



ANÁLISIS MULTITEMPORAL Y DE FRAGMENTACIÓN DE LOS PARQUES NACIONALES NATURALES YAIGOJÉ APAPORIS, RÍO PURÉ, CAHUINARÍ Y AMACAYACU ENTRE 2007 - 2018

**MULTITEMPORAL AND FRAGMENTATION ANALYSIS OF
THE YAIGOJÉ APAPORIS, RÍO PURÉ, CAHUINARÍ AND
AMACAYACU NATIONAL NATURAL PARKS BETWEEN 2007
- 2018**

Julio Alberto Cañas Torres
3101506
Ingeniero Forestal

Director trabajo de grado:
Francisco Javier Briceño

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
ESPECIALIZACIÓN EN GEOMÁTICA
DICIEMBRE DE 2020
BOGOTÁ-COLOMBIA**

ANÁLISIS MULTITEMPORAL Y DE FRAGMENTACIÓN DE LOS PARQUES NACIONALES NATURALES YAIGOJÉ APAPORIS, RÍO PURÉ, CAHUINARÍ Y AMACAYACU ENTRE 2007 - 2018

MULTITEMPORAL AND FRAGMENTATION ANALYSIS OF THE YAIGOJÉ APAPORIS, RÍO PURÉ, CAHUINARÍ AND AMACAYACU NATIONAL NATURAL PARKS BETWEEN 2007 - 2018

Julio Alberto Cañas Torres
Ingeniero Forestal

RESUMEN

Los cambios naturales o antrópicos pueden propiciar procesos de fragmentación, lo cual tiene innumerables efectos sobre los bosques amazónicos. Este fenómeno es dinámico y por tanto mediante un análisis multitemporal y de fragmentación en los parques nacionales naturales Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu. Para efectuar dicho análisis se emplearon como insumo la cartografía generada por parques nacionales naturales de Colombia, específicamente para las áreas pertenecientes a Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu años 2007,2012,2014,2016 y 2018, adicionalmente los indicadores de fragmentación se obtuvieron mediante la aplicación V-LATE (vector-based landscape analysis tools extension). Se encontró para el parque Yaigojé Apaporis una pérdida de 4319.01 ha de Bosque denso alto de tierra firme, a pesar de ello esta cobertura muestra un índice CAI más elevado del parque Yaigojé Apaporis con 94.08%. El parque Río Puré mostro un total de 12 coberturas de las cuales 11 pertenecen a bosques y áreas seminaturales, encontrando que el bosque denso alto de tierra firme es la cobertura con mayor disminución de área con 854.54 ha siendo esta misma cobertura la que presento mayor índice CAI con 97.55% representados en 81 áreas núcleo. Los parques Cahuinarí y Amacayacu muestran un comportamiento similar, disminuyendo la perdida de coberturas naturales en los años más recientes. Se observa para los 4 parques naturales objeto de estudio una mayor pérdida de coberturas naturales entre los años 2007-2012, dicha disminución se va atenuando al avanzar los años hasta el 2018, en donde las métricas de fragmentación indican un alto de grado de conservación de las coberturas, no obstante replicar este análisis a una escala más detallada ayudara a tener una perspectiva clara y cercana sobre donde focalizar el manejo de estos parques nacionales naturales.

Palabras Clave: Análisis multitemporal, ecología del paisaje, métricas de fragmentación

ABSTRACT

Natural or anthropic changes can promote fragmentation processes, which have innumerable effects on Amazonian forests. This phenomenon is dynamic and therefore through a multi-temporal and fragmentation analysis in Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí and Amacayacu Natural Parks. To carry out this analysis, the cartography generated by natural national parks of Colombia was used as input, specifically for the areas belonging to Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí and Amacayacu years 2007, 2012, 2014, 2016 and 2018, additionally the fragmentation indicators are obtained using V-LATE application (vector-based landscape analysis tools extension). A loss of 4319.01 ha of dense highland forest was found for the Yaigojé Apaporis park, despite this coverage shows a higher CAI index than the Yaigojé Apaporis park with 94.08%. The Río Puré park showed a total of 12 covers, of which 11 belong to forests and semi-natural areas, finding that the dense highland forest is the coverage with the greatest decrease in area with 854.54 ha, this same coverage being the one that presented the highest index CAI with 97.55% represented in 81 core areas. The Cahuinarí and Amacayacu parks showed a similar behavior, reducing the loss of natural cover in the most recent years. For the 4 natural parks under study, a greater loss of natural covers is observed between the years 2007-2012, this decrease is attenuated as the years advance to 2018, where the fragmentation metrics indicate a high degree of conservation of coverage, however replicating this analysis at a more detailed scale will help to have a clear and close perspective on where to focus the management of these natural national parks.

Keywords: Multitemporal analysis, landscape ecology, fragmentation metrics.

INTRODUCCIÓN

La cuenca Amazónica presenta la mayor extensión de bosque tropical, se considera que en su interior se encuentra el 25 % de las especies vegetales descritas del mundo (Laurence & Heraldo, 2009). El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas es el principal instrumento reconocido bajo el Convenio de Diversidad Biológica para la Conservación de la Biodiversidad. Considerando ello, Colombia ha avanzado en la creación y establecimiento de áreas protegidas integradas al Sistema de Parques Nacionales Naturales (Arango, y otros, 2003). Sin embargo, en la actualidad las áreas protegidas de la Amazonía colombiana están experimentando altas tasas de deforestación, y aún no existen bases de datos geográficos con información actual sobre la dinámica y los patrones de cambio de la cobertura terrestre y los niveles y patrones de fragmentación (Armenterars, Rudas, Rodriguez, Sua, & Romero, 2005). Es por esta razón que mediante el presente escrito se pretende evaluar el cambio de coberturas en 4 temporalidades entre 2007-2018 en los parques Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu en el departamento del Amazonas, así como la fragmentación en la temporalidad 2018 evaluada a partir de índices de fragmentación.

La región amazónica presenta una alta dinámica, en este sentido (Chuvieco, 1998) menciona la importancia de la teledetección como herramienta de medida o captura de los procesos dinámicos que se puedan dar en una zona e inclusive llegar a identificar los motores de cambio, pudiendo ser estos esporádicos como en el caso de un incendio o un derrumbe o procesos continuos que generalmente están influenciados por la intervención directa del hombre.

El indicador de fragmentación hace referencia a un indicador de estado, el cual nos brinda un acercamiento a la organización de las coberturas mediante medidas relacionadas al área, forma o borde de los fragmentos de cada una de las áreas naturales. Estos factores nos ayudan a entender el dinamismo de los procesos que se dan dentro de los ecosistemas, configurando así una herramienta de análisis para tener en cuenta en la toma de decisiones para el manejo de los recursos naturales adoptando medidas y estrategias diferentes dependiendo los resultados obtenidos en métricas de fragmentación (IAVH, 2002).

Los cambios naturales o antrópicos pueden propiciar procesos de fragmentación, lo cual tiene innumerables efectos sobre los bosques amazónicos, al alterar la diversidad y composición de los fragmentos de bosque y cambiar los procesos ecológicos como la polinización, el ciclo de nutrientes y el almacenamiento de carbono (Laurence & Vasconcelos, 2011).

Objetivo General

- Analizar el efecto de la fragmentación de la cobertura vegetal en las áreas de parques nacionales naturales Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu entre 2007 y 2011.

Objetivos específicos

- Determinar las hectáreas de pérdida y ganancia de coberturas presentes en los parques Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu a escala 1:100.000.
- Caracterizar la fragmentación en las coberturas de la tierra en el año 2018 mediante métricas del paisaje en los parques Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu a escala 1:100.000.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio del presente proyecto se encuentra en el departamento de Amazonas, específicamente específicamente, dentro de la jurisdicción los 4 parques nacionales naturales Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu (Figura 1).

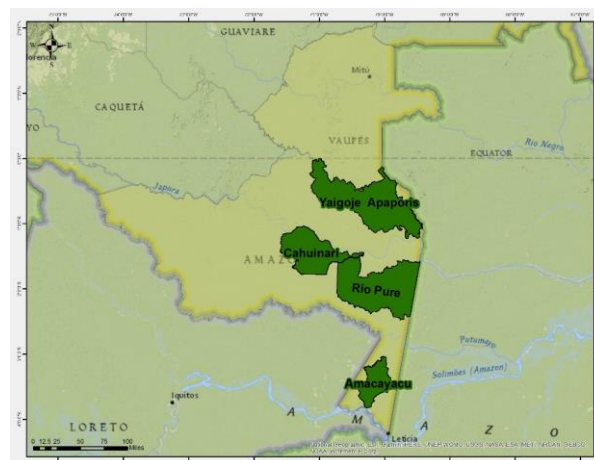
Yaigojé Apaporis: presenta una extensión de 1'055.740 ha, ubicado en la cuenca baja del río Apaporis, entre los departamentos de Amazonas y Vaupés. Dentro de su territorio alberga los pueblos Macuna, Tanimuka, Letuama, Cabiari, Barazano, Yujup Maku y Yauna (Parques nacionales naturales de Colombia, 2020).

Río Puré: presenta una extensión de 999.880 ha en el departamento de Amazonas y corregimientos de La Pedrera, Tarapacá y Puerto Arica, entre los ríos Caquetá y Putumayo.

Cahuinarí: Presenta una extensión de 575.500 ha, ubicado en la parte baja del río Cahuinarí y parte de la cuenca del río Bernardo (Afluente del río Caquetá) en el departamento del Amazonas.

Amacayacu: presenta un área de 293.500 ha en el sur del departamento de Amazonas en el denominado “trapezio amazónico”, en los municipios de Leticia y puerto Nariño.

Figura 1 Área de estudio – Parques nacionales naturales Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu.



Para Desarrollar el presente escrito se emplearon como insumo base la cartografía generada por parques nacionales naturales de Colombia, específicamente para las áreas

pertenecientes a Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinari y Amacayacu. Adicionalmente las coberturas de la tierra escala 1:100.000 generadas por el instituto amazónico de investigaciones científicas (SINCHI), dichas coberturas están basadas en la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia y el uso de imágenes de la plataforma Landsat.

Análisis multitemporal

Para efectuar el análisis multitemporal se realizó una comparación vectorial de las coberturas de la tierra existentes para los años 2007, 2012, 2014, 2016 y 2018. Mediante el empleo del software Arcgis en su versión 10.4 y específicamente a la herramienta de geoprocésamiento “intersect” la cual nos permite la creación de una nueva capa que contiene la información de las dos temporalidades a evaluar (Este procedimiento se realizó para los 4 periodos de tiempo objeto de análisis 2007-2012, 2012-2014, 2014-2016 y 2016-2018).

Métricas de fragmentación

La evaluación de la fragmentación se inicia con la definición de áreas homogéneas de carácter natural, los cuales en este caso corresponden a las coberturas naturales con presencia de individuos arbóreos, para este proceso se empleó la cobertura de la tierra perteneciente a la temporalidad 2018.

El indicador de fragmentación hace referencia a un indicador de estado, el cual nos brinda un acercamiento a la organización de las coberturas mediante medidas relacionadas al área, forma o borde de los fragmentos de cada una de las áreas naturales. Estos factores nos ayudan a entender el dinamismo de los procesos que se dan dentro de los ecosistemas, configurando así una herramienta de análisis para tener en cuenta en la toma de decisiones para el manejo de los recursos naturales adoptando medidas y estrategias diferentes dependiendo los resultados obtenidos en métricas de fragmentación (IAVH, 2002).

Los indicadores de fragmentación se obtuvieron mediante la aplicación V-LATE (vector-based landscape analysis tools extension), la cual permite cuantificar la estructura y distribución de los fragmentos dentro del paisaje para las coberturas correspondientes al año 2018.

En la Tabla 1 se observan los índices de fragmentación calculados para evaluar la fragmentación en los parques nacionales naturales presentes en el departamento de amazonas, los cuales se centran en mediciones a partir de área, la forma y la presencia de áreas Core.

Tabla 1. Descripción de los Índices de fragmentación calculados a coberturas de la tierra temporalidad 2018.

Índice	Formula	Descripción
Número de Parches (NP)	$NP = n_i$ <p>siendo n_i: el número de fragmentos de la cobertura vegetal</p>	El número de fragmentos de una cobertura particular es una medida simple de la extensión de la subdivisión o fragmentación del paisaje. Aun cuando esta es una medida de gran importancia para diversos procesos de análisis ecológico, es limitado su análisis por sí solo, por no aportar información relativa a área, forma, extensión, densidad, etc.
Área por Clase (CA)	$AREA = a_{ij} \left(\frac{1}{10,000} \right)$ <p>Siendo CA, el área total de los fragmentos correspondientes a la cobertura vegetal A_{ij}: el área (expresada en metros cuadrados) del fragmento i,j</p>	El área total de la cobertura es una medida de la composición del paisaje, específicamente permite evaluar que parte del paisaje está cubierta por la correspondiente cobertura.
Tamaño medio del Fragmento (MPS)	$MPS = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n_i} \left(\frac{1}{10,000} \right)$	Calcula la media a nivel de cobertura. Es un buen indicador de la heterogeneidad y nivel de fragmentación de un área de interés.
Media del índice de Forma (MSI)	$MSI = \frac{\sum_{j=1}^n \left(\frac{p_{ij}}{2\sqrt{\pi} \cdot a_{ij}} \right)}{n_i}$	Calcula la media a nivel de cobertura.
Número de Áreas Core (NCA)	$NCORE = n_{ij}^c$ <p>Siendo $n_{i,j}^c$, el número áreas núcleo contenidas en el fragmento i,j basadas en una profundidad de frontera (efecto borde) de 100 m.</p>	Evalúa el número de áreas núcleo disjuntas presentes dentro del fragmento, lo cual depende de la forma y tamaño del fragmento
Total Área Core (TCA)	$TCA = \sum_{j=1}^n a_{ij}^c \left(\frac{1}{10,000} \right)$ <p>$a_{i,j}^c$, el Área de Núcleo o Área Interior de un fragmento i,j basada en una profundidad de frontera (efecto borde) de 100 m, expresada metros cuadrados.</p>	El Área de Núcleo o Área Interior o área core representa el área total de núcleo de fragmentos de una cobertura vegetal a partir de una distancia de 100 m desde el borde hacia el interior del fragmento.

Índice	Formula	Descripción
Índice de Áreas Core (CAI)	$CAI = \frac{a_{i,j}^c}{a_{i,j}} (200)$ <p>Siendo $a_{i,j}^c$, el Área de Núcleo o Área Interior del fragmento i,j basada en una profundidad de frontera (efecto borde) de 100 m, $a_{i,j}$, el área del fragmento i,j</p>	<p>Evalúa la relación entre el área de las áreas núcleo respecto del área total del fragmento de cada cobertura</p>

1. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se observan los resultados obtenidos en el presente estudio para los 4 parques nacionales naturales presentes en el departamento de Amazonas (Yaigojé Apaporis, Río Puré, Cahuinarí y Amacayacu).

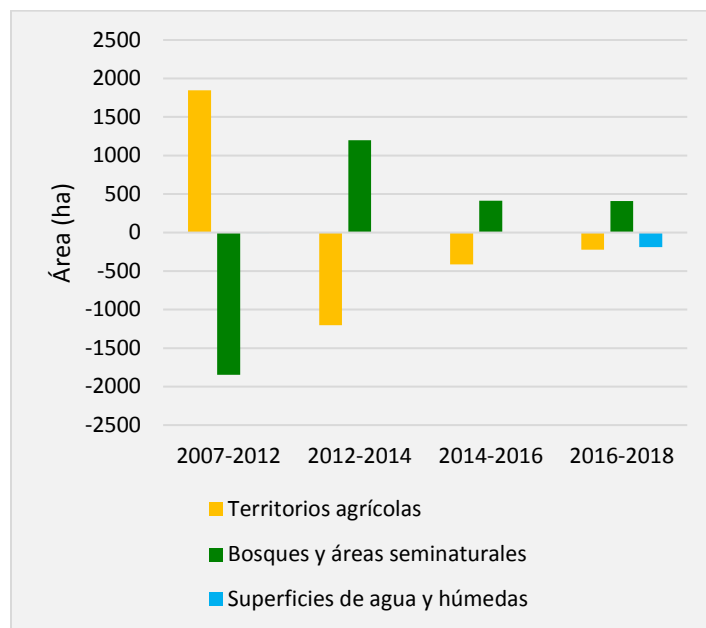
Yaigojé Apaporis:

Como se observa en la Tabla 3, se evidencian un total de 20 coberturas de la tierra comprendidas entre los años 2007 y 2018, observando la mayor pérdida en el bosque denso alto de tierra firme, el cual disminuyó 3154.76 ha en el periodo comprendido entre 2007-2012, presentando una disminución de 950.70 ha entre los periodos 2012 – 2014, 61.53 ha entre los periodos 2014-2016 y 152.03 ha perdidas entre 2016-2018. Esta disminución acumulada suma un total de 4319.01ha en los 11 años evaluados.

La cobertura vegetación secundaria o en transición presenta el mayor aumento en área con un total de 3980.24 ha, siendo el periodo de mayor aumento el comprendido entre 2012-2014.

En la Figura 2 se observa la pérdida o ganancia de las coberturas presentes en el parque Yaigojé Apaporis agrupadas en el nivel 1 de la leyenda Corine Land-cover, observando que las mayores pérdidas y ganancias se dan en el periodo comprendido entre 2007-2012, en donde los territorios agrícolas aumentaron su área en 1848.72 ha. Los bosques y áreas seminaturales (leyenda Corine Land-cover) perdieron un total de 1846.09 ha en el mismo periodo de tiempo. Es destacable que para los 4 periodos de tiempo evaluados, se observa que la pérdida y ganancia de bosques y áreas seminaturales está relacionada al cambio en territorios agrícolas.

Figura 1 Pérdida o ganancia de coberturas agrupadas nivel 1 Corine land-cover



Los resultados obtenidos para el parque nacional natural Yaigojé Apaporis muestran una tendencia a la disminución en la pérdida de cobertura natural a través de los años, en este sentido (Latorre, Díaz, & Corredor, 2017) realizan un análisis evaluando el periodo de tiempo comprendido entre 2015 – 2017, encontrando que para el parque el 99.59 % de las áreas naturales se encontraban en un estado estable. Se observa que el 0.25% está representado por coberturas que ejercen presión sobre los valores naturales del bosque (asentamientos urbanos y territorios agrícolas), 0.29% de área con muestras de recuperación y 0.81% del área evidencio una pérdida de cobertura natural a lo cual denominaron áreas transformadas.

Los resultados de índices de estado (fragmentación) calculados para las coberturas naturales 2018 con presencia de individuos arbóreos del parque nacional natural Yaigojé Apaporis se observan en la Tabla 2.

La cobertura de Bosque denso alto de tierra firme presenta 168 parches que suman un área total de 883722.05 ha, en donde las 418 áreas core identificadas en esta cobertura suman 831364.52 ha.

El índice de estado de forma MSI, muestra el menor registro (1.82) en la cobertura bosque fragmentado con pastos y cultivos, mientras que las restantes coberturas

muestran valores alejados a 1, lo cual es un indicativo de formas más complejas y sinuosas y por tanto más frágiles ante la intervención antrópica.

Existen diferentes factores de presión los cuales contribuyen a fragmentar las coberturas naturales en Yaigojé Apaporis. Por su parte (García, López, Ospino, Riveros, & Chaux, 2019) evidencian que el parque junto con la serranía de los churumbelos son las áreas protegidas con mayor número de solicitudes para títulos mineros. Esta región desde el año 2009 presenta la concesión minera IGH-15001X realiza la operación de dos mil hectáreas, destinadas a la explotación de oro dentro del parque.

Tabla 2 Métricas de paisaje usadas para analizar el estado de la fragmentación en el parque nacional natural Yaigojé Apaporis para el año 2018

COBERTURA		AREA			FORMA	AREA CORE		
		NP	CA	MPS	MSI	NCA	TCCA	CAI
321113	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	11	1122.39	102.04	2.546	31	375.29	33.44
31121	Bosque denso bajo de tierra firme	34	26039.47	765.87	2.534	164	18164.48	69.76
3221	Arbustal denso	68	20243.51	297.70	2.591	278	11402.28	56.33
3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	6	174.96	29.16	1.825	9	29.65	16.95
323	Vegetación secundaria o en transición	105	6896.06	65.68	2.106	223	2295.18	33.28
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	8	473.79	59.22	2.713	20	52.26	11.03
31111	Bosque denso alto de tierra firme	168	883722.05	5260.25	2.705	418	831364.52	94.08
31122	Bosque denso bajo inundable	47	14434.54	307.12	3.335	280	5681.84	39.36
311121	Bosque denso alto inundable heterogéneo	203	69170.36	340.74	2.686	432	45730.23	66.11
311123	Palmares	13	1681.56	129.35	1.992	22	923.80	54.94
Total		663	1023958.70	7357.12	25.033	1877	916019.55	475.28

NP: Número de parches, CA: Área (ha) por clase, MPS: Tamaño medio del fragmento (ha), MSI: Media del índice de forma, NCA: Número de áreas core, TCCA: Total área core (%), CAI: Índice de área core (%)

Tabla 3. Cambio de coberturas entre las temporalidades 2007, 2012, 2014, 2016 y 2018 y en parque nacional natural Yaigojé Apaporis

Cobertura	AÑOS 2007 - 2012			AÑOS 2012 - 2014			AÑOS 2014 - 2016			AÑOS 2016 - 2018			Cambio COB
	2007 (ha)	2012 (ha)	Diferencia (ha)	2012 (ha)	2014 (ha)	Diferencia (ha)	2014 (ha)	2016 (ha)	Diferencia (ha)	2016 (ha)	2018 (ha)	Diferencia (ha)	
Arbustal denso	20376.78	20250.97	-125.81	20250.97	20243.98	-6.99	20243.98	20243.98	0.00	20243.98	20243.98	0.00	-132.80
Bosque denso alto de tierra firme	888061.2	884906.4	-3154.76	884906.4	883955.7	-950.70	883955.7	883894.2	-61.53	883894.2	883742.1	-152.03	-4319.01
Bosque denso alto inundable heterogéneo	69323.22	69304.43	-18.79	69304.43	69264.91	-39.52	69264.91	69235.01	-29.90	69235.01	69171.93	-63.08	-151.29
Bosque denso bajo de tierra firme	25977.23	26001.63	24.41	26001.63	26040.08	38.44	26040.08	26040.08	0.00	26040.08	26040.08	0.00	62.85
Bosque denso bajo inundable	14393.89	14414.91	21.01	14414.91	14434.87	19.97	14434.87	14434.87	0.00	14434.87	14434.87	0.00	40.98
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	148.96	216.64	67.68	216.64	198.08	-18.57	198.08	196.48	-1.59	196.48	174.96	-21.52	26.00
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	81.19	468.98	387.78	468.98	626.98	158.01	626.98	580.25	-46.74	580.25	473.80	-106.44	392.61
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	1105.26	1105.26	0.00	1105.26	1122.42	17.16	1122.42	1122.42	0.00	1122.42	1122.42	0.00	17.16
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	4182.14	4192.61	10.47	4192.61	4196.54	3.93	4196.54	4196.54	0.00	4196.54	4196.54	0.00	14.40
Herbazal denso inundable no arbolado	1714.16	1714.16	0.00	1714.16	1714.16	0.00	1714.16	1714.16	0.00	1714.16	1714.16	0.00	0.00
Mosaico de cultivos con espacios naturales	32.93	0.00	-32.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-32.93
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	2050.39	3888.97	1838.58	3888.97	2320.07	-1568.90	2320.07	2917.59	597.52	2917.59	2835.27	-82.32	784.88
Mosaico de pastos con espacios naturales	0.39	0.39	0.00	0.39	807.71	807.32	807.71	188.96	-618.76	188.96	121.82	-67.14	121.43
Mosaico de pastos y cultivos	788.11	821.53	33.43	821.53	463.05	-358.48	463.05	71.91	-391.14	71.91	0.00	-71.91	-788.11
Palmares	1681.59	1681.60	0.01	1681.60	1681.60	0.00	1681.60	1681.60	0.00	1681.60	1681.60	0.00	0.01
Pastos limpios	73.36	83.03	9.66	83.03	0.00	-83.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-73.36
Ríos (50m)	21258.56	21255.08	-3.48	21255.08	21258.08	3.00	21258.08	21258.08	0.00	21258.08	21070.37	-187.71	-188.19
Vegetación secundaria o en transición	2915.98	3857.87	941.89	3857.87	5836.22	1978.35	5836.22	6388.35	552.13	6388.35	6896.21	507.87	3980.24
Zonas arenosas naturales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	244.29	244.29	244.29
Zonas pantanosas	0.00	0.85	0.85	0.85	0.85	0.00	0.85	0.85	0.00	0.85	0.85	0.00	0.85

Río Puré:

Para el parque nacional natural Río Puré, se evidencia que la mayor área perdida se concentra en la cobertura bosque denso alto de tierra firme como se observa en la Tabla 4, pasando de 941813.99 ha en 2007 a 940959.4 en 2018, siendo el periodo comprendido entre 2007-2012 el de mayor pérdida con un total de 981.49 ha, recuperando área boscosa entre 2014-2018. Adicionalmente el cambio de coberturas en el año 2018 presentó disminución en coberturas naturales como Herbazal denso de tierra firme con arbustos y palmares.

La cobertura vegetación secundaria o en transición aumentó su área en 729.53 ha, sin embargo presenta una pérdida de 81.97 ha entre los periodos 2014-2016. Por su parte, las coberturas Bosque fragmentado con vegetación secundaria y Bosque denso alto inundable heterogéneo aumentaron su área entre 2007-2018.

Es resaltable que el cambio de coberturas en el parque Río Puré muestra su principal transformación desde Bosque denso alto de tierra firme hacia Vegetación secundaria o en transición y Bosque fragmentado con vegetación secundaria, lo cual evidencia que a pesar de tratarse de coberturas naturales, existe una degradación sobre los bosques.

El parque nacional natural Río Puré solo presenta el aeropuerto La Pedrera como cobertura antrópica, esto en concordancia a lo presentado por (Gil, y otros, 2019) quienes en su estudio a escala 1:25 000 reportan únicamente 26 ha de coberturas antrópicas para el parque, adicionando que el 99,88% del área del parque corresponde a coberturas naturales. Lo anteriormente expuesto está en concordancia con los resultados obtenidos en el presente documento en el periodo de tiempo 2016-2018, en donde se identifica una estabilidad en el área de coberturas pertenecientes al nivel 3 de la leyenda Corine Land Cover (Bosques y áreas seminaturales).

Las métricas de fragmentación calculadas para el parque nacional natural Río Puré, muestran que el bosque denso alto inundable heterogéneo presenta el mayor número de parches (117), siendo esta misma cobertura la que más número de áreas core presenta con 212 (Ver Tabla 5).

Se observa que el CAI (índice de área core %) más elevado lo presenta el bosque denso alto de tierra firme con 97.55%, lo cual es una clara muestra del estado de conservación.

El índice de forma (MSI) muestra su menor valor en la vegetación secundaria o en transición (1.87). El valor de MSI más elevado lo presenta el arbustal denso (2.42).

Existen diferentes elementos objeto de conservación a resaltar en el parque nacional natural Río Puré, así lo mencionan (Penagos, Gonzalez, Jimenez, & Rodriguez, 2004) en el plan de manejo propuesto para el parque. En este se resalta la importancia de la ubicación del parque como conexión entre el trapecio amazónico y la red de áreas protegidas legalmente constituidas, las cuales buscan una conexión entre zonas naturales de Perú, Venezuela, Brasil y Colombia. Lo anteriormente expuesto nos brinda razones de importancia para mantener la conectividad de las coberturas naturales dentro del área del parque. Se resalta que todo tipo de intervención que genere claros y/o áreas despejadas están interfiriendo en la conectividad y el relacionamiento de especies tanto en el parque como entre las distintas áreas protegidas.

Tabla 4 Cambio de coberturas entre las temporalidades 2007, 2012, 2014, 2016 y 2018 y en parque nacional natural Rio Puré

Cobertura	AÑOS 2007 - 2012			AÑOS 2012 - 2014			AÑOS 2014 - 2016			AÑOS 2016 - 2018			Cambio COB
	2007 (ha)	2012 (ha)	Diferencia (ha)	2012 (ha)	2014 (ha)	Diferencia (ha)	2014 (ha)	2016 (ha)	Diferencia (ha)	2016 (ha)	2018 (ha)	Diferencia (ha)	
Aeropuertos	27.88	62.97	35.09	62.97	62.97	0.00	62.97	62.97	0.00	62.97	27.88	-35.09	0.00
Arbustal denso	2404.80	2404.80	0.00	2404.80	2404.80	0.00	2404.80	2404.80	0.00	2404.80	2404.80	0.00	0.00
Bosque denso alto de tierra firme	941813.99	940832.50	-981.49	940832.50	940816.96	-15.55	940816.96	940909.82	92.87	940909.82	940959.4	49.63	-854.54
Bosque denso alto inundable heterogéneo	24966.56	24966.56	0.00	24966.56	24990.32	23.75	24990.32	24990.32	0.00	24990.32	24998.60	8.28	32.04
Bosque denso bajo de tierra firme	4938.41	4938.19	-0.22	4938.19	4938.19	0.00	4938.19	4938.19	0.00	4938.19	4938.19	0.00	-0.22
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.00	36.30	36.30	36.30	0.00	-36.30	0.00	73.20	73.20	73.20	0.00	-73.20	0.00
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0.00	167.19	167.19	167.19	203.50	36.30	203.50	119.40	-84.10	119.40	186.42	67.02	186.42
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	906.19	878.55	-27.64	878.55	878.55	0.00	878.55	878.55	0.00	878.55	878.55	0.00	-27.64
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	619.40	619.40	0.00	619.40	619.40	0.00	619.40	619.40	0.00	619.40	619.40	0.00	0.00
Palmares	7656.57	7656.57	0.00	7656.57	7648.36	-8.20	7648.36	7648.36	0.00	7648.36	7648.36	0.00	-8.20
Ríos (50m)	1916.14	1882.28	-33.86	1882.28	1882.28	0.00	1882.28	1882.28	0.00	1882.28	1858.75	-23.53	-57.39
Vegetación secundaria o en transición	428.60	1233.21	804.61	1233.21	1233.21	0.00	1233.21	1151.24	-81.97	1151.24	1158.13	6.89	729.53

Tabla 5 Métricas de paisaje usadas para analizar el estado de la fragmentación en el parque nacional natural Rio Puré Apaporis para el año 2018

COBERTURA		AREA			FORMA	AREA CORE		
		NP	CA	MPS	MSI	NCA	TCCA	CAI
311123	Palmares	37	7648.21	206.71	1.939	87	4766.61	62.32
3221	Arbustal denso	21	2404.75	114.51	2.422	61	823.54	34.25
311121	Bosque denso alto inundable heterogéneo	117	24998.09	213.66	2.046	212	16037.42	64.15
31121	Bosque denso bajo de tierra firme	12	4938.09	411.51	2.222	35	3691.41	74.75
323	Vegetación secundaria o en transición	14	1158.11	82.72	1.879	29	434.64	37.53
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	4	186.42	46.60	2.037	10	43.82	23.51
31111	Bosque denso alto de tierra firme	7	940940.56	134420.08	2.818	81	917918.99	97.55
321111	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	9	619.39	68.82	2.449	35	117.96	19.04
321113	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	10	878.53	87.85	2.146	21	370.26	42.15
TOTAL		231	983772.14	135652.47	19.958	571	944204.65	455.25

NP: Número de parches, CA: Área (ha) por clase, MPS: Tamaño medio del fragmento (ha), MSI: Media del índice de forma,

NCA: Número de áreas core, TCCA: Total área core (%), CAI: Índice de área core (%)

Cahuinarí

Los resultados obtenidos en el parque nacional natural cahuinarí muestran un aumento de coberturas naturales de gran importancia como el bosque denso alto de tierra firme, el cual incremento su área en 152.95 ha, adicionalmente el bosque denso alto inundable heterogéneo presento 153.64 ha adicionales en el periodo comprendido entre 2007 – 2018 (Ver Tabla 6).

Es destacable que ninguna cobertura boscosa presente en el parque Cahuinarí presenta disminución si comparamos el periodo 2007-2018, sin embargo, entre los años 2016-2018 se presenta una disminución de 236.25 ha en el bosque denso alto

de tierra firme y 28.24 ha de disminución en el Bosque denso alto inundable heterogéneo en el mismo periodo de tiempo.

Las coberturas con alto nivel de intervención humana como mosaico de pastos y cultivos y Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales presentan una disminución en área de 251.75 ha y 97.99 ha respectivamente, razón por la cual, la ganancia de área en coberturas naturales y la pérdida en coberturas antrópicas denotan una clara muestra del comportamiento y conservación de los valores naturales del parque nacional natural Cahuinarí.

Un similar comportamiento expone (Parques nacionales naturales de Colombia, 2016), quienes identificaron un total de 1799 ha deforestadas entre los años 2005-2010, decreciendo esta cifra a 25 ha entre los años 2013-2014. Se observó que en ambos casos de estudio presentan una estabilidad en las coberturas de la tierra naturales existentes.

Las métricas de fragmentación calculadas para el parque nacional natural Cahuinarí muestran en el bosque denso alto inundable heterogéneo 279 parches, los cuales conforman 425 áreas core. El índice CAI muestra que el 69.18% de bosque denso alto inundable heterogéneo corresponden a áreas núcleo las cuales albergan una mayor probabilidad de encontrar valores de conservación representativos de este tipo de bosque (Ver Tabla 7).

El mayor índice CAI lo obtuvo el Bosque denso alto de tierra firme con 96.62% lo cual indica que el efecto de borde es muy bajo, explicado a partir de un MSI de 2.59 lo cual sugiere formas de parches complejas y sinuosas propias de coberturas con bajo grado de intervención.

Tabla 6 Cambio de coberturas entre las temporalidades 2007, 2012, 2014, 2016 y 2018 y en parque nacional natural Cahuinari

Cobertura	AÑOS 2007 - 2012			AÑOS 2012 - 2014			AÑOS 2014 - 2016			AÑOS 2016 - 2018			Cambio COB
	2007 (ha)	2012 (ha)	Diferencia (ha)	2012 (ha)	2014 (ha)	Diferencia (ha)	2014 (ha)	2016 (ha)	Diferencia (ha)	2016 (ha)	2018 (ha)	Diferencia (ha)	
Arbustal denso	765.10	765.10	0.00	765.10	765.10	0.00	765.10	765.10	0.00	765.10	765.10	0.00	0.00
Bosque denso alto de tierra firme	481330.08	481605.94	275.86	481605.94	481602.68	-3.26	481602.68	481719.29	116.61	481719.29	481483.03	-236.25	152.95
Bosque denso alto inundable heterogéneo	53810.93	53982.89	171.95	53982.89	53992.72	9.83	53992.72	53992.81	0.09	53992.81	53964.57	-28.24	153.64
Bosque denso bajo de tierra firme	1007.83	1007.83	0.00	1007.83	1007.83	0.00	1007.83	1007.83	0.00	1007.83	1007.83	0.00	0.00
Bosque denso bajo inundable	4277.83	4277.83	0.00	4277.83	4277.83	0.00	4277.83	4277.83	0.00	4277.83	4277.83	0.00	0.00
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0.00	181.03	181.03	181.03	181.03	0.00	181.03	64.42	-116.61	64.42	197.55	133.13	197.55
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	2756.10	2756.10	0.00	2756.10	2756.10	0.00	2756.10	2756.10	0.00	2756.10	2756.10	0.00	0.00
Herbazal denso inundable arbolado	2311.01	2311.01	0.00	2311.01	2311.01	0.00	2311.01	2311.01	0.00	2311.01	2311.01	0.00	0.00
Herbazal denso inundable no arbolado	104.72	104.72	0.00	104.72	104.72	0.00	104.72	104.72	0.00	104.72	104.72	0.00	0.00
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	147.69	85.87	-61.83	85.87	123.61	37.74	123.61	68.62	-54.99	68.62	49.70	-18.91	-97.99
Mosaico de pastos con espacios naturales	29.71	0.00	-29.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.50	31.50	1.80
Mosaico de pastos y cultivos	251.75	248.03	-3.71	248.03	0.00	-248.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-251.75
Palmares	1438.65	1438.65	0.00	1438.65	1438.65	0.00	1438.65	1438.65	0.00	1438.65	1438.65	0.00	0.00
Ríos (50m)	10367.38	10310.54	-56.85	10310.54	10349.71	39.17	10349.71	10334.88	-14.83	10334.88	9930.72	-404.16	-436.66
Vegetación secundaria o en transición	1363.56	1008.60	-354.96	1008.60	1254.07	245.48	1254.07	1309.07	54.99	1309.07	1490.71	181.64	127.15
Zonas arenosas naturales	311.25	189.45	-121.79	189.45	108.53	-80.92	108.53	123.27	14.73	123.27	464.57	341.30	153.32

Tabla 7 Métricas de paisaje usadas para analizar el estado de la fragmentación en el parque nacional natural Cahuinarí para el año 2018

COBERTURA		AREA			FORMA	AREA CORE		
		NP	CA	MPS	MSI	NCA	TCCA	CAI
323	Vegetación secundaria o en transición	22	1490.67	67.76	2.154	48	447.15	30
311123	Palmares	17	1438.62	84.62	1.57	22	744.54	51.75
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	2	197.54	98.77	3.791	6	17.71	8.97
31121	Bosque denso bajo de tierra firme	5	1007.81	201.56	1.838	9	601.34	59.67
321122	Herbazal denso inundable arbolado	13	2310.96	177.77	1.584	17	1416.60	61.3
311121	Bosque denso alto inundable heterogéneo	279	53963.45	193.42	2.592	425	37330.96	69.18
321113	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	13	2756.04	212.00	2.092	32	1620.62	58.8
3221	Arbustal denso	6	765.08	127.51	2.072	15	366.58	47.91
31122	Bosque denso bajo inundable	85	4277.75	50.33	1.832	107	2143.67	50.11
31111	Bosque denso alto de tierra firme	67	481473.04	7186.16	2.591	101	465187.49	96.62
TOTAL		509	549680.97	8399.91	22.116	782	509876.66	534.3

NP: Número de parches, CA: Área (ha) por clase, MPS: Tamaño medio del fragmento (ha), MSI: Media del índice de forma, NCA: Número de áreas core, TCCA: Total área core (%), CAI: Índice de área core (%)

Amacayacu:

Las coberturas presentes en el parque nacional natural Amacayacu muestran disminución de 448.23 ha entre 2007 – 2018 en el bosque denso alto de tierra firme. El periodo 2007 – 2012 es el más crítico presentando una pérdida de 244.24 ha en el bosque denso alto de tierra firme (Ver Tabla 9)

El bosque fragmentado con pastos y cultivos perdió 217.96 ha entre 2007 – 2018, esta disminución de área se dio de manera gradual en los 4 periodos de tiempo evaluados. En el periodo 2007 – 2012 se presentó la mayor disminución de la cobertura antes mencionada con 75.71 ha.

La cobertura de mayor crecimiento es la vegetación secundaria o en transición, esta presenta su mayor aumento en el periodo comprendido entre 2014-2016 con 505 ha, dicho cambio coincide con la marcada disminución del Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en el mismo periodo de tiempo con 345.34 ha, esto puede interpretarse como un abandono de zonas agrícolas y ganaderas, en donde se ha iniciado procesos de regeneración natural, lo cual podría explicar el crecimiento de la vegetación secundaria o en transición.

Las métricas de fragmentación calculadas para el parque nacional natural Amacayacu, muestran un total de 89 parches con presencia de coberturas naturales, siendo la cobertura de bosque denso alto inundable heterogéneo la que mayor número de parches presenta con 53, representados en un área de 9164.23 ha (Ver Tabla 8).

El bosque denso alto de tierra firme muestra el mayor índice CAI, indicando que el 96.57% del área total que presenta la cobertura (250624.51 ha) corresponden a áreas núcleo. El índice de forma MSI mas alto con valor de 3.52 lo presenta el bosque denso alto de tierra firme. Los Índices anteriormente mencionados dan cuenta del satisfactorio estado de conservación que presenta esta cobertura, en donde sus 20 áreas núcleo garantizan la existencia de valores naturales propios de este tipo de bosque.

Existen diferentes presiones y factores externos que propician la pérdida de coberturas naturales en la amazonia colombiana, los cultivos ilícitos son un factor a tener en cuenta. Según (García, López, Ospino, Riveros, & Chaux, 2019) dentro del parque Amacayacu no hay evidencia de la existencia de este tipo de cultivos, lo que a su vez exonera al parque de otros factores como apertura de trochas y cambios en el uso del suelo.

Para el parque Amacayacu (IDEAM, 2020), evidencia un núcleo de deforestación al sur del parque, esto a causa principalmente de la cercanía con los municipios de Leticia y Puerto Nariño, el constante crecimiento de infraestructura de transporte terrestre y fluvial, sumado a la creciente expansión de la frontera agrícola en la zona,

constituyen los principales agentes de cambio e intervención en la zona sur del parque Amacayacu.

Tabla 8 Métricas de paisaje usadas para analizar el estado de la fragmentación en el parque nacional natural Amacayacu para el año 2018

COBERTURA		AREA			FORMA	AREA CORE		
		NP	CA	MPS	MSI	NCA	TCCA	CAI
311123	Palmares	19	933.26	49.12	1.884	35	242.94	26.03
311121	Bosque denso alto inundable heterogéneo	53	9164.23	172.91	2.602	194	3770.13	41.14
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1	40.66	40.66	3.079	4	1.43	3.52
323	Vegetación secundaria o en transición	8	1228.22	153.53	2.616	27	538.32	43.83
3221	Arbustal denso	2	184.43	92.21	1.966	4	91.70	49.72
31121	Bosque denso bajo de tierra firme	2	82.55	41.28	1.988	4	16.66	20.19
321113	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	2	132.69	66.34	2.979	6	12.13	9.14
31111	Bosque denso alto de tierra firme	2	250624.51	125312.25	3.526	20	242027.41	96.57
TOTAL		89	262390.55	125928.31	20.64	294	246700.72	290.1

NP: Número de parches, CA: Área (ha) por clase, MPS: Tamaño medio del fragmento (ha), MSI: Media del índice de forma, NCA: Número de áreas core, TCCA: Total área core (%), CAI: Índice de área core (%)

Tabla 9 Cambio de coberturas entre las temporalidades 2007, 2012, 2014, 2016 y 2018 y en parque nacional natural Amacayacu

Cobertura	AÑOS 2007 - 2012			AÑOS 2012 - 2014			AÑOS 2014 - 2016			AÑOS 2016 - 2018			Cambio COB
	2007 (ha)	2012 (ha)	Diferencia (ha)	2012 (ha)	2014 (ha)	Diferencia (ha)	2014 (ha)	2016 (ha)	Diferencia (ha)	2016 (ha)	2018 (ha)	Diferencia (ha)	
Aeropuertos	0.00	9.71	9.71	9.71	9.71	0.00	9.71	9.71	0.00	9.71	9.71	0.00	9.71
Arbustal denso	184.43	184.43	0.00	184.43	184.43	0.00	184.43	184.43	0.00	184.43	184.43	0.00	0.00
Bosque denso alto de tierra firme	251077.0	250832.7	-244.24	250832.7	250738.2	-94.50	250738.2	250687.3	-50.90	250687.3	250628.7	-58.59	-448.23
Bosque denso alto inundable heterogéneo	9143.46	9170.24	26.78	9170.24	9170.24	0.00	9170.24	9170.24	0.00	9170.24	9164.39	-5.86	20.93
Bosque denso bajo de tierra firme	82.56	82.56	0.00	82.56	82.56	0.00	82.56	82.56	0.00	82.56	82.56	0.00	0.00
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	217.96	142.25	-75.71	142.25	101.21	-41.04	101.21	43.38	-57.82	43.38	0.00	-43.38	-217.96
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0.00	0.00	0.00	0.00	50.93	50.93	50.93	0.00	-50.93	0.00	40.66	40.66	40.66
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	132.69	132.69	0.00	132.69	132.69	0.00	132.69	132.69	0.00	132.69	132.69	0.00	0.00
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	180.02	656.89	476.87	656.89	579.20	-77.69	579.20	233.86	-345.34	233.86	173.43	-60.43	-6.59
Mosaico de pastos y cultivos	0.02	46.96	46.93	46.96	51.92	4.97	51.92	51.92	0.00	51.92	0.00	-51.92	-0.02
Palmares	933.27	933.27	0.00	933.27	933.27	0.00	933.27	933.27	0.00	933.27	933.27	0.00	0.00
Ríos (50m)	113.43	113.43	0.00	113.43	113.43	0.00	113.43	113.43	0.00	113.43	125.42	11.99	11.99
Tejido urbano discontinuo	0.00	5.10	5.10	5.10	5.10	0.00	5.10	5.10	0.00	5.10	5.10	0.00	5.10
Vegetación secundaria o en transición	700.42	455.01	-245.41	455.01	555.74	100.72	555.74	1060.74	505.00	1060.74	1228.24	167.51	527.82
Zonas pantanosas	0.00	0.00	0.00	0.00	56.61	56.61	56.61	56.61	0.00	56.61	56.61	0.00	56.61

2. CONCLUSIONES

Los parques nacionales naturales Yaigojé Apaporis, Río Puré y Amacayacu concentran la pérdida de área natural en la cobertura bosque denso alto de tierra firme con 5621,78 ha, por su parte el parque Cahuinarí es el único que presenta un balance de área positivo respecto a esta cobertura con una ganancia de 152,95 ha.

Dada la escala de los insumos de coberturas empleados 1:100.000, se observa que las principales transformaciones de áreas naturales se presentan en coberturas de bosque fragmentado con pastos y cultivos y mosaicos de pastos y cultivos, con lo cual se deduce que sigue existiendo una expansión de la frontera agrícola, lo cual podría corroborarse a partir de análisis multitemporales realizados a escala de detalle, bajo el entendido de poder tener áreas de pastos y cultivos cartografiables y de este modo constatar que actividad es la que más genera presión sobre las coberturas boscosas.

Los índices de fragmentación mostraron para los 4 parques un comportamiento similar, en donde el índice CAI supero el 90% en el bosque denso alto de tierra firme. El índice CAI es un claro indicador del estado de conservación, en donde se observa la proporción de las coberturas que está representada por áreas núcleo. Se considera que en las áreas núcleo o áreas core estan presentes los valores naturales objeto de conservación de los parques naturales y en donde el efecto de borde es muy bajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arango, N., Armenteras, D., Castro, M., Gottsmann, T., Hernandez, O., Matallana, C., Trujillo, A. (2003). Vacíos de conservación del sistema de parques nacionales naturales de Colombia desde una perspectiva ecorregional. Bogotá, Colombia: Sepia Ltda.

Armenteras, D., Rudas, G., Rodriguez, N., Sua, S., & Romero, M. (2005). Patterns and causes of deforestation in the Colombian Amazon. *Ecological Indicators*, 353–368.

Chuvieco, E. (1998). El factor temporal en teledetección, evolución fenológica y análisis de cambios. *Revista de teledetección*, 1-9.

García, R., López, F., Ospino, H., Riveros, C., & Chauz, E. (2019). Áreas protegidas de la amazónicas y sus funcionarios como víctimas del conflicto armado. Bogotá, Colombia: Fundación para la conservación y el desarrollo sostenible.

Gil, L., Hernández, A., Gualdrón, L., Ramírez, C., Castellanos, H., Posada, I., & Latorre, J. (2019). Monitoreo de coberturas antrópicas en los Parques Nacionales Naturales de Colombia para 2019 a escala 1:25.000. *Parques nacionales naturales de Colombia*, 13.

IAVH. (2002). Indicadores de fragmentación de los ecosistemas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 1-5.

IDEAM. (2020). Boletín de detección temprana de deforestación. Bogotá, Colombia: Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC).

Latorre, J., Díaz, I., & Corredor, I. (2017). Monitoreo satelital de las coberturas de la tierra y detección de cambios en los parques nacionales naturales continentales de Colombia (2015 - 2017). *Parques nacionales naturales*, 14.

Laurence, W., & Heraldo, V. (2009). DEFORESTATION AND FOREST FRAGMENTATION IN THE AMAZON. *International Commission on Tropical Biology and Natural Resources*, 13.

Laurence, W., & Vasconcelos, H. (2011). Ecological effects of habitat fragmentation in the tropics. *DEFORESTATION AND FOREST FRAGMENTATION IN THE AMAZON*, 1-13.

Parques nacionales naturales de Colombia. (2016). Cambios de bosque 2000 - 2014. Bogotá, Colombia: Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.

Parques nacionales naturales de Colombia. (2020). Parque Nacional Natural Yaigojé Apaporis. Obtenido de <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/parques-nacionales/parque-nacional-natural-yaigoje-apaporis/>

Penagos, G., Gonzalez, J., Jimenez, L., & Rodriguez, C. (2004). Plan de manejo parque nacional natural Río Puré. Leticia, Amazonas: Parques nacionales naturales de Colombia.