

Análisis geoespacial de la expansión vial en el Perú y su efecto en el cambio climático

Gustavo Martín Larrea Gallegos¹, Ian Vázquez Rowe¹

¹ Pontificia Universidad Católica del Perú (glarrea@pucp.pe)

Introducción

La Amazonia alberga el 60% del bosque tropical del mundo y es un elemento fundamental en términos de biodiversidad, clima y secuestro de carbono del planeta. Gran parte de la pérdida y degradación de los bosques amazónicos se atribuye al cambio de uso de suelos. El compromiso ratificado por el Estado Peruano en 2015 indica que se deben disminuir las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero en un 30% respecto a un escenario Business-As-Usual. Más del 60% de estas emisiones corresponden a los USCUSS, por lo que mejorar el entendimiento de este fenómeno es crítico. Aunque determinar la actividad principal que desencadena este fenómeno no es trivial, existe evidencia que indica que ciertas actividades antrópicas que estimulan la deforestación. En este sentido, se eligió a la expansión vial (construcción de carreteras) como principal variable predictoría por ser una actividad económicamente importante y cuya ejecución depende exclusivamente del Estado y su nivel de gobernanza (ver figura 1).

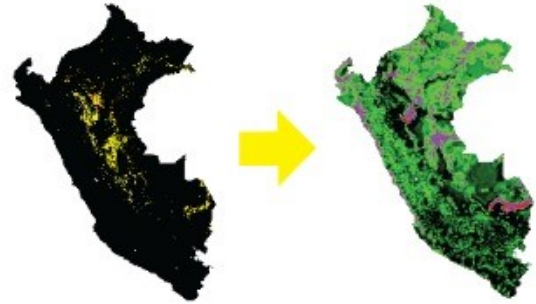


Figura 1. A la izquierda gráfico de deforestación real (Hansen et al., 2013). A la derecha, mapa de deforestación predicada.

Objetivo y justificación

El objetivo general de esta investigación es contribuir al entendimiento de los efectos que los cambios indirectos en el uso de suelo, atribuidos a la expansión vial, pueden generar sobre el cambio climático. Se justifica en el hecho que solo un porcentaje de la Amazonia se encuentra conectada, existiendo una serie de proyectos viales en los cuales aún no se han cuantificado los potenciales efectos indirectos de dichos proyectos. Todo esto conlleva a plantearse si es posible realizar un análisis geoespacial y de escala nacional que responda a la necesidad planteada.

Los objetivos específicos propuestos son:

- Diseñar sistema procesamiento de información basado en Big Data (ver Figura 2)
- Proponer y validar modelos de predicción de riesgo de deforestación
- Estimar el riesgo utilizando información de carreteras proyectadas (ver Figura 5)
- Cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (ver Figura 4)

Metodología

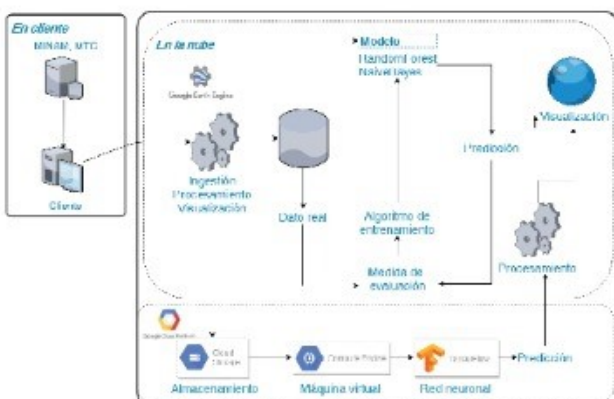


Figura 2. Flujo metodológico para procesamiento de grandes datos basado en la nube propuesto en esta investigación.

Resultados

Cluster	Modelo					T
	1	2	3	4	5	
1	0.01	0.51	0.53	0.52	0.53	0.61
2	0.48	0.83	0.51	0.5	0.51	0.50
3	0.49	0.5	0.87	0.5	0.51	0.49
4	0.48	0.49	0.51	0.91	0.5	0.49
5	0.5	0.51	0.51	0.5	0.69	0.59
T	0.92	0.91	0.93	0.94	0.89	0.79

Se entrenaron y validaron 6 modelos correspondientes a cada región de la Amazonia previamente definida. Se evaluó el desempeño de cada modelo utilizando la precisión como métrica (ver ecuación). La evaluación de cada modelo en cada cluster se ve en la Figura 3.

$$\text{Precisión} = \frac{\text{Aciertos positivos} + \text{Aciertos negativos}}{\text{Total de muestras}}$$

Figura 3. Matriz de especificidades para cada modelo en cada cluster.

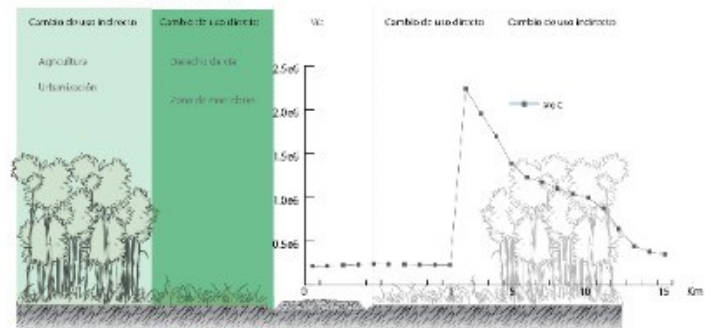


Figura 4. Emisiones de carbono, promedio, a lo largo de un 100 metros de carretera en la zona de Madre de Dios con probabilidad >0.7.

Conclusiones

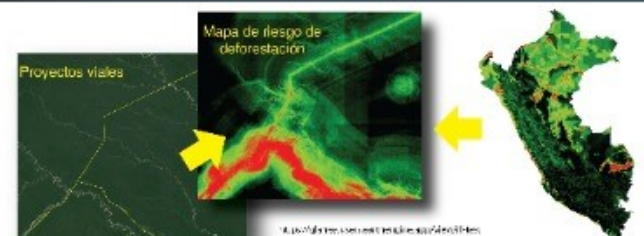


Figura 5. Mapa de riesgo de deforestación. Los colores (negro, verde, rojo) equivalen a las probabilidades [0, 0.5, 1].

Las emisiones generadas a partir del uso del mapa de deforestación indica que, solo en el tramo Salvación - Boca Manu de la carretera MD-103 se emitirán 17.8 Mtn de carbono.

Se pueden utilizar los mapas de riesgo de deforestación para estimar los impactos ambientales en estudios con perspectiva de ciclo de vida. Con la espacialización de los datos, es posible tener estimaciones más certeras.

Referencias

Anner et al. (2014). The high resolution carbon geography of Peru: A collaborative report of the Carnegie Airborne Observatory and The Ministry of Environment of Peru. ISBN: 978-0-9913870-7-9

Hansen, M. C. et al. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6180), 850-853.

MINAM (2015). La contribución Nacional del Perú - INDC: agenda para un desarrollo climáticamente responsable. Lima.

Los autores agradecen al CONVENIO DE GESTIÓN N° 232 2015 FONDECYT por el soporte brindado en la investigación.

