

Uso de los datos de MapBiomias para evaluar la vulnerabilidad de los ecosistemas hídricos por cuencas hidrográficas

Erick García Gonzales¹

¹M.Sc. en Ecología Aplicada, especialista de la Autoridad Nacional del Agua (ANA)

INTRODUCCIÓN

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) en el marco de la implementación del ODS6 (Metas 6.4.2 y 6.6.), publicó en 2024 el Índice de Amenazas Ecohidrológica (IAEH), instrumento técnico que tiene como finalidad medir las amenazas actuales que pueden impactar negativamente en los ecosistemas acuáticos como ríos, lago, lagunas, estuarios y humedales a escala de subcuenca, con fines de priorizar e implementar acciones para su conservación y protección (ANA, 2024). En 2025 la ANA viene ampliando el IAEH, de manera que se pueda medir la vulnerabilidad de estos ecosistemas mediante indicadores que se puedan calcular a nivel nacional con base en información disponible de distintas entidades nacionales o de iniciativas privadas, que cuente con un respaldo técnico adecuado. En este trabajo se presenta la aplicación de los datos de uso y cobertura del suelo de MapBiomias Perú, en el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Ecohidrológica (IVEH), que se aplicó en 5 unidades hidrográficas (UH) ubicadas en la ecorregión de yungas (selva alta), nacientes de agua de los ríos Mishquiyacu y Ponasa. Estas UH forman parte del área natural protegida Parque Nacional Cordillera Azul y su zona de amortiguamiento. Los resultados obtenidos, demuestran que el uso de los datos de MapBiomias contribuyen a potenciar el cálculo de los indicadores establecidos en el IAEH y los propuestos en el IVEH.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende 5 UH menores de nivel 7, delimitadas con el método de Pfafstetter oficial para el Perú. Las UH Michauyacu y Alto Mishquiyacu se ubican en la cuenca alta del río Mishquiyacu y drenan un área que equivale al 14%, y las UH Chambira, Shamboyacu y Alto Ponasa, en la cuenca alta del río Ponasa, y drenan un área que equivale al 42%; ambas cuencas son afluentes del río Huallaga por su margen derecha. La vegetación corresponde al bosque basimontano de Yunga, de una alta densidad y diversidad florística, y también predominan las pasturas producto del intenso cambio de usos del suelo. Usando los datos de MapBiomias, se estimó una pérdida del bosque de 42% en 20 años (1992-2022) a una tasa anual del 2.7%. Las 5 UH abarcan parte del Área Natural Protegida (ANP) Parque Nacional Cordillera Azul. (Figura 1).

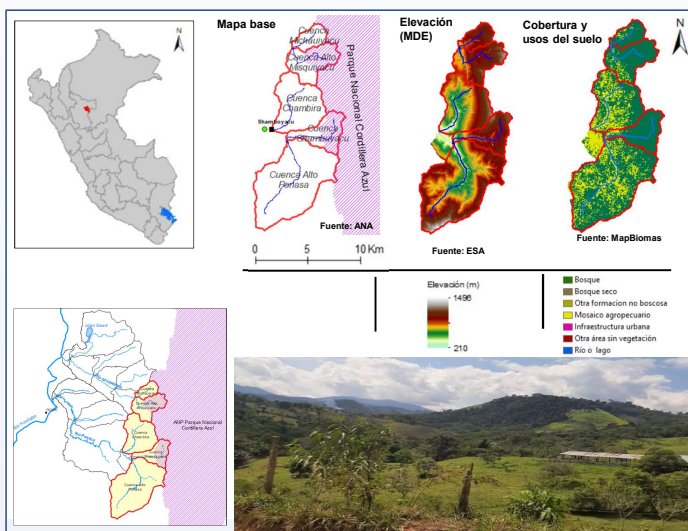


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio

MATERIALES Y MÉTODO

Se evaluó el uso de los datos de la colección 2 MapBiomias Perú para complementar el cálculo del IAEH y para el cálculo del índice IVEH que viene desarrollando en la ANA con la finalidad evaluar por cuencas hidrográficas las futuras amenazas a las que están expuestos los ecosistemas hídricos (EPA, 2012). El IAEH comprende 10 indicadores, de los cuales 3 se apoyan de los datos de MapBiomias. El IVEH comprende 7 indicadores, de los cuales 4 se apoyan en los datos de MapBiomias, siendo a su vez su principal insumo, ya que se requieren datos históricos de la cobertura y uso del suelo (Tabla 1).

Se descargaron los datos de MapBiomias disponibles en línea en formato GeoTiff para los años 2020 y 2024, ya que el método considera los cambios sucedidos en los últimos 5 años. En el programa ArcGIS, se extrajo para cada una de las 5 UH evaluadas, los datos de MapBiomias en los 2 años considerados, luego se re proyectó al sistema UTM para el cálculo de las áreas y se exportó para su uso en el módulo Land Change Modeler (LCM) del programa TerrSet (antes Idrisi). Con el LCM se estimó los cambios en área (ha) y porcentaje (%) que ocurrieron en 3 categorías afectadas por la intervención antrópica: Bosque, mosaico agropecuario y áreas sin vegetación de origen antrópico, siguiendo la leyenda de MapBiomias. Por último, se calculó el IAEH y el IVEH y se analizaron en conjunto para evaluar las prioridades de restauración o protección de los ecosistemas hídricos.

Tabla 1. Indicadores del IAEH y del IVEH

Índice de Amenazas y Vulnerabilidad Ecohidrológica	
1. Fragmentación de ríos 2. Estrés hídrico por usos consuntivos 3. Estrés hídrico humano 4. Estrés hídrico agrícola* 5. Detención del flujo* 6. Desconectividad de lagunas y humedales* 7. Contaminación por aguas residuales 8. Número de especies introducidas 9. Porcentaje de especies introducidas 10. Presión acuícola	1. Cambio reciente de la vegetación natural* 2. Cambio reciente áreas agrícolas* 3. Cambio reciente áreas impermeables* 4. Cambio % de áreas protegidas 5. Proyección usos del agua humano 6. Proyección usos del agua agrícola** 7. Proyección usos del agua industrial
* Se usó los datos de MapBiomias ** Uso potencial de MapBiomias, pero no evaluado en el presente estudio	

Integración y cálculo de los índices (ANA, 2024)

RESULTADOS

En la figura 2 (a) se muestra parte de los resultados obtenidos en el presente trabajo. Se observa que la cobertura natural que más se perdió fue la clase bosque a una tasa de 2.97%, que en casi su totalidad pasó a la clase de mosaico agropecuario que se incrementó en 2.84%. Con respecto a los índices calculados la UH Chambira presenta la más alta amenaza actual y la UH alto Ponasa la más alta vulnerabilidad. La menor amenaza está en la UH Alto Mishquiyacu y la menor vulnerabilidad en la UH Michauyacu, Figura 2 (b). Los resultados de integración de ambos índices se muestra en el gráfico de dispersión de la Figura 2 (c). De aquí se obtiene que, para fines de gestión, 1 UH esta clasificada como prioridad de restauración, 3 UH como protección, 1 UH como restauración.

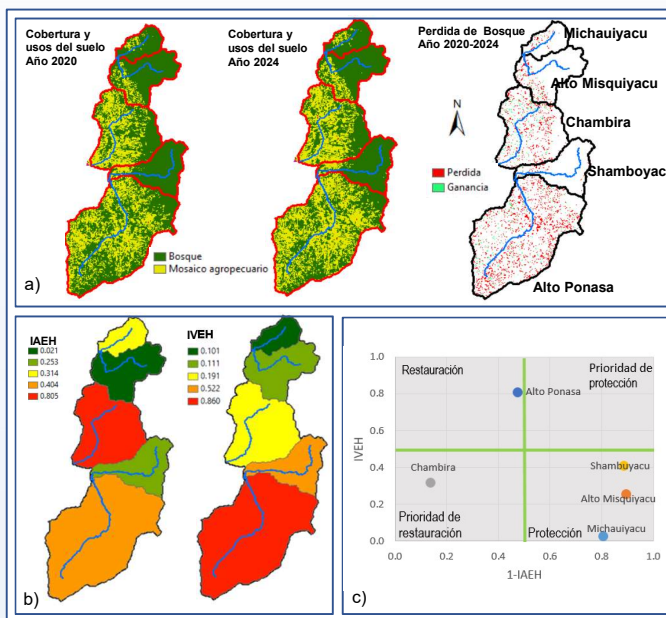


Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio

CONCLUSIONES

- El uso de la información libre y a nivel nacional es clave para la implementación de los índices descritos (IAEH y el IVEH), en particular el uso de los datos de MapBiomias es crucial para evaluar la vulnerabilidad de las cuencas con el índice propuesto.
- Se está evaluando el uso de los datos de MapBiomias en el LCM para proyectar los cambios a escenarios como el 2030 y 2050, que es crucial en el marco de la elaboración de la política ambiental y de recursos hídricos.
- Los resultados de la evaluación de las amenazas y la vulnerabilidad ecohidrológica se pueden usar para proponer estrategia de priorización para restauración y protección de los ecosistemas hídricos, por ejemplo, la ANA lo viene usando para estimar caudales ecológicos por UH.

REFERENCIAS

- ANA (2024). El Índice de Amenazas Ecohidrológicas: Una Guía para su Cálculo y Uso.
- EPA (2012). Identifying and Protecting Healthy Watersheds Concepts, Assessments, and Management Approaches.