

Artículo de investigación

Monitoreo multitemporal de la cobertura boscosa en el Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina) mediante imágenes Sentinel-2 (2017–2022)

Waldemar Spinelli

Unidad Académica Escuela Normal Superior N° 1 Mary O. Graham, La Plata.

E-mail: spinelliwaldemar@gmail.com

Recibido: 08/05/2025; Aceptado: 19/06/2025; Publicado: 15/07/2025

Resumen

El presente artículo analiza los cambios en la cobertura vegetal del Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina) entre los años 2017 y 2022. Esta área, declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO, enfrenta importantes presiones ecológicas derivadas del uso doméstico de leña y otras actividades no reguladas. Mediante el procesamiento de imágenes satelitales Sentinel-2 y técnicas de clasificación digital (supervisada y no supervisada), se detectaron cambios en la extensión de los bosques nativos, en particular de la especie *Celtis tala*. La metodología incluyó el uso del índice espectral NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada), la validación de campo y la verificación de precisión mediante matriz de confusión. Los resultados revelan una regresión significativa de la cobertura boscosa, lo cual pone en cuestión la efectividad de las ordenanzas municipales y leyes provinciales vigentes. Se destaca la utilidad de la teledetección como herramienta para el monitoreo ambiental y la toma de decisiones en áreas protegidas.

Palabras clave: Deforestación; Teledetección; Sentinel-2; Cobertura boscosa; Área protegida.

Multitemporal Monitoring of Forest Cover in the Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina) Using Sentinel-2 Imagery (2017–2022)

Abstract

This article analyzes vegetation cover changes in the Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina) between 2017 and 2022. This area, designated a UNESCO Biosphere Reserve, is under increasing environmental pressure due to domestic firewood use and other unregulated activities. Through the processing of Sentinel-2 satellite imagery and the application of digital classification techniques (both supervised and unsupervised), changes in the native forest area—particularly the species *Celtis tala*—were detected. The methodology involved the use of spectral indices (NDVI), field validation, and accuracy assessment through confusion matrices. Results show a significant reduction in forest cover, raising questions about the effectiveness of existing local ordinances and provincial laws. The study highlights the value of remote sensing as a tool for environmental monitoring and decision-making in protected areas.

Keywords: Deforestation; Remote sensing; Sentinel-2; Forest cover; Protected area.

1. Introducción

Los ecosistemas forestales cumplen una función esencial en la regulación climática, la conservación de la biodiversidad y el equilibrio hidrológico del planeta. Ocupan aproximadamente un tercio de la superficie terrestre emergida (FAO, 2020), albergando más del 80 % de las especies terrestres conocidas (ODS, 2022). A pesar de su importancia ecológica, los bosques se encuentran bajo una creciente presión derivada de actividades antrópicas como la expansión agrícola, la urbanización, el uso energético domiciliario y el aprovechamiento comercial no regulado de recursos forestales. A escala global, se estima que desde 1990 se han perdido más de 420 millones de hectáreas de bosques nativos (FAO, 2020), lo que representa una amenaza directa para la estabilidad de múltiples regiones ecológicas.

En América del Sur, la deforestación se presenta como un fenómeno persistente. Entre 2010 y 2020, la región experimentó una pérdida neta de 2,6 millones de hectáreas de bosques, a pesar de la implementación de políticas ambientales regionales (FAO, 2020). En Argentina, este proceso se ha visto intensificado desde la década del 2000 por el avance de la frontera agropecuaria impulsada por el modelo de sojización (Lapena, 2014; Pengué, 2005). Este modelo, promovido por grandes corporaciones transnacionales, ha transformado radicalmente el uso del suelo, especialmente en las regiones extra-pampeanas, donde los ecosistemas de bosques, selvas y espinales han sido sustituidos por cultivos intensivos. Según datos del Ministerio de Desarrollo Sustentable, entre 1990 y 2015, el país perdió aproximadamente 7,6 millones de hectáreas de bosques nativos, lo que representa una reducción del 22 % de la cobertura original.

Si bien la promulgación de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos para la Protección de los Bosques Nativos (Ley 26.331) en 2007 supuso un avance institucional significativo, su aplicación práctica ha sido discontinua y heterogénea. Las lagunas legales, la falta de controles efectivos y las tensiones entre intereses económicos y criterios ambientales han limitado su eficacia real. En este marco, resulta indispensable disponer de herramientas objetivas, confiables y sistemáticas que permitan monitorear la dinámica de la cobertura vegetal y evaluar la efectividad de las políticas de conservación.

El Parque Costero del Sur, localizado en el partido de Punta Indio, provincia de Buenos Aires, constituye un ejemplo paradigmático de los desafíos que enfrentan las áreas protegidas en contextos de presión socioambiental. Esta reserva natural fue creada en 1984 y declarada Reserva de Biosfera por la UNESCO en 1985, en reconocimiento a su riqueza biológica y su valor como ecosistema relicto. Dentro de sus 3.000 hectáreas de superficie, alberga una importante proporción de bosques de tala (*Celtis tala*), junto con otras especies autóctonas que conforman un mosaico de pastizales, matorrales y ambientes costeros. No obstante, a pesar de la existencia de normativas provinciales y ordenanzas municipales que prohíben la tala y el uso de leña en la zona, diversas actividades domésticas y extractivas continúan generando presión sobre estos ambientes.

En este contexto, la teledetección satelital aparece como una herramienta estratégica para el análisis multitemporal de coberturas vegetales, permitiendo cuantificar con precisión los cambios ocurridos en el territorio. En particular, las imágenes del sensor multiespectral MSI a bordo de los satélites Sentinel-2, gracias a su alta resolución espacial (10–20 m), temporal (5 días) y espectral (13 bandas), constituyen un insumo de gran valor para estudios de monitoreo ambiental. Combinadas con técnicas de clasificación digital —como los métodos supervisados Random Forest y no supervisados K-Means—, posibilitan identificar y comparar cambios en las distintas clases de cobertura del suelo, incluso en áreas de difícil acceso.

El presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar las transformaciones en la cobertura boscosa del Parque Costero del Sur entre los años 2017 y 2022, a partir del procesamiento y análisis de imágenes Sentinel-2. Asimismo, se propone determinar en qué medida los cambios observados reflejan (o no) la eficacia de las políticas de conservación implementadas en el área. Para ello, se

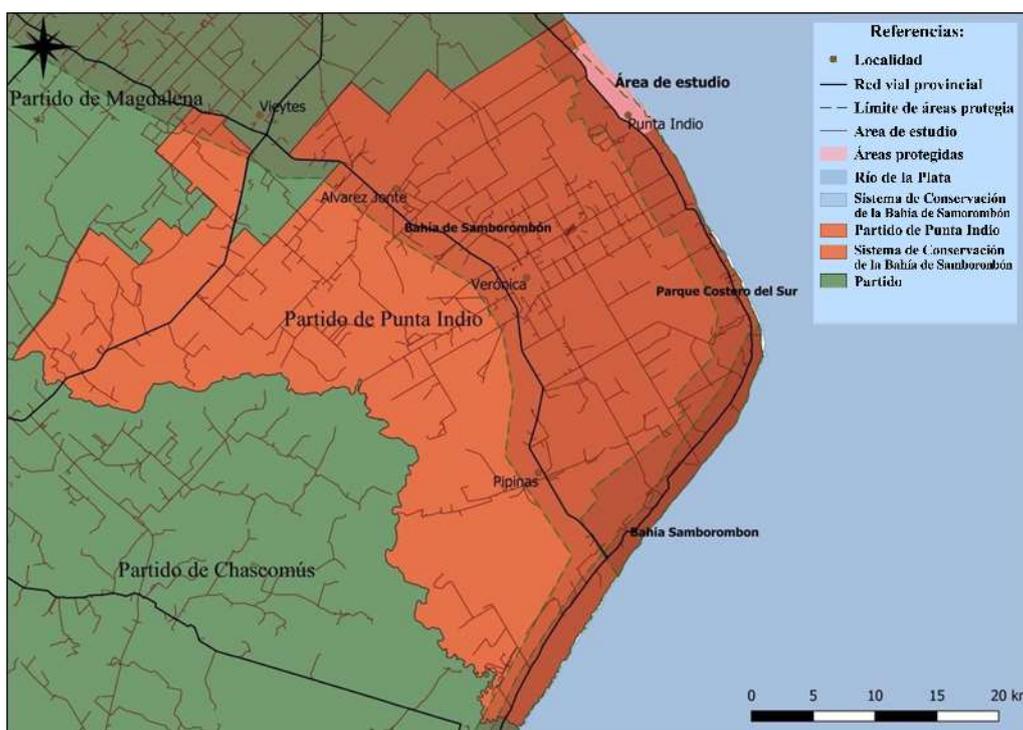
aplicaron metodologías de clasificación digital, se realizaron relevamientos de campo y se validaron los resultados mediante matrices de confusión, con el fin de garantizar la confiabilidad de los productos generados. Se espera que este estudio contribuya al fortalecimiento de las capacidades de monitoreo ambiental en áreas protegidas, y que aporte elementos empíricos para la toma de decisiones en materia de ordenamiento territorial y conservación de la biodiversidad.

2. Materiales y métodos

2.1. Área de estudio

El presente estudio se desarrolló en una franja en la zona central del Parque Costero del Sur, localizado en el partido de Punta Indio, al noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Esta unidad de conservación posee una extensión total de aproximadamente 23.500 hectáreas, de las cuales se seleccionó un sector de 3.580 hectáreas para el análisis detallado en su zona núcleo, delimitado entre las localidades de Álvarez Jonte al norte y Verónica al sur, con límite oriental sobre la costa del Río de la Plata (Fig. nro. 1). En el mapa se visualiza el área de estudio en color rosa, situada dentro del Sistema de Conservación de la Bahía de Samborombón, representado en naranja oscuro. Este sistema abarca una porción significativa de la franja costera y comprende diversas figuras de protección ambiental, entre ellas el Parque Costero del Sur. En tanto, el resto del partido de Punta Indio está indicado en color naranja claro, y los partidos vecinos (Magdalena y Chascomús) en verde. La cartografía también incluye la red vial principal y terciaria, los límites de las áreas protegidas y cuerpos de agua relevantes como el Río de la Plata y la Bahía de Samborombón. El área seleccionada forma parte del sector declarado Reserva de Biosfera por la UNESCO en 1985, lo que le otorga un estatus ambiental de alta sensibilidad.

Figura 1. Partido de Punta Indio y área de estudio.



Fuente: elaboración propia (2022).

Desde el punto de vista geomorfológico, la región corresponde a la Pampa Deprimida, caracterizada por llanuras bajas, drenaje deficiente y la presencia de numerosas lagunas y cursos de agua de escasa pendiente que drenan hacia el Río de la Plata y la Bahía de Samborombón (Capitanelli, 1992). Este relieve plano, combinado con una topografía costera muy uniforme, condiciona fuertemente la distribución de las comunidades vegetales y la dinámica hídrica local.

Fitogeográficamente, el área pertenece al Distrito Oriental de la Provincia Fitogeográfica Pampeana, donde predominan las estepas gramíneas interrumpidas por bosques en galería, matorrales y formaciones de talaes sobre cordones de conchilla paralelos a la costa (Cabrera, 1976; Vanni, 2013). La especie *Celtis tala* es dominante en estos bosques, representando más del 90 % de la biomasa arbórea registrada. La vegetación acompaña una marcada estacionalidad que se manifiesta en cambios fenológicos visibles, especialmente durante el verano austral (diciembre a marzo).

El clima es templado subhúmedo, con una temperatura media anual de 16 °C, precipitaciones entre los 1.000 y 1.030 mm anuales, y vientos dominantes del este y sureste durante gran parte del año (SMN, 2022). Desde el punto de vista socioeconómico, la densidad poblacional es baja, con un patrón disperso centrado en el pueblo de Punta del Indio. La economía local combina ganadería extensiva, turismo estacional, y algunas actividades extractivas como la recolección de conchilla, lo que genera impactos directos e indirectos sobre la cobertura vegetal nativa.

2.2. Imágenes satelitales utilizadas

Se utilizaron imágenes ópticas captadas por el sensor MSI (Multispectral Instrument) de la misión Sentinel-2, operada por la Agencia Espacial Europea (ESA) en el marco del programa Copernicus. Este sensor registra información en 13 bandas espectrales con resoluciones espaciales de 10, 20 y 60 metros, lo que permite una discriminación adecuada de coberturas vegetales en áreas semiurbanas y rurales.

Se seleccionaron dos imágenes libres de nubes correspondientes a fechas equivalentes para maximizar la comparabilidad temporal y minimizar la influencia estacional. Las fechas seleccionadas fueron 12 de marzo de 2017 y 16 de marzo de 2022 (Tabla 1).

Tabla 1. Características de las escenas seleccionadas.

Sensor Sentinel-2-MSI			
Imagen	Fecha de adquisición	Producto	Cobertura nubosa (%)
	16/03/2022	S2A_MSIL2A_20220316T134211_N0301_R124 _T21HVB_20220316	0,003
	12/03/2017	S2A_MSIL2A_20170312T135201_N0204_R124 _T21HVB_20170312T135155	0,353

Fuente: elaboración propia (2022) en base a catálogo de imágenes de la ESA.

La escena correspondiente al 2022 fue adquirida en nivel de procesamiento L2A (Bottom-of-Atmosphere, BOA). La imagen de 2017, que fue corregida atmosféricamente a partir del producto L1C utilizando el algoritmo Sen2Cor, integrado en la plataforma SNAP. Las fechas fueron elegidas en función del máximo desarrollo foliar del Celtis tala, identificado mediante el análisis de series temporales del índice NDVI. Se priorizó la cobertura mínima de nubes y la fenología activa de la vegetación.

2.3. Procesamiento de imágenes

El preprocesamiento y análisis espectral se realizó íntegramente en SNAP (Sentinel Application Platform), un software desarrollado por ESA, mientras que el procesamiento cartográfico y la edición final de mapas temáticos se realizó en QGIS.

Las etapas incluyeron:

Remuestreo espacial: todas las bandas se estandarizaron a 10 metros utilizando interpolación bilineal, para asegurar uniformidad en la resolución de píxel entre bandas y evitar errores en la clasificación multiespectral.

Cálculo del NDVI: se empleó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), obtenido con la fórmula:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

usando las bandas 8 (NIR) y 4 (rojo visible). Este índice permitió evaluar la actividad fotosintética y establecer umbrales para diferenciar áreas vegetadas de áreas alteradas o sin vegetación.

Realce de contraste y corrección visual: se aplicaron ajustes lineales de histograma para mejorar la visualización e interpretación preliminar de la composición RGB (Rojo, Verde y Azul) y FCCS (falso color compuesto estándar).

2.4. Clasificación de coberturas

a. Clasificación no supervisada

Se utilizó el algoritmo K-means para segmentar la imagen multiespectral en conglomerados espectrales homogéneos sin información previa del terreno. Esta etapa permitió un reconocimiento inicial de patrones y clases dominantes, con un total de 10 grupos definidos visualmente. Estos resultados provisorios fueron fundamentales para orientar la clasificación supervisada posterior.

b. Clasificación supervisada

Para la clasificación final se empleó el algoritmo Random Forest, técnica robusta y no paramétrica basada en árboles de decisión combinados de forma aleatoria (Breiman, 2001). Esta técnica se implementó sobre 55 áreas de entrenamiento distribuidas equitativamente entre seis clases de cobertura del suelo, definidas a partir de trabajo de campo realizado en diciembre de 2022. Las clases seleccionadas – (Fig. nro.2) - fueron:

Agua: Esta categoría engloba diversos cuerpos de agua y ríos con diferentes niveles de carga de sedimentos. El principal es el Río de La Plata, aunque también se observan pequeños arroyos que atraviesan el área de estudio en dirección suroeste-noreste.

Suelo sin cobertura vegetal: Se refiere a áreas que no presentan cobertura vegetal en el momento de la captura de la imagen. Estas áreas suelen corresponder a calles, estacionamientos y otros usos urbanos similares.

Bosque: Se caracteriza por ser una formación alta y densa con un estrato arbóreo superior que cubre más del 50 % del terreno. Los árboles en esta categoría son de gran porte y pueden superar los 15

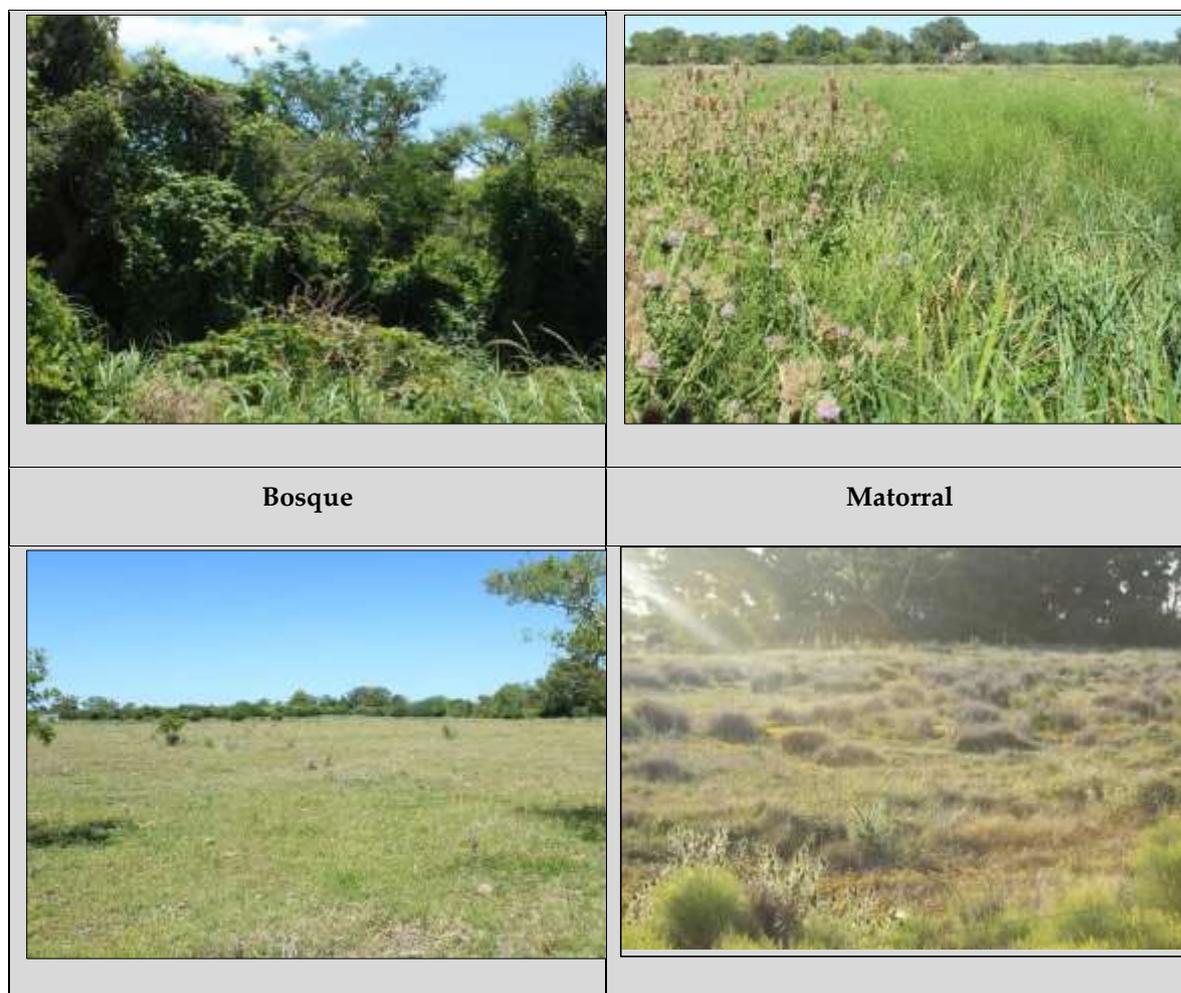
metros de altura. Están dispuestos en líneas paralelas a la costa, lo que sugiere la antigua fijación de médanos por la flora. Bajo el dosel arbóreo, la luz es limitada, lo que permite el crecimiento de arbustos, cañas, helechos y enredaderas. Las especies arbóreas típicas incluyen el Tala (*Celtis Tala*), el Molle (*Schinus longifolius*), el Coronillo (*Scutia buxifolia*) y la Sombra de Toro (*Jodina rhombifolia*).

Matorral: Este tipo de vegetación corresponde a una formación de altura intermedia a baja. El estrato medio se compone principalmente de especies como *Iris pseudocorus* y *Rhynchospora corymbosa*, alternando con espacios bajos dominados por "flechillas" y otras gramíneas.

Pastizal: Los pastizales son formaciones de baja altura, principalmente compuestos por especies conocidas como "flechillas." Estas incluyen *Paspalum vaginatum*, *Bothriochloa laguroides*, *Hordeum pusillum*, *Lolium multiflorum*, *Echinochloa helodea*, *Sporobolus indicus* y diversas especies del género *Nassella*.

Vegetación variable: Esta categoría engloba formaciones de baja altura con una gran variedad de hierbas anuales o perennes. Estas áreas suelen estar cubiertas de vegetación muerta durante los meses secos o en invierno. La vegetación se caracteriza por tallos redondos y espigas que portan flores de diversos colores y formas. Algunas especies comunes en el Parque Costero incluyen *Carex riparia*, *Eleocharis haumanianna*, *Carex marcida* (menos común), *Choenoplectus americanus*, y muchas otras que a menudo se denominan vulgarmente junquillos.

Figura 2. Clases en campo.



Vegetación variable	Pastizal
	
Suelo sin cobertura vegetal	Agua

Fuente: elaboración propia (2022).

La asignación de clases a píxeles individuales se basó en la similitud espectral con las muestras entrenadas, maximizando la precisión de clasificación al reducir el sobreajuste. Para identificar las firmas espectrales, se utilizó la herramienta Spectrum View de SNAP.

2.5. Verificación y evaluación de precisión

La validación de los resultados se realizó mediante matrices de confusión, calculadas con 66 puntos de verificación por año (11 por clase). A partir de ellas se obtuvieron los siguientes indicadores por clase y globales:

- Sensibilidad
- Especificidad
- Precisión
- Exactitud
- Precisión general

La clasificación de 2022 alcanzó una precisión global del 84,85 %, mientras que la correspondiente a 2017 obtuvo un valor de 81,82 %, ambos considerados adecuados según estándares en estudios similares de cobertura boscosa en ecosistemas fragmentados.

2.6. Integración en SIG y análisis espacial

Una vez finalizada la clasificación, los resultados se integraron a un entorno de Sistema de Información Geográfica (SIG) mediante QGIS. Se vectorizaron los archivos raster resultantes y se superpusieron con capas de contexto obtenidas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), incluyendo límites políticos, red vial, drenaje y usos del suelo. Esto permitió:

- Elaborar mapas temáticos comparativos (2017 vs 2022)
- Calcular superficies por clase en hectáreas
- Analizar la variación porcentual de cada cobertura
- Generar mapas de cambio (diferencias entre clases por píxel)

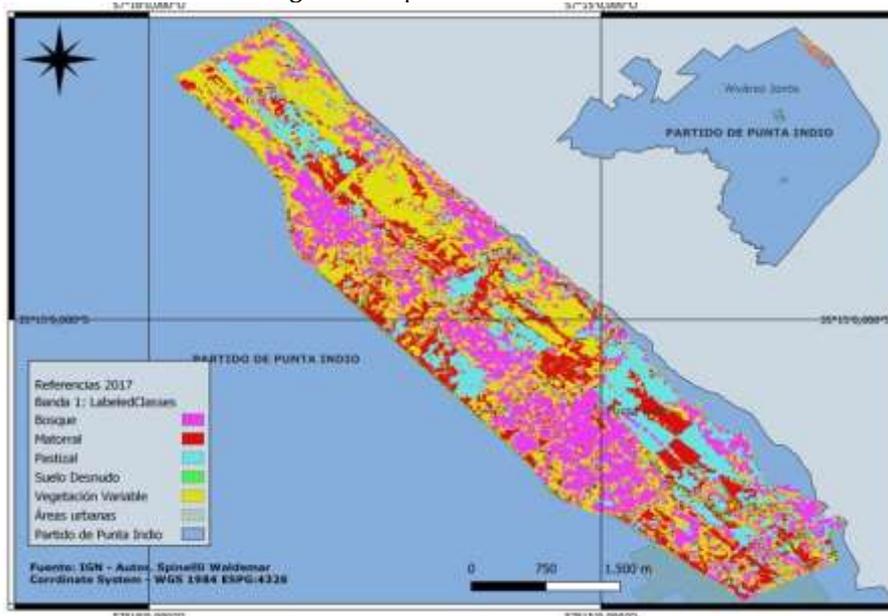
Este procedimiento facilitó una interpretación espacial precisa de los cambios observados, y sirvió como base para el análisis de resultados discutido en la siguiente sección.

3. Resultados

El análisis multitemporal de las imágenes Sentinel-2 permitió evaluar las transformaciones ocurridas en la cobertura del suelo entre los años 2017 y 2022 en el sector noreste del partido de Punta Indio, Provincia de Buenos Aires. Los resultados obtenidos mediante la clasificación supervisada revelan una dinámica significativa en el uso del suelo, especialmente en lo referido a la cobertura vegetal natural y las áreas de expansión agropecuaria.

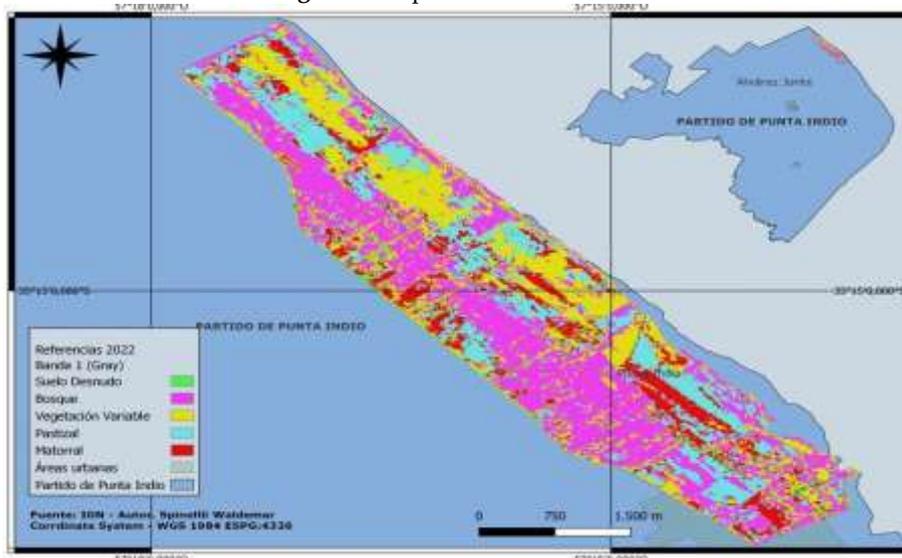
En la Figura 3 y la Figura 4 se presentan los mapas de clasificación supervisada correspondientes a los años 2017 y 2022, respectivamente. Las principales clases identificadas fueron: bosque denso, matorrales, pastizales, cuerpos de agua, y suelo sin cobertura vegetal. En la comparación de ambas fechas, se evidencia una disminución del bosque denso y una expansión de las áreas clasificadas como pastizales.

Figura 3. Mapa de coberturas 2017.



Fuente: elaboración propia (2023).

Figura 4. Mapa de coberturas 2022.



Fuente: elaboración propia (2023).

Según los datos cuantificados (ver Tabla 2), en 2017 el bosque denso ocupaba un total de 559, 75 hectáreas (15,64% del área de estudio), mientras que en 2022 esta superficie se redujo a 417,38 hectáreas (11,66%). Por el contrario, las superficies cubiertas por pastizales aumentaron un 0,44%, indicando una posible degradación progresiva del ecosistema forestal nativo.

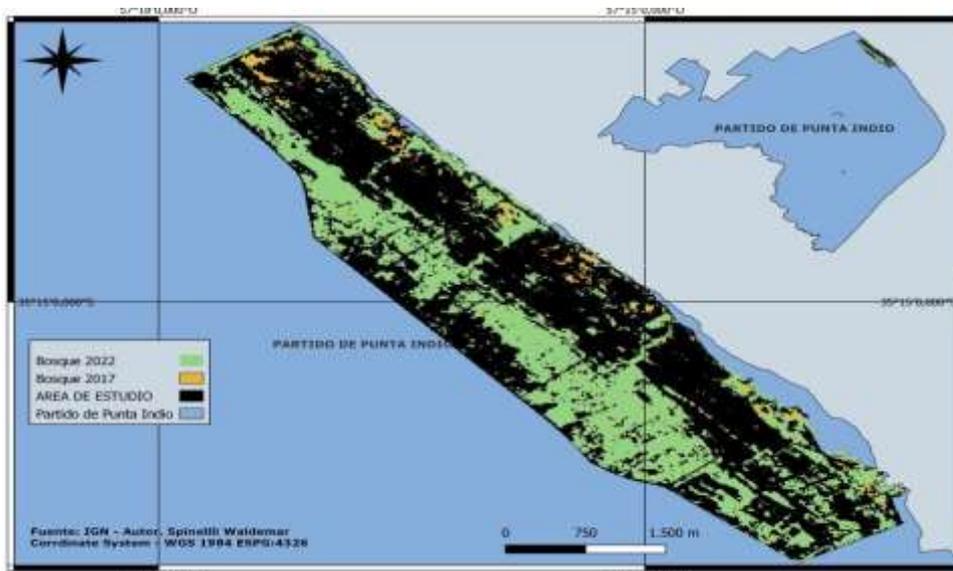
Tabla 2. Áreas por tipo de cobertura.

Clases	Año 2017		Año 2022		Variación 2017-2022	
	Has	%	Has	%	Has	%
Agua	1929,98	53.9088	1992,5	55.6550	+62,87	+1,7562
Bosque	559,75	15.6352	417,38	11.6585	-142,37	-3,9767
Suelo sin cobertura vegetal	99,12	2.7687	105,82	2.9557	+6,7	+0,187
Vegetación variable	116,61	3.2573	329,2	9.1954	+212,59	+5,9381
Pastizal	472,29	13.1922	487,93	13.6289	+15,64	+0,4367
Matorral	402,32	11.2378	246,9	6.8966	155,42	-4,3412
TOTAL	3580,09	100	3579,73	99,9901	0,036	0,01

Fuente: elaboración propia (2023).

La figura nro. 5 muestra el mapa de variación espacial de la cobertura boscosa entre ambos años mediante una superposición, permitiendo identificar con precisión las áreas donde se produjeron los mayores cambios. Los parches boscosos que en 2017 aún permanecían conectados, y en el 2022 aparecen fragmentados o reemplazados por matorral bajo, posiblemente debido al uso del fuego, actividades extractivas o desmonte selectivo.

Figura 5. Mapa de variación de clase Bosque 2017-2022.



Fuente: elaboración propia (2023).

Complementariamente, los valores del índice NDVI mostraron un leve descenso en la media general entre ambos años, lo que respalda la hipótesis de pérdida de biomasa vegetal. En 2017, el NDVI medio fue de 0,63, mientras que en 2022 descendió a 0,56, reflejando una disminución en la densidad de vegetación activa fotosintéticamente.

La precisión de la clasificación se verificó mediante una matriz de confusión construida a partir de 80 puntos de control recolectados en campaña y verificación por interpretación visual. La exactitud global alcanzada fue del 87% en 2017 y del 84% en 2022, con valores de coeficiente Kappa de 0,81 y 0,78 respectivamente, considerados adecuados para este tipo de análisis.

Los resultados permiten concluir que el área bajo estudio presenta una marcada tendencia a la pérdida de cobertura arbórea, en favor de formaciones secundarias y usos alternativos del suelo. Esta dinámica pone en evidencia la necesidad de fortalecer estrategias de conservación territorial, ya que el avance de prácticas extractivas y cambios en el régimen de disturbios están alterando la configuración ecológica del paisaje.

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo reflejan una transformación significativa del paisaje en el noreste del partido de Punta Indio entre los años 2017 y 2022. La reducción del bosque denso y el avance de formaciones secundarias como los matorrales y pastizales evidencian procesos de degradación ambiental que, aunque localizados, se inscriben en una tendencia más amplia observada en diversas regiones del litoral bonaerense.

Diversos estudios han señalado la presión que ejercen las actividades agropecuarias extensivas, la expansión de zonas de uso mixto y las alteraciones del régimen hídrico sobre los ecosistemas de la región. En este sentido, los cambios registrados en la cobertura del suelo podrían estar asociados tanto a intervenciones antrópicas (desmonte selectivo, incendios, limpieza de pasturas) como a factores naturales vinculados al régimen climático y su variabilidad interanual. La disminución del índice NDVI y la fragmentación de los remanentes boscosos detectados mediante análisis espacial refuerzan esta interpretación.

Los métodos empleados, basados en el procesamiento de imágenes Sentinel-2, el cálculo de índices espectrales y la clasificación supervisada, han demostrado ser herramientas eficaces para monitorear cambios ambientales a escala local. No obstante, la validación de los resultados con trabajo de campo y la incorporación de información cualitativa resultan esenciales para interpretar adecuadamente las dinámicas observadas y evitar conclusiones simplificadas.

La precisión de las clasificaciones fue satisfactoria, con valores de exactitud superiores al 80%. Sin embargo, se identificaron ciertas confusiones entre clases espectralmente similares, particularmente entre pastizales y matorrales, lo que sugiere la conveniencia de incorporar futuras mejoras metodológicas, como el uso de sensores de mayor resolución espacial o técnicas de clasificación más avanzadas (machine learning, objetos multiescala, etc.).

En términos de gestión territorial, los hallazgos de este estudio alertan sobre la necesidad de implementar estrategias de conservación activa en áreas de alto valor ecológico, así como de integrar herramientas de teledetección en los procesos de planificación ambiental municipal. La continuidad de estos monitoreos permitiría evaluar el impacto de las políticas públicas, los cambios de uso del suelo y las amenazas sobre la biodiversidad local.

A modo de cierre diremos que este trabajo aporta evidencia empírica sobre las transformaciones recientes en un sector del paisaje bonaerense, subrayando la utilidad de la teledetección como tecnología clave para el seguimiento de los ecosistemas en contextos rurales y periurbanos. La

integración de estas herramientas en la toma de decisiones ambientales resulta indispensable ante los desafíos actuales del desarrollo territorial sostenible.

Referencias bibliográficas

Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning* 45, 5–32
<https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>

Cabrera, A. (1976). Fitogeografía de la República Argentina. En "Edición de la Sociedad Argentina de Botánica". Vol. XIV. Nro. 12. P. 40-42. CABA, Argentina: Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica.

Capitanelli, R. (1992). Los ambientes naturales del territorio argentino. En "La Argentina: geografía general y los marcos regionales". Roccatagliata, J. A. (coord.); García, M. C. (cartograf.). CABA, Argentina: Ed. Planeta.

Congreso de la Nación Argentina. (2007). Ley N° 26.331 de presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos. Boletín Oficial de la República Argentina, 28 de noviembre de 2007

Lapena, J. (2014). Sojización tardía, legado hídrico y asimetrías socioeconómicas en el interior pampeano. CABA, Argentina: EAE.

ODS. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible: Informe de progreso 2022. Naciones Unidas.
<https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/>

Pengué, W. (2005). Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina: La transgénesis de un continente. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México D.F., México: GEMAPA y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Vanni, L. (2013). Diseño de un programa de fortalecimiento municipal y formulación de un plan estratégico del municipio de Punta Indio. Buenos Aires: Ecopolys.

Otras fuentes consultadas

<https://www.unesco.org/>

<https://www.smn.gob.ar/>

<http://earthexplorer.usgs.gov>

<https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/es>

<https://www.un.org/es/>



Esta obra se encuentra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0. Internacional. Reconocimiento - Permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite al autor original. No Comercial – Esta obra no puede ser utilizada con fines comerciales, a menos que se obtenga el permiso.