

## Pérdida de bosques amazónicos por expansión urbana en el Perú

**Paola Moschella**

*Pontificia Universidad Católica del Perú*

*ORCID: 0000-0001-9888-8324*

**Resumen:** Se estudia la ocupación de las zonas periurbanas de las ocho ciudades amazónicas de mayor tamaño y su afectación a la conservación de bosques con el fin de identificar las condiciones que se relacionan con una mayor o menor pérdida de bosques periurbanos. Para ello, se realiza el análisis comparativo de indicadores demográficos y espaciales, así como el análisis espacial del crecimiento urbano reciente sobre zonas forestales. Además, se discuten los desafíos para la conservación de bosques periurbanos a partir de las principales dinámicas territoriales y los mecanismos existentes para la planificación y gestión del territorio. Se identifica que la mayor presión del crecimiento de las ciudades sobre los bosques periurbanos se relaciona principalmente a procesos migratorios y dinámicas económicas regionales ligadas a actividades de minería y turismo. Asimismo, la tendencia a la reducción de la densidad de población y vivienda en las nuevas zonas de expansión y el incremento de la oferta inmobiliaria de residencia secundaria resultan en una amenaza para la sostenibilidad. Las carreteras periurbanas concentran las áreas de deforestación y futura expansión urbana, por lo que es necesario mejorar los mecanismos de evaluación de impacto ambiental de la infraestructura vial y concentrar los esfuerzos en medidas de gestión sostenible del territorio en estas zonas.

**Palabras clave:** Crecimiento urbano. Amazonía. Deforestación. Ciudades. Perú.

## **Loss of Amazonian forests due to urban expansion in Peru**

**Abstract:** The occupation of peri-urban areas in the eight largest Amazonian cities is studied, along with its impact on forest conservation, in order to identify conditions associated with greater or lesser loss of peri-urban forests. For this purpose, a comparative analysis of demographic and spatial indicators is conducted, as well as a spatial analysis of recent urban growth over forested areas. Furthermore, challenges for the conservation of peri-urban forests are discussed based on key territorial dynamics and existing mechanisms for territorial planning and management. It is identified that the greater pressure from urban growth on peri-urban forests is mainly linked to migratory processes and regional economic dynamics related to mining and tourism activities. Likewise, the trend towards reduced population and housing density in new expansion areas, along with an increase in the real estate supply for secondary residences, poses a threat to sustainability. Peri-urban roads concentrate deforestation areas and future urban expansion, highlighting the need to enhance mechanisms for environmental impact assessment of road infrastructure and focus efforts on sustainable land management measures in these zones.

**Keywords:** Urban growth. Amazon. Deforestation. Cities. Peru.

### **Paola Moschella Miloslavich**

Doctora en Geografía por la Université de Strasbourg, Francia. Licenciada en Geografía y Medio Ambiente, y Magíster en Desarrollo Ambiental por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Actualmente es docente en la sección de Geografía y Medio Ambiente del Departamento de Humanidades, investigadora en el Centro de Investigación de la Arquitectura y la Ciudad (CIAC) de la PUCP, y miembro del grupo de investigación trAndeS, Desigualdad Ecológica y Territorial (impulsado por la Freie Universität Berlin y la PUCP).

**Correo:** pmoschella@pucp.edu.pe

## **1. Introducción**

La pérdida de bosque se asocia al asentamiento de la población y las formas predominantes de ocupación del espacio. De tal modo, en regiones de la cuenca amazónica con mayor densidad poblacional, la deforestación tiende a ser mayor (Perz et al., 2003). Asimismo, la deforestación en la Amazonía peruana se concentra en la periferia de las ciudades, o zonas periurbanas, donde la pérdida de bosque húmedo amazónico es cuatro veces mayor al promedio de su pérdida a nivel nacional. De manera que el crecimiento de las ciudades de la Amazonía puede afectar la conservación de bosques en Perú y la pérdida de un valioso potencial para el desarrollo, por lo que resulta necesario analizar esta situación para fundamentar alternativas de desarrollo urbano sostenible.

En el contexto internacional, Geist y Lambin (2002) analizan más de 150 casos para sustentar que la deforestación tropical se debe a la interacción de múltiples causas. Entre las causas directas identifican la expansión de asentamientos en un tercio de los casos y como causa indirecta se encuentra la huella ecológica que generan los centros urbanos en 40% de los casos. Además, la superficie de bosque afectada por causas indirectas se estima que puede ser de 5 a 10 veces mayor a las pérdidas directas de bosque por la expansión urbana (Van Vliet, 2019).

La expansión urbana es considerada la más grave afectación a la biodiversidad por tratarse de una alteración prácticamente irreversible (Seto et al., 2011). Asimismo, la pérdida y degradación de bosques periurbanos genera múltiples efectos negativos que incluyen la disminución de recursos biológicos y paisajísticos; además de la reducción de servicios ecosistémicos, tales como la regulación del microclima y los procesos hidrológicos, la purificación del aire y agua, y la pérdida de servicios culturales.

A nivel mundial predomina la tendencia de construcción de nuevas zonas urbanas de menor densidad, lo cual incrementa el consumo de tierras (Angel et al., 2011). Además, el 60% de las áreas urbanas en Sudamérica se encuentran sobre zonas críticas de biodiversidad o *hotspots*, superando los valores de otras regiones (Güneralp & Seto, 2013 citados en McDonald et al., 2013).

Para evitar estos impactos, desde los objetivos de desarrollo sostenible hay consenso en promover una mejor planificación y gestión del desarrollo urbano, protegiendo el patrimonio natural (Naciones Unidas, 2015). De igual manera, la Nueva Agenda Urbana propone la expansión urbana compacta como alternativa más sostenible de organizar los usos de la tierra, junto con prevenir los cambios innecesarios de uso de la tierra como la pérdida de ecosistemas frágiles e importantes (Naciones Unidas, 2016).

Frente a esta situación, se plantea como pregunta de investigación: ¿qué condiciones se relacionan con una mayor o menor pérdida de bosques periurbanos en las ciudades de la Amazonía peruana? Para explorar este problema se revisa a escala regional la situación de todas las ciudades amazónicas peruanas y su relación con la pérdida de bosque húmedo amazónico. Además, se analiza a escala local las ocho ciudades amazónicas de mayor tamaño poblacional.

Se estudian indicadores demográficos y espaciales<sup>1</sup>, construidos a partir del análisis de bases de datos oficiales y de imágenes satelitales. Se emplean datos de ciudades a partir del Sistema Nacional de Centros Poblados del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), y datos del mapa de pérdida de bosque elaborado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). Asimismo, en los ocho casos de análisis a mayor detalle se delimita la evolución del área urbana desde imágenes satelitales de Google-Maxar Technologies (G-MT) a una escala de trabajo de 1:10 000. El análisis espacial se realizó en los programas QGIS y Geoda.

Cabe precisar que para este estudio se consideran como ciudades amazónicas a las concentraciones de más de 5000 habitantes localizadas en la cuenca

---

<sup>1</sup> Se analizaron los siguientes indicadores por ciudad: población, superficie urbana, densidad poblacional, altitud, superficie periurbana de deforestación reciente (2001-2021), superficie periurbana deforestada al año 2000, superficie periurbana de bosque, presencia de vías nacionales, porcentaje de población migrante, porcentaje de población dedicada a actividades primarias y porcentaje de población con educación superior. Adicionalmente, en las ocho ciudades principales se identifican: tipos de ecosistemas de bosque colindantes, porcentaje de bosque húmedo amazónico en un radio de 5 km, superficie deforestada entre 2001-2021 en un radio de 5 km, áreas naturales protegidas en un radio de 20 km, población en 2007 y 2017, superficie urbana en año inicial (2003 a 2005, según disponibilidad de imágenes) y superficie urbana en 2020.

amazónica y en las regiones naturales de selva baja, selva alta y yunga fluvial; es decir, por debajo de los 2300 m s. n. m. De tal modo, en la base de datos del MVCS se identificaron 63 ciudades que cumplen con estos criterios y forman parte del análisis a escala regional de este estudio. Entre ellas, se analizan con mayor detalle las 8 ciudades con más de 50 000 habitantes, las cuales son: Iquitos, Pucallpa, Tarapoto, Puerto Maldonado, Tingo María, Jaén, Moyobamba y Yurimaguas.

Por otro lado, el área periurbana posee límites difusos en constante transformación y variables para cada ciudad; por tanto, para medir indicadores comparables, la zona periurbana ha sido delimitada de manera uniforme con un radio de 20 km a partir del centroide de cada área urbana.

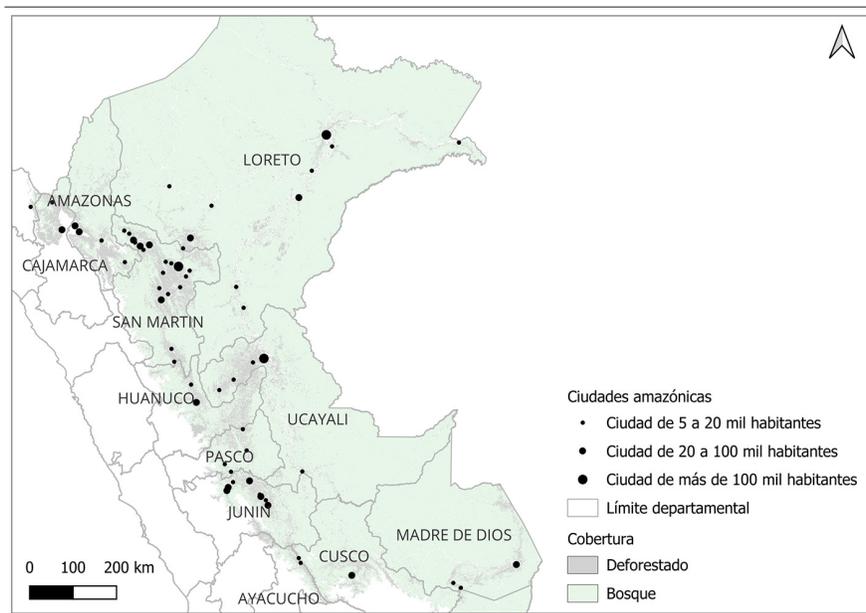
La presentación de los resultados y discusión se organiza en cuatro secciones. Primero, se analizan todas las ciudades de la Amazonía peruana con relación a la deforestación. En la segunda sección se evalúan indicadores demográficos y espaciales de las ocho ciudades de mayor tamaño. Seguidamente, se analiza la protección de áreas naturales periurbanas. Por último, se discute la relación entre carreteras y deforestación.

## **2. La presión de las ciudades amazónicas**

A partir del análisis de la base de datos del MVCS (2022) se identifica que en Perú hay 63 ciudades amazónicas, las cuales concentran 1.9 millones de habitantes y cuya distribución es bastante heterogénea. A nivel departamental, San Martín concentra la mayor cantidad con 20 ciudades, seguido por Loreto con 10 y Junín con 8 (ver Figura 1). Esta configuración en San Martín fue estimulada por la construcción de infraestructura vial que favoreció la accesibilidad en la región y las exoneraciones tributarias en el marco de la política de colonización de la selva desde la década de 1960, lo cual generó una elevada inmigración en la década de 1970 (Bilsborrow, 2003; Morel, 2014).

En la Figura 1 se observa la estrecha relación entre la localización de ciudades y la pérdida del bosque húmedo amazónico. De tal modo, en un radio de 20 km de todas estas ciudades amazónicas, la deforestación alcanza el 41% de la superficie, superando ampliamente la deforestación del bosque húmedo amazónico a nivel nacional, que es del 11%. Además, la pérdida de bosques periurbanos ha ocurrido casi en su totalidad antes del año 2000.

**Figura 1. Mapa de ciudades en la Amazonía peruana**



Elaboración propia a partir de MVCS (2022), MINAM & MIDAGRI (2021).

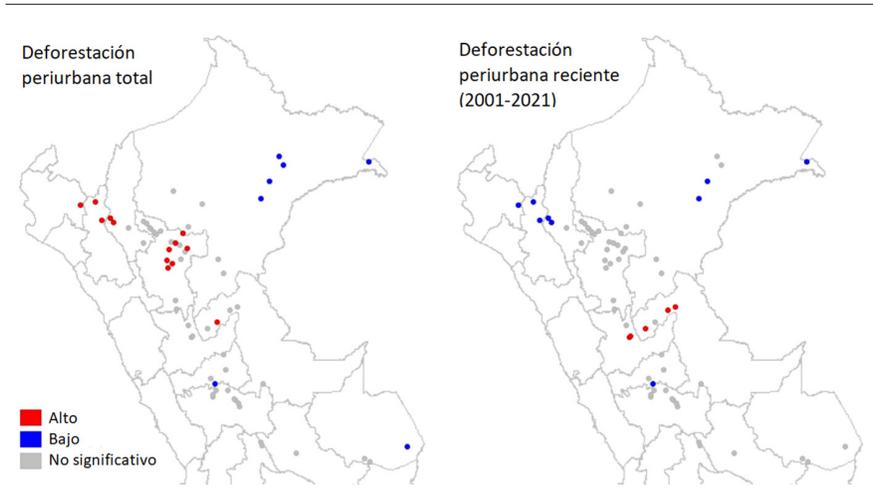
Asimismo, se identifica en San Martín la mayor agrupación o clúster de valores altos de deforestación periurbana, donde destacan ciudades como Juanjui y Bellavista con más del 70% de la superficie periurbana deforestada. De modo similar, en el extremo noroccidental existe otra agrupación de valores altos que contiene a las ciudades de Jaén y Bagua Grande, cuya pérdida de bosque periurbano es de más del 77% (ver Figura 2). De tal modo, en el norte se ubican las dos zonas de mayor deforestación periurbana total, donde la mejor accesibilidad vial desde periodos previos y las menores pendientes habrían favorecido una mayor ocupación urbana.

En cambio, en Loreto se encuentra la única agrupación de valores bajos, donde destacan las ciudades de Requena y Nauta con valores de deforestación periurbana de 15 y 18%, respectivamente. En este caso, se evidencia que la baja accesibilidad por vía terrestre favorece una menor deforestación periurbana.

En cuanto a la deforestación periurbana reciente, ocurrida entre 2001 y 2021, se presenta un patrón diferente de agrupación. Los valores altos se concentran en la selva central, entre Tingo María y Pucallpa, resaltando las ciudades de

Aguaytía y San Alejandro con 25 y 40% de bosque periurbano deforestado en las últimas dos décadas (ver Figura 2). De tal modo, resulta preocupante el rápido avance de la deforestación en este eje que, de seguir esta tendencia, se sumaría a las zonas de mayor deforestación periurbana total.

**Figura 2. Mapas de clústeres de deforestación periurbana**



Nota: Realizado por análisis clúster de Gi Local del porcentaje de deforestación total y reciente (2001-2021) en un radio de 20 km de cada ciudad.

También se analizaron indicadores sociodemográficos, para identificar las características que se asocian a una mayor o menor deforestación. De modo que se evidencia una baja correlación positiva<sup>2</sup> entre el porcentaje de población migrante y la deforestación periurbana total (0.245); es decir que las ciudades con mayor población migrante tienen una ligera tendencia a mostrar mayor deforestación. Cabe señalar que no se encontró correlación con el porcentaje de población dedicada a actividades primarias.

Además, se identificaron relaciones negativas significativas de la deforestación reciente con el porcentaje de población con educación superior (-0.322\*) y con la densidad poblacional (-0.283\*). Es decir que las ciudades con mayor población con educación superior y/o con mayor densidad de población, tienen una leve tendencia a presentar menor deforestación en las últimas dos décadas. Adicionalmente, la deforestación periurbana reciente tiende a encontrarse en ciudades ubicadas a menor altitud (-0.284\*).

<sup>2</sup> Para cada par de variables se indica entre paréntesis los valores del coeficiente de correlación y se añade un asterisco (\*) cuando la significancia es de 0.05.

Estos resultados refutan las tendencias a nivel departamental identificadas por Perz et al. (2003), quienes señalan que los departamentos más deforestados, Amazonas y San Martín, tienen la mayor densidad poblacional y mayor presencia de agricultura y ganadería; además, no identifican relación con la presencia de población migrante. Estas diferencias se explicarían por la escala de análisis a nivel de ciudades en este estudio.

Por otro lado, es de interés resaltar la correlación negativa entre la pérdida reciente de bosque periurbano con la densidad poblacional a nivel de ciudad, puesto que representa una alternativa de solución. Las ciudades amazónicas muestran densidades muy bajas, con un promedio de 31 habitantes por hectárea, a pesar de que el desarrollo urbano compacto es considerado más sostenible por su menor consumo de tierras, además del aporte a mejorar la movilidad y el acceso a las diversas funciones urbanas, con la consecuente asociación a una mejor calidad del aire y mayor cohesión social, entre otras ventajas.

De manera que sería conveniente promover el cambio cultural hacia un incremento de la densidad en estas ciudades, mediante el desarrollo en altura, manteniendo espacios públicos y áreas verdes. Por ejemplo, para el caso de Yurimaguas, Goluchowska (2010) propone convertir las hondonadas en áreas verdes para un uso más adecuado y sostenible, además, considera que un adecuado proceso de densificación requiere tener en cuenta el desarrollo de estudios y obras que permitan mantener armonía con el entorno.

### **3. El crecimiento de las principales ciudades amazónicas**

Las 8 ciudades amazónicas más pobladas serán analizadas con mayor detalle. Estas ciudades tienen entre 50 mil y casi 400 mil habitantes y muestran tasas de crecimiento anual de población muy variadas (ver Tabla 1). Destaca Puerto Maldonado con un crecimiento anual de 3.7%, seguido por Yurimaguas con 2.5%. Es relevante señalar que el rápido incremento de población urbana puede superar las capacidades de la administración local para gestionar la adecuada provisión de infraestructura y servicios, dificultando el desarrollo urbano sostenible (Cohen, 2006).

La densidad de población varía entre 28 y 83 habitantes/hectárea, siendo Iquitos la ciudad de mayor densidad de la Amazonía peruana. Este valor relativamente alto para la región podría deberse a las limitaciones para su expansión por el norte, este y oeste ante la existencia de cuerpos de agua y zonas inundables (ver Figura 3). Sin embargo, esta ciudad tiende a reducir rápidamente su densidad.

En todos los casos, la tasa de incremento de superficie es mayor a la tasa de crecimiento de la población, lo que implica que el consumo de tierras por habitante se eleva porque las nuevas zonas urbanas son de menor densidad. Esta situación es más crítica en el caso de Iquitos, que muestra un crecimiento de superficie 15 veces mayor al crecimiento poblacional. En el resto de ciudades la tasa de incremento de superficie supera por 2 a 6 veces a la tasa de crecimiento de población. Podríamos identificar que el caso de Iquitos corresponde a las tendencias mundiales, identificadas por Angel et al. (2011), de reducción de la densidad poblacional urbana, así como la mayor reducción en ciudades con densidades previas más elevadas.

Otro caso particular es el incremento de la oferta inmobiliaria de terrenos en Tarapoto, destinados a residencia secundaria tipo casa de campo. De las ciudades analizadas, Tarapoto presenta una significativamente mayor oferta de terrenos y casas de campo a comparación de las otras ciudades de estudio<sup>3</sup>. La publicidad de este tipo de producto indica que se trataría de una localidad atractiva para la inversión y la residencia secundaria, incluso para habitantes de ciudades costeras del centro y norte del país. Debido a que, a diferencia de las otras ciudades, Tarapoto reúne una buena oferta de servicios turísticos con una buena accesibilidad, este fenómeno impulsaría aún más el crecimiento urbano de baja densidad, debilitando la sostenibilidad del desarrollo urbano local.

En tanto, las ciudades de Pucallpa y Puerto Maldonado presentan valores muy bajos de densidad a pesar de su tamaño, escapando de la tendencia del resto de ciudades. Además, Puerto Maldonado tiene la mayor tasa de incremento de la superficie urbana. Esta baja densidad podría explicarse por su emplazamiento en llanuras y la mayor disponibilidad de áreas de expansión en varias direcciones (ver Figura 3).

---

<sup>3</sup> Se comparó la oferta inmobiliaria en los buscadores Urbana y Adondevivir.

**Tabla 1. Población y superficie urbana en las principales ciudades amazónicas**

Ciudad	Población en 2017	Tasa de crecimiento anual de población (%)	Densidad en 2017 (hab./ha)	Superficie del área construida continua en 2020 (ha)	Tasa de incremento anual de superficie (%)
Iquitos	381 826	0.3	83	3991	4.2
Pucallpa	324 101	1.7	42	6718	3.2
Tarapoto	143 347	2.0	58	2380	4.7
Puerto Maldonado	85 024	3.7	29	2534	7.3
Jaén	80 553	1.2	56	797	4.1
Yurimaguas	62 903	2.5	53	932	3.9
Tingo María	59 978	1.8	49	610	6.8
Moyobamba	50 073	1.6	28	867	8.9

Fuente: Elaboración propia a partir de INEI (2007), MVCS (2022) y Google-Maxar Technologies (G-MT, 2023).

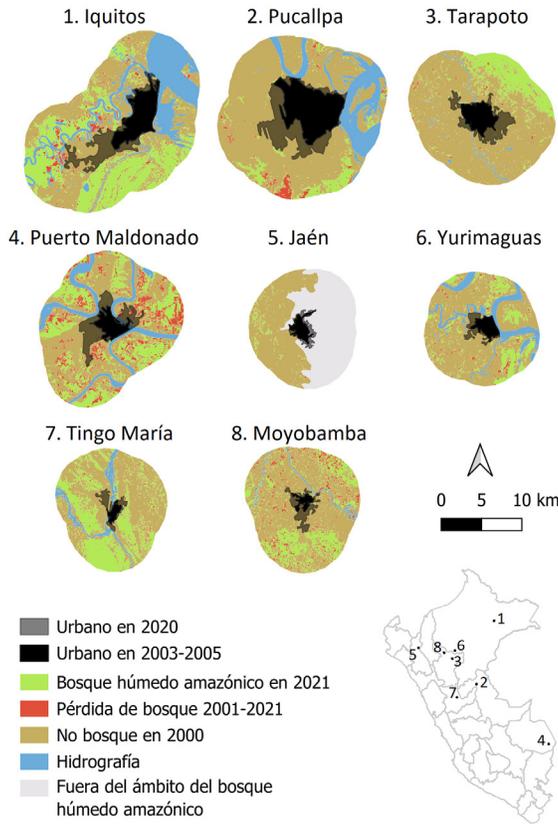
En cuanto a la distribución de bosques en la periferia de estas ciudades, la Figura 3 muestra que en la mayoría de casos el paisaje periurbano está dominado por la deforestación ocurrida en el siglo pasado. En algunos casos, los bosques remanentes se encuentran concentrados en áreas inundables, como en la periferia de Iquitos, Puerto Maldonado y Yurimaguas. Mientras que cerca de Tarapoto y Tingo María se mantienen amplios bosques de colina alta en áreas protegidas. En tanto, la deforestación reciente se distribuye a modo de parches o fragmentos dispersos, con mayor presencia en Puerto Maldonado, Moyobamba e Iquitos.

Entre las causas, se puede señalar que la deforestación reciente se relaciona a dinámicas económicas regionales; por ejemplo, la deforestación reciente próxima a Puerto Maldonado tiene como causa directa a la agricultura y minería, siendo esta última una actividad muy rentable en la región que atrae migración y explicaría su mayor crecimiento poblacional.

En tanto, en Moyobamba, Tarapoto, Pucallpa y Tingo María se puede resaltar la relación indirecta de la ocupación en periferia con la actividad turística, debido al incremento de lugares de turismo y recreación campestre en la periferia de estas ciudades que suscitan la ocupación y deforestación del área.

Cabe señalar que, conforme al Mapa del Bosque Húmedo Amazónico (MINAM & MIDAGRI, 2021), el este de la ciudad de Jaén se encuentra fuera del ámbito de este tipo de bosque; en tanto que al oeste forma parte del ámbito de este bosque, pero se ha perdido ampliamente.

**Figura 3. Mapa de expansión urbana y bosques en ciudades seleccionadas**



Elaboración propia a partir de G-MT (2023), MINAM & MIDAGRI (2021).

#### 4. Protección de ecosistemas periurbanos

Alrededor de las 8 principales ciudades amazónicas los ecosistemas de bosque predominantes son bosques aluviales inundables, bosques de terraza y bosques de colina. En un área de influencia de 5 km, la mayor parte de estos bosques ha desaparecido. De las ciudades en estudio, Tingo María destaca por

una mayor proporción de bosques en el área próxima con un 36%, seguido por Puerto Maldonado, Moyobamba e Iquitos que mantienen entre 27 y 28% de los bosques en el área de influencia de 5 km (ver Tabla 2).

**Tabla 2. Bosques y conservación próximos a las principales ciudades amazónicas**

Ciudad	Altitud (m s. n. m.)	% de bosque húmedo amazónico en área de influencia de 5 km	Pérdida de bosque entre 2001-2021 en área de influencia de 5 km (ha)	Áreas protegidas en área de influencia de 20 km
Iquitos	110	27	1416	1 ANP y 4 ACP
Pucallpa	155	7	755	1 ACP
Tarapoto	328	18	363	1 ACR y 2 ACP
Puerto Maldonado	202	28	3033	1 ANP y 7 ACP
Jaén	757	2	53	1 ACP
Yurimaguas	150	16	644	1 ACP
Tingo María	671	36	696	1 ANP y 1 ACR
Moyobamba	895	28	1450	3 ACP

Fuente: Elaboración propia a partir de MINAM (2018), MINAM & MIDAGRI (2021), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP, 2023).

Con relación a los cambios de cobertura durante el siglo XXI, se observa la mayor pérdida de bosque en el área de influencia de Puerto Maldonado, sumando más de 3000 ha, seguido por Moyobamba e Iquitos con más de 1400 ha de pérdida en cada ciudad. Coincidentemente, las ciudades con mayor presencia de bosque lo están perdiendo en mayor medida; con excepción de Tingo María que presenta una pérdida de menos de 700 ha (ver Tabla 2). En Tingo María, la deforestación estaría relacionada principalmente con la agricultura migratoria y el cultivo de coca (Laurente, 2011).

De manera similar, se ha identificado que las zonas con mayor cobertura forestal son las que muestran mayor pérdida de bosque por la expansión urbana, lo cual también se identifica en el estudio de Zhou et al. (2017).

Entre las principales medidas para la conservación de bosques, se identifica el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de nivel nacional, Áreas de Conservación Regional (ACR) y Áreas de Conservación Privada (ACP) en el entorno de los casos de estudio (ver Tabla 2). Entre estos, el más significativo sería el Parque Nacional de Tingo María, que se relaciona con

la mayor proporción de bosques periurbanos protegidos en las principales ciudades amazónicas. Otras áreas que destacan por su proximidad a las ciudades son la Reserva Nacional Tambopata colindante a Puerto Maldonado y el ACR Cordillera Escalera próximo a Tarapoto. En cuanto al número total de áreas protegidas en un área de influencia de 20 km, resalta el caso de Puerto Maldonado con 8 áreas protegidas, seguido por Iquitos con 5.

No obstante, es necesario reconocer que el establecimiento de áreas protegidas no garantiza una efectividad total en la protección de bosques, puesto que estas áreas también muestran deforestación y degradación del bosque. Asimismo, las áreas de amortiguamiento presentan una capacidad limitada para atenuar los impactos negativos de las actividades próximas. Conforme a Dourojeanni (2013), las ANP de uso directo no garantizan cuidar de la biodiversidad por admitir el uso de sus recursos naturales y por la falta de fondos para un adecuado manejo. De otro lado, Ríos et al. (2018) señalan que, en el nororiente peruano, el Bosque de Protección Alto Mayo (próximo a Moyobamba) y el ACR Cordillera Escalera son las ANP que presentan mayor pérdida de bosques.

Otro caso de ANP periurbana que es interesante de analizar por su particular endemismo es la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, cerca de Iquitos. Como se ha señalado, Iquitos es la ciudad más grande de la Amazonía peruana y se ubica en un área de baja accesibilidad, lo que ha favorecido preservar la alta diversidad biológica de la región. Esta ciudad presenta una expansión del área urbana con muy baja densidad y de manera dispersa, por lo tanto, su desarrollo urbano se convierte en un relevante desafío para la sostenibilidad. Particularmente, la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana se instauró en 2004 para conservar los bosques de varillal sobre arena blanca, un ecosistema único y frágil que se encuentra en tan solo el 1% del bosque amazónico. Al suroeste de Iquitos se concentra la mayor extensión de este ecosistema conformado por manchas o parches de arena blanca de cuarzo que habría dejado un río de aguas negras, antecedente del Nanay, al ir migrando al oeste (García-Villacorta et al., 2003). Este ecosistema es el ejemplo extremo de suelos de baja fertilidad, por su baja cantidad de nutrientes, donde algunas especies han evolucionado para adaptarse, lo que explica que hay un 83% de plantas endémicas en los varillales (Fine et al., 2010). A tal punto que en los varillales cercanos a Iquitos se han descubierto varias plantas y animales nuevos para la ciencia y que solo se encuentran en estos bosques; como la Perlita de Iquitos (*Polioptila clementsii*), una pequeña ave insectívora en peligro de extinción ya que se calcula que existen menos de cien ejemplares (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana [IIAP], 2006). Ante la amenaza

de invasión por traficantes de tierra, la tala del varillal para leña o carbón y la extracción de arena blanca para construcción, se considera que hay varias especies de plantas, anfibios e insectos que podrían desaparecer más rápido de lo que son descubiertas para la ciencia (Alonso et al., 2012).

Ante el avance de la pérdida de bosque, es necesario reforzar las políticas ambientales y la gobernanza territorial con un enfoque de sostenibilidad. Como referencia, se puede considerar la experiencia de construcción de políticas ambientales y territoriales en San Martín, donde gracias al interés local, la voluntad política y la cooperación internacional se ha construido un modelo de política territorial aplicable en otras regiones (Augusto, 2018).

## **5. Carreteras periurbanas y deforestación**

Una de las correlaciones más significativas del entorno periurbano con la deforestación es la presencia de carreteras. De modo que el análisis de las 63 ciudades amazónicas muestra una correlación positiva entre deforestación periurbana y presencia de carretera de nivel nacional (con un coeficiente de correlación de 0.376 y un nivel de significancia de 0.01).

Asimismo, al analizar la forma urbana, se identifica con claridad el rol de las carreteras en la expansión de la ciudad; esto debido a la mejor accesibilidad que favorecen las vías, elevando el valor del suelo y fomentando así su ocupación y cambio de cobertura. En general, en la Amazonía peruana las carreteras y vías secundarias constituyen los principales generadores de deforestación (Vergara et al., 2014; Ríos et al., 2018). A pesar de que son valoradas por su potencial para incrementar el dinamismo económico y el acceso a bienes y servicios, en el largo plazo, las carreteras también pueden afectar a los ecosistemas que sostienen el bienestar humano.

En el caso de la periferia de Puerto Maldonado, la pavimentación de la vía interoceánica a inicios de la década del 2000 incentivó la deforestación por la expansión de áreas agropecuarias y posteriormente también impulsó el rápido avance de la minería aurífera (Alarcón et al., 2016).

Por ejemplo, Iquitos se extiende de manera dispersa y poco densa a través de la carretera Iquitos-Nauta. A lo largo de esta vía, ocurren procesos de deforestación e invasión de tierras con fines de vivienda, evidenciando los problemas de acceso informal al suelo y el uso ineficiente de recursos (Dourojeanni, 2013). Además, en la región persisten proyectos viales que amenazan con afectar el patrimonio natural, ante los cuales el transporte por hidrovía sería una alternativa más económica y ecológica (Dourojeanni, 2016).

En este contexto resulta necesario reorientar los patrones de ocupación del territorio en la Amazonía y evaluar otras alternativas para la conectividad; como la ferroviaria, cuyo impacto en el cambio de uso del suelo es significativamente menor. En ese sentido, sería necesario que los estudios de impacto ambiental de la infraestructura vial incorporen el análisis y mitigación de impactos en el cambio de uso del suelo. Entre las alternativas de mitigación se puede considerar la articulación entre inversiones viales y planes territoriales que determinen estrategias de ocupación sostenible del territorio aprovechando incentivos económicos o fiscales, entre otros.

## **6. Conclusiones**

Entre las condiciones que se asocian a la deforestación periurbana en ciudades amazónicas destacan la presencia de carreteras, la presencia de población migrante y la baja densidad urbana. La causa directa principal ha sido la actividad agropecuaria, pero en la franja periurbana de varias ciudades amazónicas también se suma la actividad turística-recreacional y la inversión y especulación inmobiliaria.

En cambio, la preservación de bosques periurbanos se debe principalmente a que se encuentran en áreas inundables o en áreas protegidas. Esta situación conlleva a reflexionar sobre los desafíos para la conservación de bosques periurbanos y a cuestionar los modos de desarrollo urbano y ocupación del territorio que amenazan la sostenibilidad.

Como estrategia para mitigar los cambios no sostenibles se encuentran los programas de reforestación en zonas degradadas y la promoción de una mayor densificación urbana. Asimismo, se requiere mejorar la conectividad con modos alternativos, como las ferrovías que tienen menor impacto en el cambio de uso del suelo, a comparación de las carreteras en la Amazonía que incrementan la deforestación y la ocupación dispersa. Por ello, se requiere que la planificación vial incorpore el estudio del impacto ambiental por los cambios de uso del suelo y que las inversiones viales se articulen con los planes territoriales.

En el caso de la gestión sostenible de la densidad urbana y las áreas de expansión urbana, se deben diseñar incentivos o condicionar la dotación de infraestructura básica a la ocupación densa y ordenada. Estas acciones se deben dar en el marco de procesos participativos y mejor comunicación entre los diversos actores involucrados. En conclusión, para reducir la pérdida de bosque periurbano se hace imprescindible fortalecer las políticas ambientales

y la planificación y gestión del territorio con un enfoque de sostenibilidad; teniendo en consideración la relevancia de priorizar acciones en el espacio periurbano donde se concentran presiones de cambio de uso de suelo.

## Referencias

- Alarcón, G., Díaz, J., Vela, M., García, M., & Gutiérrez, J. (2016). Deforestación en el sureste de la amazonía del Perú entre los años 1999-2013; caso Región de Madre de Dios (Puerto Maldonado-Inambari). *Revista Investigaciones Altoandinas*, 18(3), pp. 319-330.
- Alonso, J. Á., Alván, J. D., & Shany, N. (2012). Avifauna de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú. *Cotinga*, 34(1), pp. 132-152.
- Angel, S., Parent, J., Civco, D. L., & Blei, A. M. (2011). *Making room for a planet of cities*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Augusto, M. C. (2018). Cuando el Estado y la sociedad confluyen: la construcción de la política territorial en San Martín (2002-2018). *Debates en Sociología*, 47, pp. 9-39. <https://doi.org/10.18800/debatesensociologia.201802.001>
- Bilsborrow, R. (2003). Cambios demográficos y medio ambiente en la región amazónica de los países andinos. En C. Aramburu & E. Bedoya (Eds.) *Amazonía procesos demográficos y ambientales* (pp. 53-86). CIES.
- Cohen, B., (2006). Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability. *Technology in society*, 28(1), pp. 63-80.
- Dourojeanni, M. (2013). *Loreto sostenible al 2021*. DAR.
- Dourojeanni, M. (2016). *Revisando temas actuales e importantes de la Amazonía peruana*. <http://www.actualidadambiental.pe/?p=41462>
- Fine, P. V., García-Villacorta, R., Pitman, N. C., Mesones, I., & Kembel, S. W. (2010). A floristic study of the white-sand forests of Peru. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 97(3), pp. 283-305.
- García-Villacorta, R., Ahuite-Reátegui, M., & Olortegui-Zumaeta, M. (2003). Clasificación de bosques sobre arena blanca de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana. *Folia Amazónica*, 14(1), pp. 17-33.
- Geist, H. y Lambin, E. (2002). Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience*, 2(52), pp. 143-150.
- Goluchowska, K. (2010). Ambiente y desarrollo sostenible: el caso de la ciudad de Yurimaguas. *Espacio y Desarrollo*, 22, pp. 53-63. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/5352>
- Google-Maxar Technologies (G-MT) (2023). Imágenes satelitales de las ciudades de Iquitos, Pucallpa, Tarapoto, Puerto Maldonado, Tingo María, Jaén, Moyobamba y Yurimaguas (2003-2020).
- INEI (2007). *Resultados del XI Censo Nacional de Población*.
- IIAP (2006). Memoria Institucional 2006. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL376.pdf>
- Laurente Cajacuri, M. A. (2011). Medición de la deforestación mediante percepción remota en la microcuenca río Supte, Tingo María- Perú. *GeoFocus*, 11, pp. 1-15.

- McDonald, R. I., Marcotullio, P. J., & Güneralp, B. (2013). *Urbanization and global trends in biodiversity and ecosystem services*. En *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities* (pp. 31-52). Springer Netherlands.
- MINAM & MIDAGRI (2021). *Mapa del Bosque Húmedo Amazónico Peruano, 2000-2021*. <http://geobosques.minam.gob.pe/>
- MINAM (2018). *Mapa Nacional de Ecosistemas*.
- Morel, J. (2014). De una a muchas Amazonías: los discursos sobre «la selva» (1963-2012). En R. Barrantes & M. Glave (Eds.). *Amazonía peruana y desarrollo económico* (pp. 21-45). GRADE, IEP.
- MVCS (2022). Sistema Nacional de Centros Poblados. <https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>
- Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. A/RES/70/1, 21 October.
- Naciones Unidas (2016). Resolución 71/256 de la Asamblea General «Nueva Agenda Urbana», 23 de diciembre de 2016, [undocs.org/A/RES/71/256](https://undocs.org/A/RES/71/256)
- Perz, S.; Aramburu, C. & Bremner, J. (2003). Cambios poblacionales y uso del suelo en la cuenca amazónica. En C. Aramburu y E. Bedoya (Eds.). *Amazonía procesos demográficos y ambientales* (pp. 11-52). CIES.
- Ríos, S.; Liza, R.; Chase Smith, R. & Montes, M. R. (2018). Deforestación en el Noroeste de la Amazonía peruana. En A. Chirif (Ed.). *Deforestación en tiempos de cambio climático* (pp. 93-104). IWGIA.
- SERNANP (2023). GEO ANP Visor de las Áreas Naturales Protegidas. <https://geo.sernanp.gob.pe/visorsernanp/>
- Seto, K. C., Fragkias, M., Güneralp, B., & Reilly, M. K. (2011). A meta-analysis of global urban land expansion. *PloS one*, 6(8), e23777.
- Van Vliet, J. (2019). Direct and indirect loss of natural area from urban expansion. *Nature Sustainability*, 2, pp. 755-763. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0340-0>
- Vergara, K., Figallo, M., & Glave, M. (2014). Infraestructura en la Amazonía peruana: una propuesta para proyectar cambios en la cobertura boscosa en la carretera Pucallpa-Cruzeiro do Sul. En R. Barrantes y M. Glave (Eds.). *Amazonía peruana y desarrollo económico* (pp. 161-208). GRADE, IEP.
- Zhou, W., Zhang, S., Yu, W., Wang, J., & Wang, W. (2017). Effects of urban expansion on forest loss and fragmentation in six megaregions, China. *Remote Sensing*, 9(10), 991.