

Las tecnologías de la información geográfica en el estudio del impacto del turismo en el área patrimonial de Viñales, Cuba

Carlos Alberto Quintana Cortina¹

Ricardo Remond Noa²

Roberto González Sousa³

Resumen

Cuba es actualmente el país del Caribe con más sitios declarados Patrimonio de la Humanidad, destacándose en la categoría de paisaje cultural, el valle de Viñales, con la condición de paisajes evolutivos orgánicamente desarrollado y de tipo continuo. Estudiar el impacto del turismo en el área patrimonial y las principales transformaciones acaecidas en los últimos 20 años y las amenazas que enfrenta, permitirá a las instituciones encargadas de la protección y rescate de la herencia cultural y natural a diferentes escalas territoriales, plantearse los instrumentos y mecanismos más efectivos para el manejo del área, y mantener a salvo este ejemplo de riqueza patrimonial de Cuba y el mundo. Para cumplir con esto, el estudio se basa en la aplicación de las herramientas de análisis y modelación en los SIG para la cartografía y cuantificación de las transformaciones en la cobertura del suelo, su proyección y su impacto en los paisajes visuales, uno de los principales valores que identifican a esta zona patrimonial.

Conceptos clave: Impacto turístico, SIG, patrimonio.

Introducción:

El paisaje, constituye un reflejo de su historia, convertido en escenarios naturales llenos de valores culturales tangibles e intangibles. El hombre, como ser transformador del espacio, irrumpe en un determinado espacio geográfico, lo va ocupando según sus limitaciones y necesidades y lo va transformando en función de sus propias capacidades y de los recursos que cada espacio le proporciona. De esta manera, en cada territorio se van dibujando expresiones únicas, del contacto de cada cultura con la naturaleza que la acoge y de la cual se nutre. Los paisajes responden pues, a un largo proceso histórico de transformación cultural de la naturaleza (Cambón, 2009). Al respecto, Álvarez (2024, 215) escribe: “Esta humanización del paisaje natural resultante de la actividad humana se expresa visualmente en un paisaje cultural, es decir, en el aspecto que adquiere el paisaje natural en un momento histórico-social concreto; a partir de las influencias reciprocas sociedad-naturaleza y las relaciones sociedad-sociedad ” (p. 215).

Dado la importancia que poseen estos espacios, en 1972 la Convención del Patrimonio Mundial, en el marco de la conferencia general de la Unesco de ese mismo año, estableció un instrumento internacional único que reconoce y protege el patrimonio natural y cultural de valor universal excepcional. Sin embargo, no fue hasta diciembre de 1992 que el Comité del Patrimonio Mundial realizó las revisiones a los criterios culturales de la Guía Operativa para la Implementación de la Convención del Patrimonio Mundial y adiciona la categoría de paisajes culturales,

¹ Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba. carlos.quintana@geo.uh.cu

² Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba. remond@geo.uh.cu

³ Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba. rgsousa@geo.uh.cu

definiéndola, de manera general, según (Rössler, 1998) como “...obras que combinan el trabajo del hombre y la naturaleza, donde de acuerdo al Artículo 1 de la Convención, el término paisaje cultural incluye una diversidad de manifestaciones de la interacción entre el hombre y su ambiente natural” (p. 48).

De esta manera, la Convención se convirtió en el primer instrumento jurídico internacional que ampara los paisajes culturales, contribuyendo a la preservación de estos espacios de valor universal excepcional. Es por ello que, para la salvaguarda de estos paisajes, se elaboró la Lista del Patrimonio Mundial de la Unesco, en la cual se encuentran registrados todos estos sitios.

Álvarez (ob. cit) se refiere a los inicios de los estudios del paisaje cubano y los ubica en la década de 1920, en la obra del geógrafo cubano Massip (1927), titulada Estudio geográfico de la Isla de Cuba. En relación al término paisaje cultural lo sitúa en la obra Geografía de Cuba de Marrero (1957), autor que diferencia paisaje natural y paisaje cultural, sustentado en las ideas expuestas en el artículo *The morphology of lanscape* por Sauer (1925).

Actualmente, Cuba es considerada el país del Caribe que posee más espacios declarados Patrimonio de la Humanidad, contando con nueve bienes, según la Lista de Patrimonio de la Unesco, siete culturales: Ciudad vieja de La Habana y su sistema de fortificaciones (1982), Trinidad y valle de los ingenios (1988), castillo de San Pedro de la Roca en Santiago de Cuba (1997), valle de Viñales (1999), paisaje arqueológico de las primeras plantaciones de café en el sudeste de Cuba (2000), centro histórico urbano de Cienfuegos (2005) y el centro histórico de Camagüey (2008). Por otra parte, el país cuenta con dos bienes naturales, el parque nacional Desembarco del Granma (1999) y el parque nacional Alejandro de Humboldt (2001).

El área patrimonial de Viñales constituido por espacios rurales con cultivos tradicionales y paisajes naturales de singular belleza, ha experimentado transformaciones significativas en el uso y cobertura⁴ del suelo en los últimos 20 años, resultado del auge de la actividad turística, de políticas públicas y prácticas agrarias aplicadas no acordes a las particularidades del territorio y de fenómenos hidrometeorológicos que la han afectado, principalmente. Es de destacar, que la preservación de sus valores patrimoniales y paisajísticos, tanto naturales como culturales, es de vital importancia para mantener la riqueza patrimonial de un territorio que posee una identidad propia, que justifica su inclusión en la lista de espacios asentados como Patrimonio de la Humanidad.

La investigación se realiza atendiendo a la creciente necesidad de información sobre el impacto del turismo en el valle de Viñales y sus consecuencias sobre los valores patrimoniales, estudio que permitirá identificar los lugares que deben tener una atención diferenciada. Viñales es uno de los paisajes que más identifican a Cuba, es visitado por un gran número de turistas anualmente. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados por organismos de la provincia y el país, en especial por la oficina de patrimonio de Pinar del Río y el gobierno de Viñales, con vistas a tener un conocimiento detallado de los procesos y transformaciones que han tenido lugar en el área patrimonial, su magnitud y localización, con vistas al diseño de estrategias para preservar sus valores patrimoniales y estatus.

El problema científico de la investigación está dado por la carencia de información que incluya el impacto del turismo sobre los paisajes patrimoniales del valle de Viñales y, a su vez, las

⁴ se refiere a qué materiales están presentes o cubriendo la superficie: vegetación, rocas, edificios, etc. (Sabins, op.cit. en Calzadilla, 2013).

transformaciones ocurridas en la cobertura del suelo durante los últimos 20 años en áreas de mayor fragilidad visual.

Estas debilidades se revelan como un obstáculo a superar en el diseño de estrategias de desarrollo territorial por el gobierno municipal, con la participación de los actores locales, orientadas a la preservación de los valores patrimoniales y el estatus del área.

Se plantea como hipótesis que las transformaciones en la cobertura del suelo, resultado de la humanización del paisaje natural por la actividad humana en los últimos 20 años, principalmente derivadas del impacto del turismo, pueden poner en peligro los valores paisajísticos, en particular aquellos ubicados en zonas de mayor fragilidad visual del área patrimonial de Viñales.

La investigación tiene como objetivo general el análisis del impacto del turismo en las zonas de mayor fragilidad visual en el área patrimonial del valle de Viñales en Cuba, a partir del empleo de las tecnologías de la información geográfica.

En el estudio se presta especial atención a dos de los procesos más importantes que tienen lugar en el valle de Viñales asociados a la actividad turística, que son: el crecimiento de las urbanizaciones y la sustitución de áreas históricamente destinadas al cultivo de tabaco por frutales y cultivos más rentables, y como estos cambios están afectando uno de los principales valores de este enclave que son sus paisajes visuales.

Desarrollo

Actualmente, según la Lista Mundial de Patrimonio, existen en el mundo alrededor de 1 154 bienes (Unesco, 2022), clasificados en las categorías culturales, naturales y mixtos. Estos sitios o bienes patrimoniales, representan una cultura o la identidad de un país, por su valor e importancia reciben, especial atención por parte de la Unesco, organismo que vela por la salvaguarda y protección del patrimonio mundial. A pesar de los esfuerzos de esta institución por conservar estos bienes, existen numerosas amenazas constantes que ponen en riesgo su estado y preservación.

Entre las categorías patrimoniales que se encuentran amenazadas, están los paisajes culturales, que producto a cambios en las prácticas agrícolas y en un inadecuado uso de la tierra se han visto a veces cercanos a su destrucción, la pérdida de destrezas y métodos tradicionales, además de una falta de educación sobre los mismos acentúan las amenazas cada vez más (ICOMOS , 2000).

Para abordar el tema del paisaje cultural como patrimonio, es preciso prestar atención al concepto de paisaje cultural según la Unesco, lo cual permite una comprensión de lo que se considera como patrimonial en un paisaje.

Según Unesco, 2002, citado en (Pérez & Parra, 2004), los paisajes culturales representan: (...) los trabajos combinados de la naturaleza y el hombre. Ellos son ilustrativos de la evolución de la sociedad humana y el uso del espacio a lo largo del tiempo bajo la influencia de limitaciones u oportunidades presentadas por el medio ambiente natural y de sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales tanto externa como interna. Los paisajes culturales deben de ser seleccionados en base tanto a su valor universal excepcional y su representatividad en términos de una región neocultural claramente definida y también por su capacidad de ilustrar los elementos culturales esenciales y distintivos de tales regiones. (p.12)

Según la Lista del Patrimonio Mundial de la Unesco, en la actualidad, se cuenta con un total de 1 154 bienes; de ellos 897 culturales, 218 naturales y 39 mixtos). Siguiendo la regionalización

de la Unesco, poco más de la mitad se encuentran en la región de Europa y Norteamérica (468), mientras que las otras dos regiones con más paisajes en esta categoría son: Asia y el Pacífico (195) y América Latina y el Caribe (100) (Unesco, 2022).

En cuanto a la lista de patrimonio mundial en peligro, se puede decir que 36 de los 52 bienes que la componen son paisajes culturales, lo que suponen el 69%; la mayor parte de estos se encuentran distribuidos en los Estados Árabes (21). En América Latina y el Caribe solo se cuenta con cuatro sitios en esta lista: ciudad de Potosí en Bolivia, fortificaciones de la costa Caribe de Panamá, zona arqueológica Chan Chan en Perú y Coro y su puerto en la República Bolivariana de Venezuela (Unesco, 2022).

Hoy en día estos sitios de singular belleza, resultado de la interacción del hombre y la naturaleza en el tiempo, se ven amenazados según (Unesco, 2022), principalmente por: La mala gestión del territorio: falta de mantenimiento o restauración, mala aplicación de políticas; transformaciones: dada por modificaciones o nuevas construcciones que hacen que pierdan todos sus valores, cambios en la agricultura típica o sobre explotación, crecimiento urbano descontrolado que no guardan las normas del lugar; la erosión rápida y deterioro por agentes medioambientales; riesgo de fenómenos naturales: terremotos, erupción de volcanes, tormentas, inundaciones, etc.; la guerra: algunos sitios actualmente son teatro de operaciones militares, quedando la imposibilidad de que las autoridades tengan control sobre la gestión y la conservación, ejemplo Samarra en Irak; impacto del turismo.

Cuba es rica en paisajes patrimoniales declarados por la Unesco. Sin embargo, en las últimas décadas, el desarrollo turístico y prácticas agrícolas insuficientes donde predominaba la obtención de mayores beneficios económicos por los productores, a lo que se suma el impacto de los huracanes, han tenido un fuerte impacto sobre estos paisajes ((Coll & Pérez, 2021), (García & Roura, 2020)).

En Cuba, se han declarado dos sitios con la categoría de paisaje cultural, el valle de Viñales, con la categoría de paisajes evolutivos orgánicamente desarrollado y tipo continuo, con el criterio cultural V, en 1999 y con igual categoría, pero del tipo relicto o fósil y con los criterios III y IV, el paisaje arqueológico de las primeras plantaciones de café en el sudeste de Cuba, en el año 2000 (Unesco, 2022).

Viñales

Viñales, ubicado en la región occidental de Cuba, destaca como un caso emblemático donde las políticas orientadas al desarrollo turístico en la zona han desestimado sus valores patrimoniales y prácticas agrícolas tradicionales, priorizando la obtención de beneficios económicos a corto plazo. Estos enfoques han tenido consecuencias negativas en el paisaje del valle de Viñales, reconocido en 1979 como Monumento Nacional, posteriormente declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en 1999 y actualmente considerado el primer geoparque de Cuba, aprobado el 4 de noviembre de 2021. En el área patrimonial, se ha observado una transformación significativa en la distribución de cultivos, con una inclinación hacia aquellos más lucrativos, y un aumento en la mano de obra dedicada al turismo en detrimento de otras actividades característicamente locales. Esta rápida urbanización ha llevado a la pérdida de diversidad y la alteración de las cualidades distintivas del entorno.

Las causas de estos impactos negativos, particularmente vinculados al turismo de naturaleza en el Parque Nacional Viñales, incluyen el sobrepaso de la capacidad de carga en senderos, construcciones ilegales, abandono de actividades tradicionales en favor del turismo, deforestación y proliferación de operadores turísticos no capacitados. La falta de congruencia entre los Planes de Ordenamiento y las necesidades reales del territorio, como señala (Méndez, 2015), evidencia la urgencia de una gestión más integral y sostenible del valle de Viñales.

Este panorama amenaza con disminuir el atractivo turístico de la región e incluso poner en peligro su estatus de patrimonio mundial, lo que tendría repercusiones severas en los habitantes locales, muchos de los cuales dependen del turismo y la agricultura para su sustento. Casi tres cuartas partes de las viviendas en Viñales están ligadas a servicios turísticos, reflejando la estrecha relación entre la economía local y la industria turística. El valle de Viñales, reconocido por su singular belleza y rica historia agrícola, enfrenta el desafío de mantener un equilibrio entre el desarrollo turístico y la preservación de su patrimonio cultural y natural.

El equilibrio en la relación hombre-naturaleza en esta región es extremadamente frágil, y depende en gran medida de las tensiones que puedan surgir como resultado de las acciones de una población campesina numerosa que ha vivido durante mucho tiempo en pequeñas comunidades rurales alrededor del núcleo urbano de Viñales. En las últimas dos décadas, han tenido lugar cambios significativos en el entorno rural de esta zona debido al desarrollo socioeconómico del país. El aumento de la actividad turística, impulsado por la designación de patrimonio mundial, ha llevado a un incremento poblacional a través de migraciones de otras áreas de la provincia en busca de mejores oportunidades económicas relacionadas con el turismo. Esta migración es considerada la principal amenaza actual para romper el equilibrio existente entre los habitantes y la naturaleza en la región. Es importante tener en cuenta el contexto económico nacional que respalda estos movimientos de población.

La investigación actual se enfoca en cartografiar los cambios en la cobertura del suelo durante las últimas dos décadas, y su impacto en los paisajes visuales desde carreteras, miradores e instalaciones turísticas. Se presta especial atención a dos procesos clave en el valle de Viñales relacionados con la actividad turística: el crecimiento de áreas urbanizadas y la transformación de zonas históricamente destinadas al cultivo de tabaco en terrenos para frutales u otros cultivos más rentables.

Los SIG en el estudio del impacto turístico a partir de los cambios en la cobertura del suelo

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) juegan un papel fundamental en el estudio y análisis del impacto turístico en relación con los cambios en la cobertura del suelo. En el contexto de un mundo en constante evolución y crecimiento turístico, es crucial comprender cómo estas actividades afectan el entorno natural y urbano. Los SIG permiten recopilar, almacenar, analizar y visualizar datos geoespaciales que resultan esenciales en estos estudios.

Uno de los aspectos clave que los SIG pueden abordar es la detección y monitoreo de cambios en la cobertura del suelo a lo largo del tiempo. Mediante la comparación de imágenes satelitales y la aplicación de técnicas de análisis espacial, es posible identificar de forma precisa y detallada cómo las actividades turísticas han modificado áreas específicas, ya sea mediante la conversión de terrenos agrícolas en zonas urbanizadas, la deforestación para la construcción de infraestructuras turísticas, o la degradación de ecosistemas naturales debido al tránsito de visitantes.

Los SIG facilitan la evaluación de impactos ambientales y socioeconómicos derivados del turismo en relación con los cambios en la cobertura del suelo. A través de la integración de datos geográficos, demográficos, económicos y ambientales, es posible analizar de manera integral cómo el crecimiento turístico ha impactado en el territorio.

Los Sistemas de Información Geográfica desempeñan un rol crucial en el análisis del impacto de los cambios en el paisaje (Galacho, 2011), (Nájera, et al., 2013), (Cruz, 2015), (Marinas, et al., 2017), (Zuloaga & Gabriel, 2023).

Fragilidad visual de los paisajes

La fragilidad visual de los paisajes ha resultado un elemento importante al estudiar las transformaciones en los paisajes, ya sean naturales o culturales. Desde hace varios años atrás el concepto de fragilidad visual ha ido evolucionando acorde a los avances en las tecnologías de la información geográfica. Según (Cifuentes, 1979 en (Vallina, 2017)) la describe como “la respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él”. Según (Escribano et al. 1991 en (Estévez, 2012)) es “la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades.” También otro autor la define como “la capacidad que tiene un espacio para expresar el deterioro territorial como consecuencia de la actividad antrópica que se efectúa en una región observada” (Aguiló, et al. 1985 en (Pérez, 2017)).

De manera general, se puede decir que la fragilidad visual de un paisaje se refiere a su susceptibilidad a ser alterado o degradado por actividades humanas, incluido el turismo. Los destinos turísticos, especialmente aquellos de alto interés natural, son particularmente vulnerables a la pérdida de su atractivo estético debido a la construcción de infraestructuras, la contaminación visual, la deforestación y otros impactos negativos generados por la llegada masiva de visitantes.

Los SIG son fundamentales para identificar, mapear y monitorear los cambios en la fragilidad visual de los paisajes causados por el turismo. Mediante el análisis de imágenes satelitales, datos topográficos y otras fuentes geospaciales, es posible detectar áreas sensibles, evaluar la calidad paisajística y prever posibles impactos futuros en función de la expansión de la actividad turística. En este sentido, se destacan estudios como los realizados por: (Dos Santos, 2011), (García, 2017), (Estévez, 2012), (Vallina, 2017), (Martínez, et al., 2003), (Bosque, et al., 1997), (Peña, et al., 2017).

Materiales y métodos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diversas fuentes de información: fotos aéreas correspondientes al vuelo realizado en 1997 y obtenidas de la empresa GeoCuba, imagen de satélite GeoEye-2 del 16 de enero de 2019, mapas topográficos a escala 1:10 000, modelo digital de terreno descargado del sitio Earth Explorer (<http://earthexplorer.usgs.gov/>), datos estadísticos adquiridos de la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) y del Centro de Estudios Demográficos y del Centro de Estudios Demográficos y el balance de uso de la tierra proporcionado por el Ministerio de la Agricultura de Cuba y la oficina de patrimonio de Pinar del Río. Información descargada del Open Street Map (<https://openstreetmap.org>) relacionada con actividades

impulsadas por el desarrollo del turismo tales como la renta y restaurantes. También se contó con información geográfica levantada durante el trabajo.

Metodología

El empleo de herramientas de análisis espacial en los SIG, superposición de mapas, generación de mapas de cuencas visuales y el empleo de técnicas de evaluación multicriterio (EMC), constituyen un punto importante en la obtención de los resultados de esta investigación. La metodología empleada puede ser aplicable en otras áreas de interés que tengan la misma problemática y donde el crecimiento urbano y las transformaciones en los cultivos tradicionales u otros cambios en la cobertura del suelo constituyen una amenaza para los paisajes. La metodología aplicada se puede resumir en tres etapas principales: (1) Análisis y cartografía de las transformaciones en la cobertura del suelo; (2) Análisis de la fragilidad visual de los paisajes; (3) Impacto de las transformaciones de la cobertura del suelo en los paisajes visuales del área patrimonial.

(1) Análisis y cartografía de las transformaciones en la cobertura del suelo

En esta etapa se realiza la cartografía, análisis y cuantificación de las principales transformaciones en la cobertura del suelo en los últimos 20 años. Primeramente, es necesario elaborar los mapas de cobertura para los años 1999 y 2019, para ello se parte de la información obtenida de fotointerpretación de las fotos del vuelo cubano realizado en 1997 adquiridas en GeoCuba, el balance del uso de la tierra elaborado por el Ministerio de Agricultura (MINAG) y de la oficina de patrimonio de Pinar del Río, los mapas topográficos a escala 1:10 000 de Viñales y el procesamiento digital de imágenes de satélite (GeoEyes-2). Posteriormente se procede al análisis y comparación de ambos mapas, lo que permite cuantificar e identificar las principales transformaciones en el área de estudio. Se identifican las categorías a trabajar y posteriormente se realizan cálculos relacionados a la superficie, expresando los valores obtenidos en términos absolutos y porcentuales. Las categorías identificadas para esta investigación se encuentran agrupadas en cuatro clases: naturales (relacionadas con la vegetación natural), agrícola (coberturas dedicadas a las actividades agrícolas) y urbano (superficies impermeables, todo espacio construido) y embalses.

(2) Análisis de la fragilidad visual de los paisajes

Con el análisis de la fragilidad visual se obtiene las áreas que son más susceptibles a ser perceptible cualquier transformación que afecte al paisaje, desde las carreteras principales que dan acceso al interior del área patrimonial y que comunican con los asentamientos, hoteles y miradores turísticos.

Para la obtención del modelo de fragilidad visual en el área patrimonial de Viñales se realizaron una serie de procesos que se pueden dividir en dos etapas:

(a) Generar las cuencas visuales desde los puntos de observación fijos, considerando los miradores turísticos, y los puntos de observación móvil, compuesto por las carreteras y principales accesos a Viñales y su interior, como fuente de información se utilizó un modelo digital de superficie (Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) de la NASA).

(b) Integrar todos los resultados realizados por cada punto de observación (fijo y móvil) mediante el empleo de técnicas de evaluación multicriterio (EMC), de esta manera se obtiene un mapa final de cuencas visuales.

El empleo de las técnicas de Evaluación Multicriterio (EMC) fueron empleadas para sintetizar en un modelo final los mapas de fragilidad visual obtenidos desde cada carretera o mirador turístico. Para la creación del mapa de fragilidad visual, se utilizaron técnicas borrosas dentro de las EMC. Se empleó una función de pertenencia borrosa de tipo lineal creciente. Los resultados permiten identificar las zonas más frágiles desde el punto de vista visual en el Valle de Viñales y su entorno.

(3) Impacto de las transformaciones de la cobertura del suelo en los paisajes visuales del área patrimonial

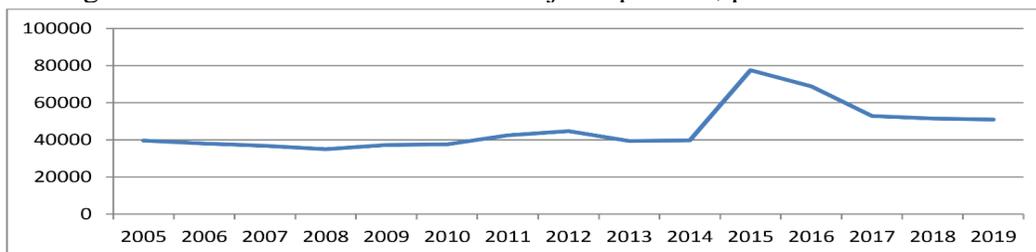
En esta etapa final de la investigación se superponen los resultados alcanzados en los apartados (1) y (2) del esquema metodológico. A partir de las herramientas de representación y análisis en el SIG fueron representadas las áreas que han sufrido las principales transformaciones en la cobertura del suelo hasta la fecha sobre el modelo de fragilidad visual de los paisajes construido, lo cual permitió determinar si las transformaciones han tenido lugar en los paisajes más expuestos visualmente, lo que significa que cualquier cambio que impacte en el paisaje será percibido con facilidad.

Las transformaciones en la cobertura del suelo y su impacto sobre el paisaje

A partir de la declaración del valle como patrimonio de la humanidad por la Unesco, comienza una nueva etapa de cambios en el sitio con el incremento de turismo. El incremento de las actividades turísticas en el valle, comienza a traer como consecuencias, la diversificación y cambio de los principales cultivos tradicionales, el incremento de la población y de los espacios construidos o infraestructuras, a fin de suplir la demanda turística, disintiendo en ocasiones con las regulaciones patrimoniales.

Otro cambio evidente está dado por el arribo de turistas. A partir del año 2000, las cifras de visitantes extranjeros comienzan a ser cada vez mayor, llegándose a registrar un pico máximo de 77 493 visitantes (ONEI, 2019), provenientes de Alemania e Inglaterra. Sin embargo, a partir de 2016 se comienza a observar un decrecimiento de los visitantes extranjeros, principalmente de Alemania, Inglaterra y Estados Unidos ((ONEI, 2019)y (ONEI, 2021)). Figura 1.

Figura 1. Cantidad de visitantes extranjeros por año, período 2005 - 2019.



Fuente: Elaborado por el autor a partir de (ONE, 2010), (ONEI, 2019), (ONEI, 2021).

En cuanto a infraestructura turística, según datos de la ONEI (2021), hasta el 2019 el municipio cuenta con un total de cinco establecimientos turísticos, de ellos cuatro entran en la categoría de hotel (Los Jazmines, Rancho San Vicente, La Ermita y El Central) y uno en la categoría de otros establecimientos (Campismo popular Dos Hermanas), con un total de 247 habitaciones, de ellas 236 son de hoteles. Dichas estadísticas se mantienen hasta la fecha.

El uso de la tierra en el municipio de Viñales está dominado por un modelo productivo que se viene desarrollando desde la década de los años 90 y se profundiza a partir del nuevo milenio, con el auge de la actividad turística, convirtiéndose en un modelo de agricultura para el turismo. El mismo se caracteriza por la sustitución de áreas de cultivo tradicionales por cultivos más rentables de frutas, verduras, vegetales y viandas. Sus principales impactos se relacionan con la pérdida de servicios ecosistémicos y la fragmentación de hábitats, ante el avance de la urbanización turística.

La diversidad en la cobertura del suelo en Viñales se ha visto atrapada en las últimas décadas por la tendencia creciente a la búsqueda de la multifuncionalidad en ese territorio, ante el auge y crecimiento acelerado de la actividad turística y los servicios asociados a ella. Como resultado surgen diversos conflictos, entre actores gestores del turismo estatal y privado, el patrimonio natural y cultural, empresas forestales y las comunidades rurales, lo cual provoca impactos negativos, por la competencia por el espacio para dedicar a usos agrícolas y no agrícolas, como resultado los productores rurales privados, cooperativos y de entidades estatales modifican la estructura de uso y cobertura, atendiendo a factores principalmente de naturaleza económica.

La dinámica poblacional

La cantidad de población del municipio Viñales en las últimas dos décadas presenta una tendencia al crecimiento en valores absolutos, aunque revela notables decrecimientos en su población rural dispersa, un aumento en su población rural concentrada, superior en valores al reportado para la población urbana, que igualmente crece, pero no supera en su dinámica de crecimiento a la población rural.

Este crecimiento diferenciado urbano-rural concentrado marca una particularidad en la evolución del sistema de asentamientos humanos (SAH), que no se cumple para la mayoría de los municipios del país, donde la población urbana crece a una tasa superior a la rural. Esta diferencia a escala del sistema de asentamientos humanos puede tener su explicación, primero, en el predominio de la agricultura de pequeños productores, lo cual ha contribuido a una cierta estabilidad en el SAH, segundo, al auge de la actividad del turismo en las últimas cuatro décadas, en particular el turismo rural en sus diferentes modalidades.

El análisis de la dinámica del SAH 2002-2020 confirma la tesis señalada en el párrafo anterior acerca del papel creciente que desempeñan los asentamientos comprendidos entre los 200 y 999 habitantes y la disminución en el número de los que se encuentra en el rango de más de 1 000 o más habitantes y un crecimiento de los asentamientos del rango de 200 a 499 habitantes entre los años 2012 y 2020. Se observa, además, el decrecimiento de la cantidad de los asentamientos de 100 o menos habitantes, también de la población comprendida en este rango, al igual que la población dispersa (Tabla 1).

Tabla 1. Cambios en la estructura del sistema de asentamientos humanos, 2002-2020

Rangos de población	2002		2012		2020	
	C.A.	Habitantes	C.A.	Habitantes	C.A.	Habitantes
Más de 1000	4	13 259	3	15 170	3	15 838
500 a 999	3	1 825	3	1 889	5	3 157
200 a 499	10	3 055	15	4 702	15	4 711
100 a 199	9	1 210	8	1 281	9	1 406
Menos de 100	12	512	8	617	5	395
Disperso		7 046		4 112		3 649
Total municipio	38	26 907	37	27 771	37	29 157

*CA: Cantidad de asentamientos.

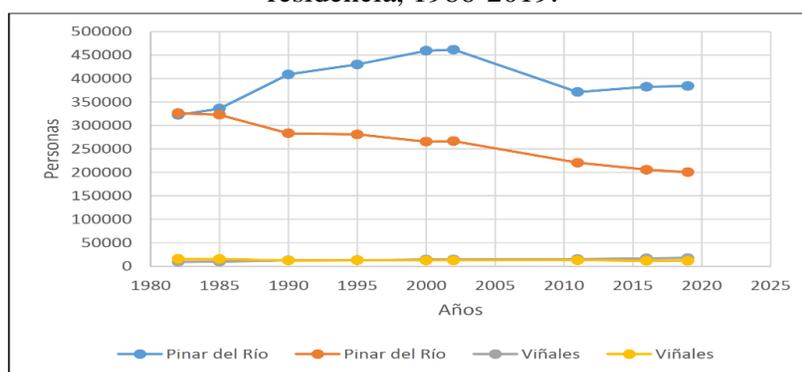
Fuente: Elaborado por el autor.

Entre los años 2012 y 2020 según niveles del sistema de asentamientos crecen en población 11 poblados de tercer orden, dos poblados de segundo orden y 11 caseríos; decrecen en cantidad de población 3 poblados de tercer orden y 5 caseríos. De la parte urbana decrecen en población los poblados de tercer y segundo orden respectivamente El Moncada y El Rosario, los restantes asentamientos urbanos crecen en cantidad de población.

El estudio de la dinámica comparada de la cantidad de población y su tendencia entre los años 1980 y 2019 para la provincia Pinar del Río y el municipio Viñales, evidencia decrecimiento en el primero y estabilidad con ligera tendencia al crecimiento en el segundo. Entender esta diferencia al igual que su variación en el tiempo, conlleva a incursionar en la estructura económica de base agropecuaria en el municipio Viñales, en particular, en la estructura agraria heredada de pequeñas fincas, y terciaria a escala de la provincia.

Esta dinámica diferenciada elaborada según lugar de residencia, revela el cambio a escala de provincia frente a la estabilidad en el municipio, lo que reafirma la importancia de factores geohistóricos y económicas que subyacen en este proceso (figura 2).

Figura 2. Dinámica comparada de la variación en la cantidad de población según lugar de residencia, 1986-2019.

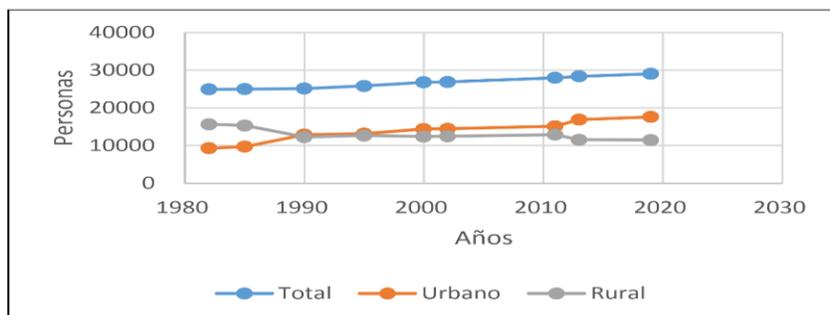


Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos recopilados de (ONE, 2005); (ONEI, 2008); (ONEI, 2020)

El análisis de la dinámica demográfica 1982-2019 revela un momento de cambio en la distribución según lugar de residencia de la población del municipio Viñales que coincide con el

inicio de la crisis económica de la década de los años 90, cuando aumenta ligeramente la migración de la población hacia los espacios urbanos (figura 3).

Figura 3. Dinámica de la cantidad de población en el municipio Viñales según lugar de residencia.



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos recopilados de (ONE, 2005); (ONEI, 2008); (ONEI, 2020)

Si se compara con lo acontecido en la provincia de Pinar del Río, donde se localiza el municipio Viñales, en la provincia este momento de cambio, de desplazamiento de la población del espacio rural al urbano, y su magnitud expresada en la separación de las curvas, acontece en los inicios de los años 80, una década antes. Esta dinámica demográfica se manifiesta en ambos sexos, particularidad que también diferencia a Viñales de la mayoría de los municipios colindantes y, en general, del país.

Para el caso de Viñales a diferencia de la provincia de Pinar del Río y de los municipios vecinos, este proceso resultó menos acentuado, donde influyeron y aún influye, la presencia a lo largo de su historia de una agricultura de pequeños propietarios, antes de la revolución arrendatarios en su mayoría, vinculados al cultivo del tabaco y frutos menores, a lo que se suman los cambios en la política económica, que sitúa como uno de sus principales direcciones de desarrollo el turismo en sus diferentes modalidades, en particular el turismo rural, la aprobación del trabajo por cuenta propia (privado), que tiene entre sus principales figuras los arrendatarios de viviendas y los conocidos paladares (restaurantes) y otros servicios de apoyo a esta actividad, tanto en los espacios urbanos como rurales.

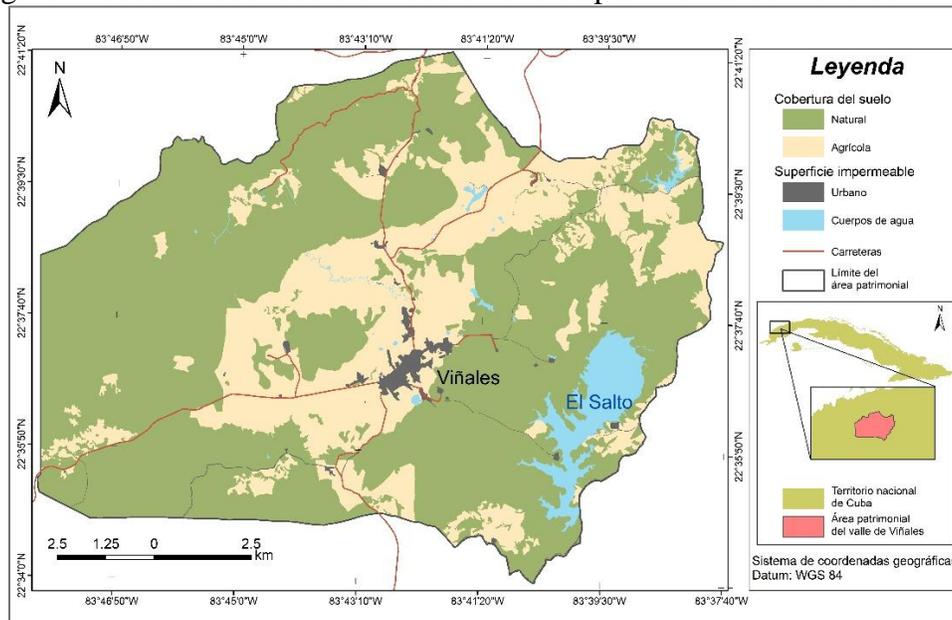
Situación en el año 1999

A través de la interpretación de fotografías aéreas y el procesamiento digital de imágenes satelitales, se han generado mapas de cobertura del suelo y tablas estadísticas que detallan la superficie ocupada por cada una de las clases definidas en dos momentos temporales (1999 y 2019). En 1999, el área de estudio estaba dominada por coberturas naturales, que ocupaban el 67,54% de la superficie total, aunque las áreas cultivadas también representaban una porción significativa (27,24%). Las áreas construidas en este período de tiempo apenas sumaban 278 hectáreas en todo el territorio, siendo el pueblo de Viñales el asentamiento poblacional principal. (Figura 4 y tabla 2).

Como se puede observar en el mapa, las áreas patrimoniales están predominantemente cubiertas por coberturas naturales. Estas son interrumpidas por áreas cultivadas que se encuentran

en los suelos más fértiles, ubicados en el interior de los valles y cerca de las comunidades y asentamientos poblacionales.

Figura 4. Cobertura del suelo en 1999 en el área patrimonial del valle de Viñales



Fuente: Elaborado por el autor a partir de fotos áreas del vuelo cubano del 1997 al 2000.

Situación en el año 2019

En 2019, las coberturas naturales seguían siendo predominantes en el paisaje, abarcando una superficie de 10 348,98 hectáreas. A pesar de una ligera disminución en su superficie, las áreas naturales continuaron siendo la característica dominante dentro del área patrimonial, debido al aumento de los usos agrícolas y urbanos (Tabla 2 y Figura 5).

Tabla 2. Superficie y porcentaje de ocupación según y cobertura del suelo de los años 1999 y 2019 en el área patrimonial del valle de Viñales.

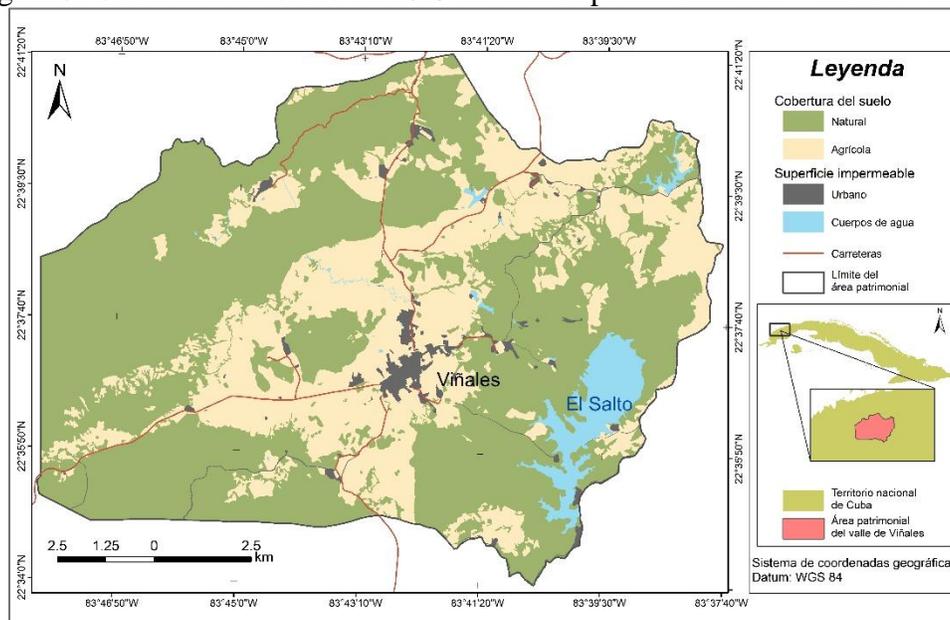
Categorías	año 1999		año 2019		1999 - 2019	
	ha.	%	ha.	%	ha.	%
Natural	11 076,92	67,56	10 347,00	63,10	- 729,93	-4,45
Agrícola	4 468,51	27,25	5 102,14	31,11	633,63	3,86
Urbano	278,50	1,69	378,80	2,31	100,30	0,61
Embalses	575,29	3,5	571,28	3,48	4,01	- 0,02

Fuente: Elaborado por el autor.

El mapa muestra claramente que las coberturas naturales son la categoría dominante en toda el área de estudio, con la excepción de los valles entre mogotes y las dolinas cársticas, donde los espacios agrícolas se ubican principalmente cerca de las áreas pobladas. Las construcciones son ahora más visibles en el paisaje, aunque su superficie sigue siendo inferior a 400 hectáreas, han duplicado su tamaño en comparación con hace 20 años. Este rápido crecimiento está vinculado principalmente a la expansión de viviendas y la construcción de nuevos edificios para alojamiento turístico y servicios de restauración, lo que resulta en un aumento de la superficie construida. Al

mismo tiempo, se observa un aumento en los espacios agrícolas dedicados a diversos cultivos y frutales para abastecer a restaurantes, cafeterías y para la venta a turistas y residentes.

Figura 5. Cobertura del suelo en 2019 en el área patrimonial del Valle de Viñales



Fuente: Elaborado por el autor a partir del procesamiento digital de imágenes del satélite GeoEyes-2 del 16 de enero del 2019.

Principales transformaciones e impactos 1999-2019

La comparación de los valores de cobertura del suelo en los dos años estudiados y su representación en la superficie total nos facilita la realización de cálculos de pérdidas y ganancias. Este análisis nos ayuda a identificar las transformaciones más significativas que han tenido lugar en este espacio patrimonial, a nivel de cuatro categorías principales en cada uno de los años. Se observa un aumento evidente de las coberturas agrícolas y antrópicas, y una disminución de las áreas dedicadas a los pastos naturales y al cultivo del tabaco, así como una reducción de las áreas naturales. (Tabla 2)

Matriz de cambios

Una alternativa para visualizar las transformaciones en la cobertura del suelo entre los dos períodos de tiempo es mediante la matriz de cambios. Esta matriz ilustra las transiciones entre las diferentes clases. Estos cambios representan una ganancia o pérdida de superficie, dependiendo de si se observan las columnas o las filas. La diagonal de la matriz muestra la superficie que ha permanecido constante entre los dos períodos de tiempo.

Al sumar los datos de la diagonal, obtenemos el indicador de estabilidad global, que es del 91,18%. Esto significa que aproximadamente 14 943 ha de las 16 399 ha (un poco más del 90%) que componen el área patrimonial, han mantenido la misma cobertura del suelo desde que la zona fue declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad. Mientras tanto, cerca del 8,81% del territorio ha experimentado cambios en la cobertura del suelo, lo que equivale a 1 445 ha. (Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de cambios en el área patrimonial del valle de Viñales.

año 1999	Categorías	año 2019			
		Natural	Agrícola	Urbano	Embalses
	Natural	10 050,93	973,37	45,91	7,03
	Agrícola	288,90	4 092,69	82,92	4,11
	Urbano	2,39	26,08	250,16	0,00
	Embalses	5,01	10,10	0,00	560,17

Fuente: Elaborado por el autor.

Las múltiples interpretaciones que proporciona la matriz de cambios facilitan el análisis de las dinámicas de intercambio de superficies que han ocurrido entre las diferentes coberturas del suelo. Estos intercambios pueden indicar una degradación del paisaje. (Tabla 4)

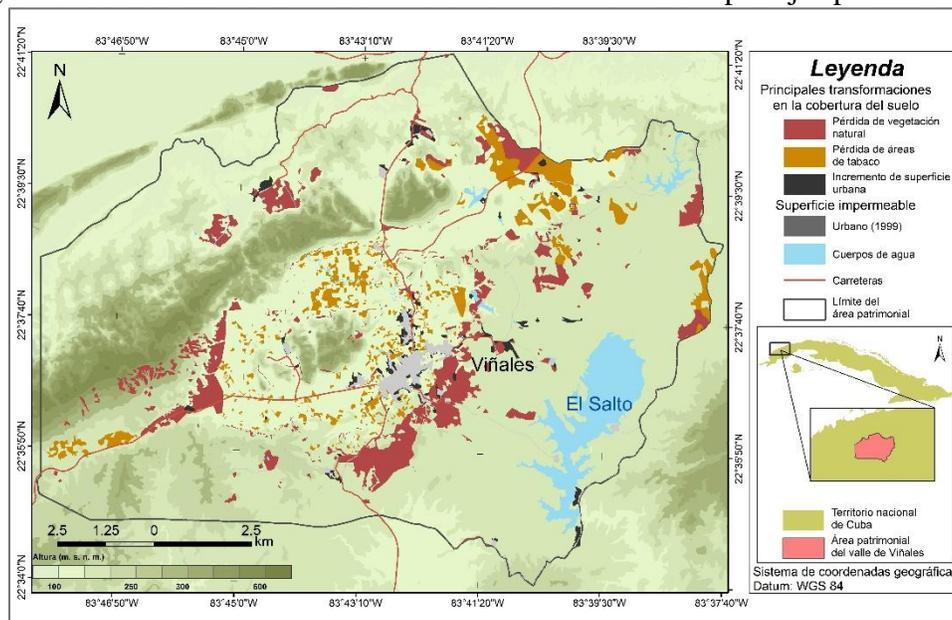
Tabla 4. Dinámicas que suponen una transformación drástica del paisaje

Dinámicas negativas en el área patrimonial	Tipo de dinámica	ha.
Desnaturalización del paisaje	Pérdida de la vegetación natural	729
Pérdida de cultivos tradicionales	Pérdida de las áreas de cultivo del tabaco	311
Urbanización	Expansión de la superficie impermeable	10

Fuente: Elaborado por el autor.

Al calcular lo que representan estas dinámicas en el total de los cambios entre 1999 y 2019, se obtiene un 4,44%. Esto significa que 729 ha dentro del área patrimonial han perdido su vegetación natural. Estos cambios han ocurrido principalmente en la parte sur del valle de Viñales, en el área entre el pueblo y los miradores turísticos Los Jazmines y La Ermita, a lo largo de las carreteras que conducen a estas instalaciones turísticas. (Figura 6)

Figura 6. Transformaciones en la cobertura del suelo en los paisajes patrimoniales.



Fuente: Elaborado por el autor

Otra dinámica que ha resultado en una transformación negativa del paisaje es la pérdida de cultivos tradicionales como el tabaco. Cuando la zona fue declarada Paisaje Cultural de la Humanidad, los campos de tabaco tenían una presencia notable en el mosaico paisajístico, con cerca de 320 casas de tabaco ubicadas en el interior de los valles y un cultivo que abarcaba 815 ha (comunicación personal con la oficina provincial de patrimonio de Pinar del Río). Sin embargo, veinte años después, la pérdida de esta infraestructura tabacalera es significativa, con una superficie dedicada a este cultivo que no supera las 490 ha y menos de 100 casas para su curado.

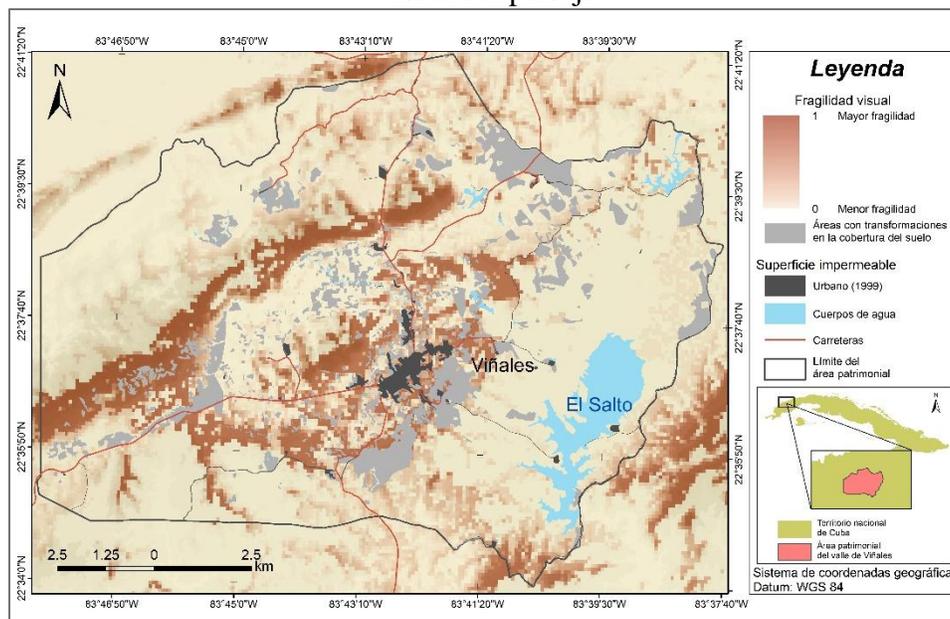
Las transformaciones más impactantes en el mosaico paisajístico están relacionadas con el crecimiento urbano; esto es una consecuencia del auge turístico que ha vivido la zona. Actualmente, hay más de 700 alojamientos de alquiler y más de 150 restaurantes en el valle de Viñales y sus alrededores. En algunas áreas del pueblo, el número de casas de alquiler y restaurantes supera las 9 por hectárea. Algunas de estas instalaciones incluso se han establecido en áreas más alejadas del pueblo, a lo largo de las principales vías de comunicación. (<https://openstreetmap.org>)

Impacto de las transformaciones en los paisajes patrimoniales

En esta última sección del estudio, se intenta determinar si los cambios y dinámicas que implican una transformación drástica del paisaje han ocurrido en áreas de alta fragilidad visual. Esto significa que estos cambios son fácilmente notables desde las carreteras, miradores turísticos y principales espacios para la apreciación de la belleza de los paisajes de esta zona patrimonial.

La Figura 7 muestra las áreas de mayor fragilidad visual y las transformaciones que han ocurrido en el paisaje. La interpretación de la misma demuestra que en áreas de alta fragilidad visual han ocurrido procesos de urbanización, pérdida de cultivos tradicionales como el tabaco y desnaturalización del paisaje.

Figura 7. Principales transformaciones en la cobertura del suelo y su impacto en la fragilidad visual del paisaje



Fuente: Elaborado por el autor a partir de mapas topográficos del municipio e información descargada de (<http://earthexplorer.usgs.gov/>)

En muchas ocasiones, estas áreas transformadas han ocupado espacios visibles desde varios puntos de estos observatorios móviles y fijos (carreteras, hoteles y desde el propio pueblo). Esto hace que estas transformaciones negativas del paisaje sean más perceptibles para los viajeros que visitan el área patrimonial. Las estadísticas obtenidas en el SIG muestran los valores de fragilidad de cada una de las áreas transformadas.

Aunque las transformaciones de la cobertura del suelo han ocurrido predominantemente en áreas cuya fragilidad visual no supera el 20% (lo que significa que son visibles desde cerca del 20% de las carreteras y miradores turísticos de la región), es notable el número de espacios transformados en áreas visualmente frágiles. Esta tendencia seguirá en aumento y podría llegar a niveles preocupantes en estas tres dinámicas, especialmente en el crecimiento urbano debido a su impacto en el paisaje visual.

La mayoría de estas dinámicas negativas se encuentran en los espacios entre el pueblo de Viñales y los Hoteles La Ermita y Los Jazmines, y a lo largo de las principales vías de comunicación que conectan el territorio.

Conclusiones

En general se aprecia un incremento en la homogeneidad del paisaje debido al aumento de los espacios dedicados a la agricultura (fundamentalmente cultivos no tradicionales) y la extensión de la superficie urbana en el área patrimonial. Las tendencias indican un decrecimiento de los espacios naturales por el incremento de la actividad antrópica.

A pesar del predominio de las coberturas naturales en el territorio en ambos escenarios (1999 y 2019), se aprecia un incremento de los espacios dedicados a la actividad agrícola. Este cambio es dado por la necesidad de un mayor aprovechamiento de los suelos para el uso agrícola debido a la demanda de la actividad turística, la cual apunta a un crecimiento cada vez mayor, lo que se traduce a la futura transformación de áreas que actualmente se encuentran cubiertas de vegetación natural.

Durante el periodo de estudio, se observa en el área patrimonial un incremento de la superficie urbanizada. Aunque representan una fracción menor en términos de superficie total en comparación con la expansión agrícola, tienen un impacto transformador en el paisaje y generan problemas ambientales de mayor envergadura. Este proceso va de la mano con la migración de la población rural dispersa hacia los asentamientos rurales y urbanos del municipio.

A partir del modelo de fragilidad visual de los paisajes y su vinculación con las principales transformaciones, se pudo determinar si estas ocurren en áreas de alta fragilidad visual paisajística. Este resultado es de gran importancia debido a los valores estéticos y escénicos del paisaje patrimonial ante el observador – turista.

Referencias literarias

Álvarez, P. (2024). Evolución histórica de los estudios del paisaje cultural en Cuba: tendencias y perspectivas clasificatorias. *Revista Geográfica de América Central*. N° 72(1), ISSN 1011-484X • e-ISSN 2215-2563. Doi: <http://dx.doi.org/10.15359/rgac.72-1.8>

- Bosque, J. y otros**, 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica. Documents d'anàlisi geogràfica, Issue 30, pp. 19-038.
- Calzadilla, F.**, 2013. Estudio de cambios en el uso de la tierra en un sector del municipio Habana del Este, La Habana, Cuba: Trabajo de Diploma, Facultad de geografía. Universidad de La Habana.
- Cambón, E.**, 2009. Paisajes culturales como patrimonio: criterios para su identificación y evaluación. Arquitectura y Urbanismo, XXX(1), pp. 10 - 17.
- Coll, P. & Pérez, A.**, 2021. Climatología de los ciclones tropicales que tocaron tierra en Cuba entre 1980 y 2019. Revista Cubana de Meteorología, 27(4).
- Cruz, J.**, 2015. El análisis del impacto territorial del tercer boom turístico en Canarias (España) a través de la aplicación de un sistema de información geográfica (SIG). Cuadernos de turismo, Issue 36, pp. 219-245.
- Dos Santos, P.**, 2011. Marco teórico-metodológico de los estudios del paisaje: Perspectivas de aplicación en la planificación del turismo. Estudios y perspectivas en turismo, XX(3), pp. 522-541.
- Estévez, V.**, 2012. Calidad y fragilidad visual del paisaje: MCE, fuzzy logic y GIS, Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Galacho, F.**, 2011. Análisis de la dinámica y de las transformaciones de la franja litoral de la provincia de Málaga (España) desde la irrupción del turismo (1950-2010), España: Universidad de Málaga.
- García, D. & M. S.** (. ,. 2. .., 2017. Estudio de factibilidad técnica y ambiental de los procesos turísticos y su impacto en el paisaje para un sendero en zona rural de Bogotá. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 26(2), pp. 195-218.
- García, G. & Roura, P.**, 2020. Estudio estadístico climatológico de las tormentas tropicales en las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque períodos de retorno de los ciclones tropicales. Revista Cubana de Meteorología, Issue 26.
- ICOMOS**, 2000. Tendencias, amenazas y riesgos. INFORME MUNDIAL 2000 DE ICOMOS SOBRE MONUMENTOS Y SITIOS EN PELIGRO.
- Marinas, D., Serrato, F. & Iborra, J.**, 2017. El impacto territorial del uso agrícola y turístico del litoral: evolución de los cambios de uso del suelo en las cuencas litorales del sur de la Región de Murcia (1956-2013). Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, Issue 73.
- Martínez, J., Martín, M. & Romero, R.**, 2003. Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid). GeoFocus. International Review of Geographical Information Science and Technology, Volumen III, pp. 1-21.
- Méndez, I.**, 2015. El papel del ordenamiento territorial y urbano en la gestión y conservación del patrimonio, La Habana: Universidad de Granada, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Colegio San Gerónimo de La Habana.

- Nájera, O., Bojórquez, J., Cifuentes, J. & Marcelleño, S.**, 2013. Cambio de cobertura y uso del suelo en la cuenca del río Mololoa, Nayarit. *Revista Bio Ciencias*, I(1).
- ONE**, 2005. Series demográficas 1982-2002., La Habana: Centro de estudios demográficos.
- ONE**, 2010. Anuario Estadístico, Pinar de Río, Viñales 2009, s.l.: s.n.
- ONEI**, 2008. Nomenclador Nacional de Asentamientos Humanos. , La Habana: Centro de estudios demográficos.
- ONEI**, 2019. Anuario Estadístico, Pinar de Río, Viñales 2018, s.l.: s.n.
- ONEI**, 2020. Indicadores demográficos. Cuba y sus territorios. La Habana., La Habana: Centro de estudios demográficos.
- ONEI**, 2021. Anuario Estadístico, Pinar de Río, Viñales 2020, s.l.: s.n.
- Peña, J., Noa, R. & Murillo, J.**, 2017. Fragilidad visual del paisaje asociada a la dinámica temporal de los castaños en Faraján (España). *Cuadernos Geográficos*, 56(3), pp. 116-135.
- Pérez, L.**, 2017. Valoración de la fragilidad y calidad visual del paisaje aplicando un SIG: caso de estudio: Santa Ana, s.l.: Universidad de Costa Rica..
- Pérez, L. & Parra, C.**, 2004. Paisajes culturales: el parque patrimonial como. *Theoria*, XIII(1), pp. 9-24.
- Rössler, M.**, 1998. Los paisajes culturales y la Convención del Patrimonio Mundial Cultural y Natural: resultados de reuniones temáticas previas.. Paisajes culturales en Los Andes. Memoria narrativa, casos de estudio, conclusiones y recomendaciones de la reunión de expertos. Arequipa y Chivay, Perú, pp. 17 - 48.
- Unesco**, 2022. World Heritage List. [En línea] Available at: <http://www.whc.Unesco.org/> [Último acceso: 3 mayo 2022].
- Vallina, A.**, 2017. Valoración de la fragilidad visual del paisaje del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama mediante evaluación indirecta por componentes, Azuay, Ecuador: Universidad del Azuay.
- Zuloaga, J. & Gabriel, E.**, 2023. Cambio de uso de tierra y su impacto en la cobertura vegetal del Parque Nacional Tingo María entre los años 2006-2021. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, Issue 12.