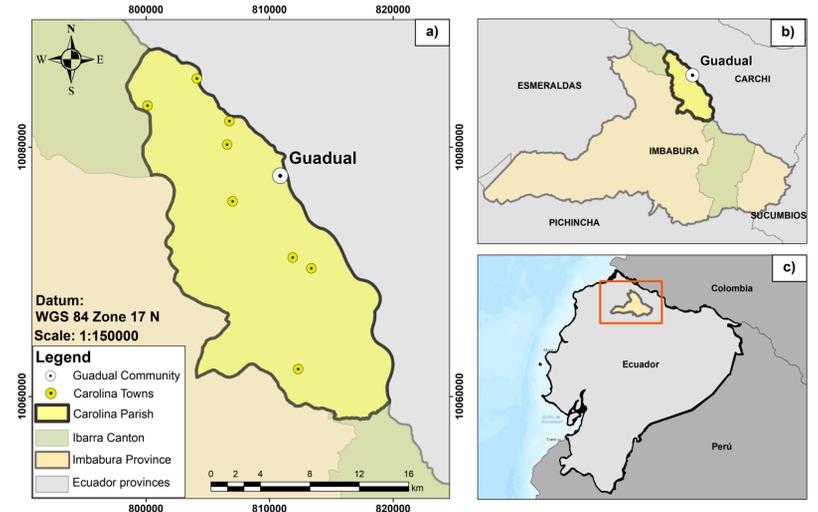


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio: (a) Parroquia La Carolina, (b) Cantón Ibarra, (c) Ubicación macro en Ecuador.

Tabla 1. Datos de imágenes satelitales.

Nº	Escenario	Fecha	Satélite	Sensor
1	Pre-fire	26 Junio 2014	Landsat 8	OLI-TIRS
2	Post-fire	11 Junio 2015	Landsat 8	OLI-TIRS
3	Post-fire	25 Junio 2020	Landsat 8	OLI-TIRS

Operational Land Imager (OLI); Thermal Infrared Sensor (TIRS).

Índices espectrales para análisis de severidad del incendio ocurrido el 2 de Septiembre del 2014 en el cerro de la comunidad Guadual, Parroquia La Carolina-Ibarra.

$$NBR = \frac{(NIR - SWIR)}{(NIR + SWIR)} \quad NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

$$dNDVI = \text{pre-fire NDVI} - \text{post-fire NDVI}$$

$$dNBR = NBR_{pre} - NBR_{post}$$