

Urban Forest Sustainability in Residential Areas in the City of Santo Domingo

Solhanlle Bonilla-Duarte



Introducción

Las ciudades son territorios vulnerables al cambio climático. Una alternativa para aumentar la resiliencia y mitigar los efectos del contexto climático es la planificación forestal urbana para incrementar los servicios ecosistémicos. Esta investigación construyó un índice de sostenibilidad de cobertura forestal, basado en 147 entrevistas semiestructuradas a residentes de cuatro zonas residenciales de la ciudad de Santo Domingo (Gazcue, Zona Colonial, Ciudad Nueva y San Carlos), en las que se recopiló información basada tanto en la percepción de beneficios como en el manejo de árboles en su hogar y en lugares públicos cercanos. áreas. Se consideraron las características socioeconómicas de la población y la información recopilada a partir de las mediciones del bosque urbano en áreas públicas y privadas de la ciudad durante el periodo 2016-2019, incluyendo estas cuatro áreas residenciales, las cuales establecieron los servicios ecosistémicos que brinda el área urbana. bosque. Los resultados mostraron que Gazcue tuvo un valor más alto en el índice de sostenibilidad de la cobertura forestal. Los factores que influyeron en este resultado fueron: estabilidad laboral, ingresos medios-altos y propiedad inmobiliaria.

Asimismo, el valor añadido del territorio ya sea en términos turísticos o de valor socioeconómico de la población que lo habita, está íntimamente relacionado con una mayor atención a la planificación urbanística, priorizando la conservación y armonía paisajística que el componente arbóreo puede aportar. En conclusión, la planificación forestal urbana en las ciudades debe considerar las especies de árboles, el diseño y la estructura de los arreglos espaciales y un marco legal competente que pueda enfrentar los desafíos de la sostenibilidad territorial y contribuir a la resiliencia y la mitigación de los impactos del cambio climático.

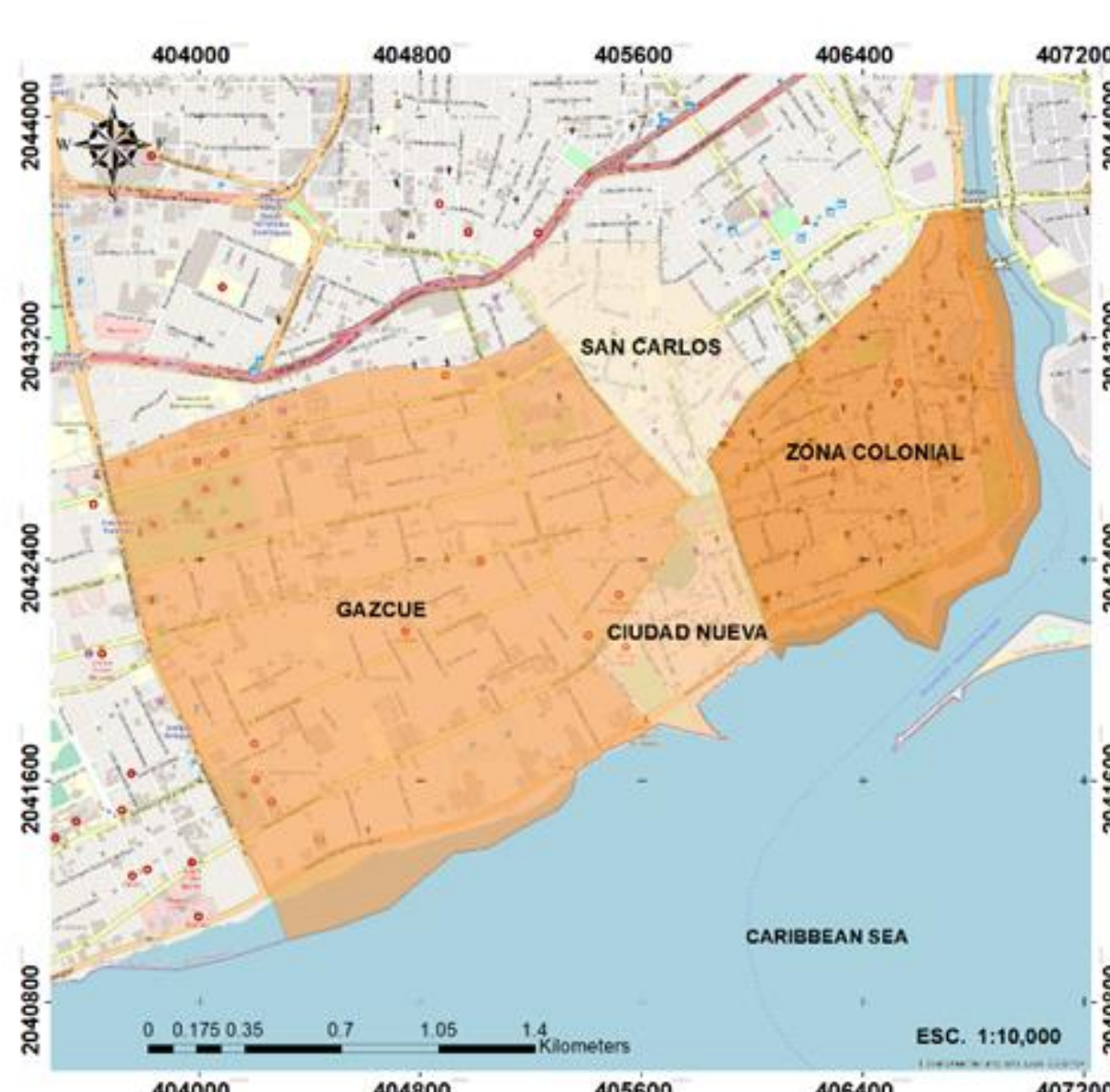


Figura 1. Índice socioeconómico de cuatro zonas de la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. Fuente: Elaboración propia con base en datos recolectados en campo (Zona Colonial es el nombre popular de Ciudad Colonial)

Objetivos

Profundizar en la recopilación de datos para apoyar decisiones políticas, identificando un índice de sostenibilidad de la cubierta forestal en cuatro áreas urbanas de Santo Domingo, República Dominicana.

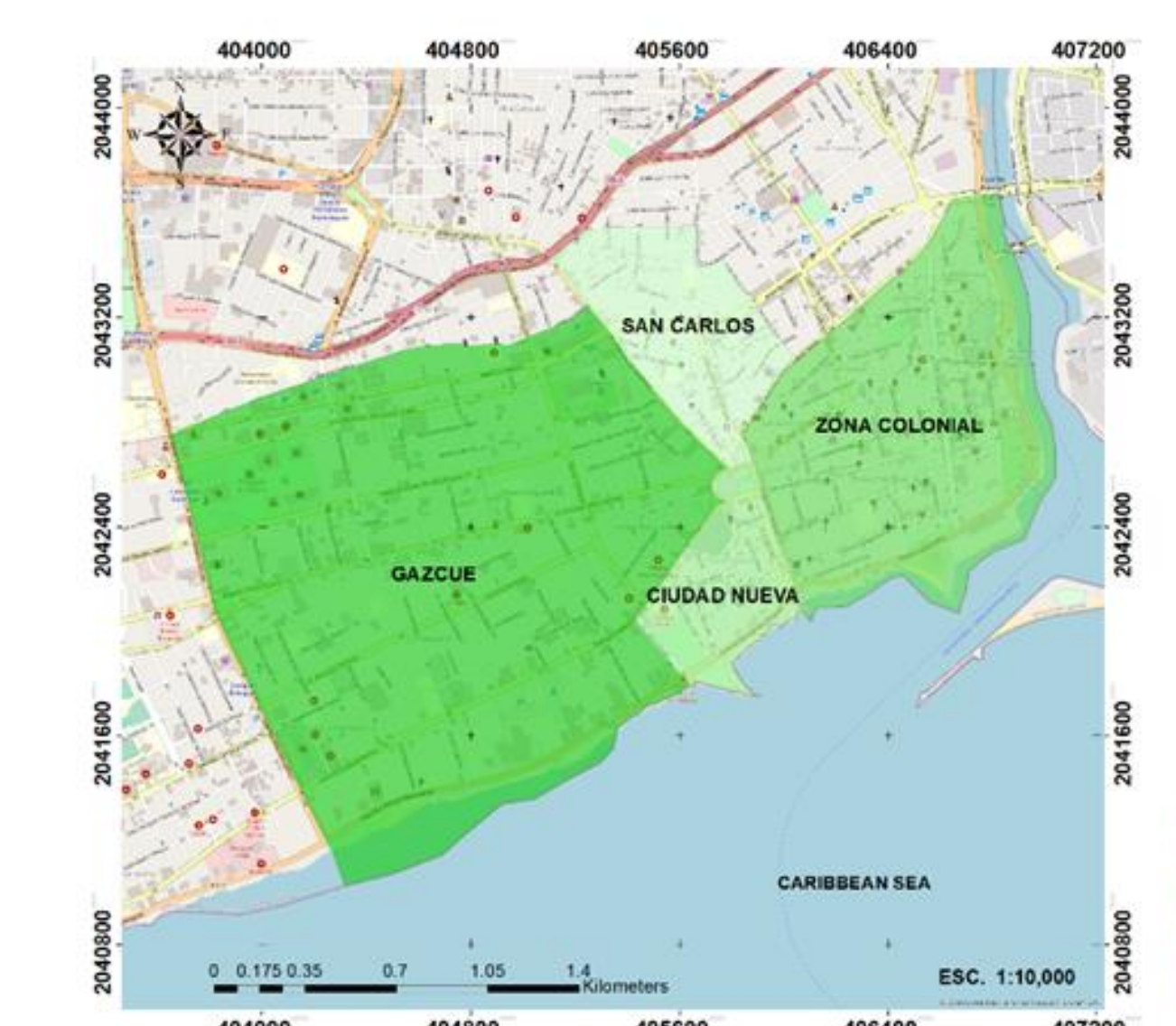


Figura 3. Índice de calidad forestal de cuatro zonas de la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. Fuente: Elaboración propia con base en datos recolectados en campo (Zona Colonial es el nombre popular de Ciudad Colonial)

Resultados

El análisis del componente socioeconómico mostró que Gazcue es la zona con predominio de habitantes propietarios de sus casas, con vegetación en el patio, muchos de ellos pensionados o empleados de empresas privadas, donde los salarios oscilan entre USD 807 y más de USD 1596,5 mensuales. De las cuatro zonas estudiadas, Gazcue es la que presenta características socioeconómicas más favorables y estables respecto a las demás. La Zona Colonial está asociada principalmente a la formación profesional hasta el doctorado y a viviendas con patio semipavimentado y algunos árboles. Por otro lado, San Carlos y Ciudad Nueva están más asociados con ciudadanos que viven en casas alquiladas, arrendadas o prestadas, la mayoría de las cuales carecen de árboles en los patios. El grado escolar más alto se encuentra entre la primaria y la secundaria. El rango de ingresos es de 0 a 526 dólares, trabajando como trabajadores independientes, comerciantes o desempleados.

Según el índice socioeconómico, Zona Colonial fue la zona con mayor puntaje al registrar alrededor del 53%, seguida de Gazcue con 47%, Ciudad Nueva con 46% y San Carlos con 44%, lo que significa que desde una perspectiva general Zona Colonial tiene mejores indicadores socioeconómicos para la mayoría de los habitantes. población considerada en este estudio en comparación con los valores presentados por las demás zonas urbanas. Cabe señalar que si bien Gazcue tiene mejores condiciones socioeconómicas asociadas según los resultados del análisis de componentes principales, las segundas posiciones pertenecen a un pequeño porcentaje de habitantes, por lo que se ubicó en tercer lugar en la posición

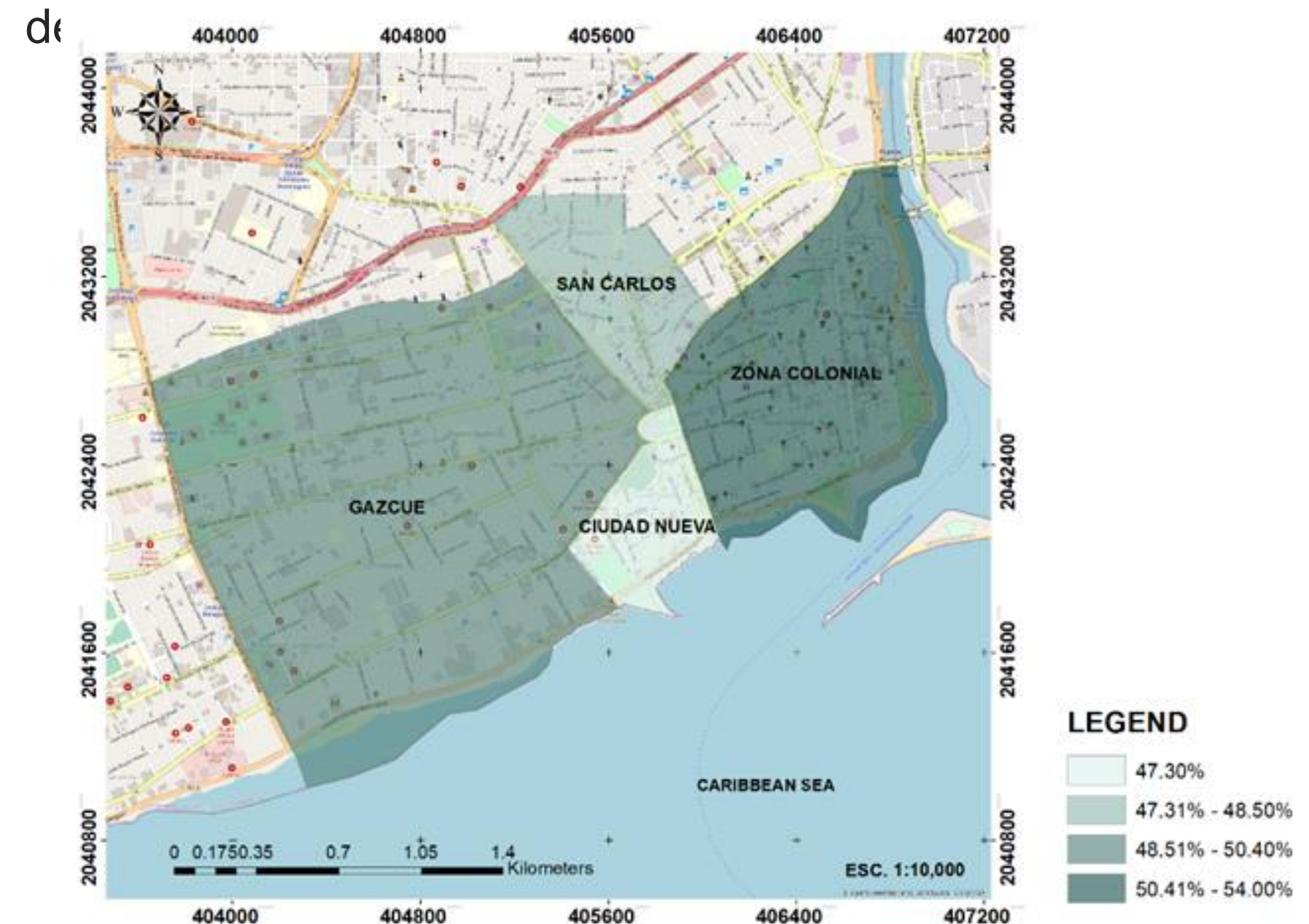


Figura 2. Índice de percepción ambiental de cuatro zonas de la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. Fuente: Elaboración propia con base en datos recolectados en campo (Zona Colonial es el nombre popular de Ciudad Colonial)

Materiales y métodos

La República Dominicana está ubicada en La Española, la segunda más grande de las Antillas Mayores en la cuenca del Mar Caribe. Sus coordenadas geográficas son 17°36'0" y 19°58'0" N y 68°19'0" y 72°0'0" W, ubicado en el hemisferio norte, al sur del Trópico de Cáncer. La ciudad de Santo Domingo, fundada en 1508 durante el período colonial español, ubicada en la margen occidental del río Ozama, es la capital del país. Esta investigación se realizó en los sectores más antiguos de la ciudad de Santo Domingo: Zona Colonial, Ciudad Nueva, San Carlos y Gazcue, pertenecientes al Distrito Nacional de la ciudad de Santo Domingo.

Se realizaron ciento cuarenta y siete (147) entrevistas semiestructuradas a residentes de las áreas de estudio, distribuidas en 30 entrevistas en Zona Colonial, 39 en Ciudad Nueva, 30 en Gazcue y 48 en San Carlos. En estas entrevistas se recopiló información sobre la percepción de los beneficios y el manejo del bosque en sus hogares y áreas públicas y las características socioeconómicas de los entrevistados.

Para el análisis de los servicios ecosistémicos de la cobertura forestal, tomamos los datos del cálculo realizado con el software iTree Eco Field Guide V6.0 (software de código abierto, creado por el Dr. David J. Novak, Northern Research Station, USDA, Madison, WI, EE. UU.) del 26 de abril de 2016, que se tomaron para las cuatro zonas y se denominaron "calidad forestal".

Conclusiones

Factores como la estabilidad laboral, los ingresos medios-altos y la propiedad están estrechamente relacionados con el establecimiento y la calidad del bosque urbano, es decir, la sostenibilidad de la cubierta forestal. Un aspecto relevante que se hizo evidente en los resultados de este estudio es que el valor agregado del territorio, ya sea en el ámbito turístico o socioeconómico de la población que lo habita, está íntimamente relacionado con una mayor atención en la planificación urbana, priorizando la conservación y armonía paisajística que el componente arbóreo puede proporcionar. Aunque todavía queda un largo camino por recorrer en la investigación sobre planificación forestal urbana, hay tres puntos relevantes a considerar sobre los beneficios y servicios ecosistémicos que brindan: especies de árboles, diseño y arreglos espaciales.

A partir de los resultados obtenidos en el análisis, que muestran patrones diferentes según las características socioeconómicas de las zonas estudiadas, parecería adecuado promover políticas diseñadas según las especificidades de cada barrio, más que políticas generales con un enfoque global para toda la ciudad. Es decir, en algunos casos será apropiado que la política se enfoque en el mantenimiento de árboles en parques públicos, mientras que en otros casos el foco debería estar en aumentar la seguridad o en otros podría ser más apropiado establecer normas de planificación urbana que requieran la construcción y mantenimiento de áreas verdes privadas, por ejemplo, en barrios de alto nivel socioeconómico.

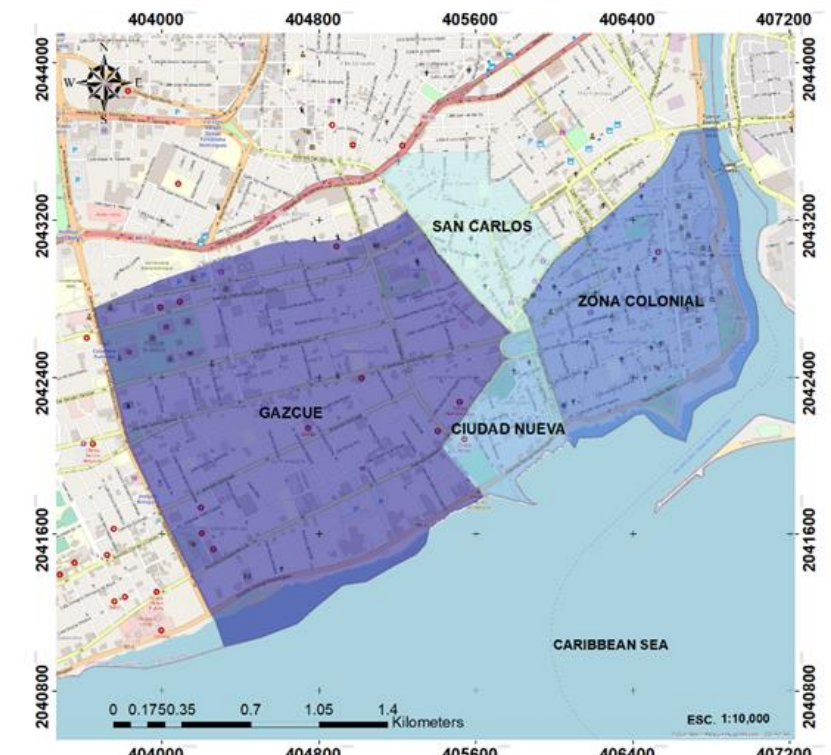


Figura 4. Índice de sustentabilidad de cuatro zonas de la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. Fuente: Elaboración propia con base en datos recolectados en campo (Zona Colonial es el nombre popular de Ciudad Colonial)

Referencias

FAO—Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Árboles en la Ciudad: Reconocimiento a los Pioneros de la Silvicultura Urbana Sostenible. 2020. Available online: <http://www.fao.org/news/story/item/1259767/code/> (accessed on 7 June 2021).

2. Velázquez, C.; Barroso, H. Desarrollo de un modelo urbano a través de los procesos de planeamiento de la ciudad de Barcelona, España. *Rev. Geogr. Venez.* 2008, 48, 93–112.

3. FAO—Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Objetivos de Desarrollo Sostenible. 2021. Available online: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-11/es/> (accessed on 7 June 2021).

4. Romero, H.; Irazábal, F.; Opazo, D.; Salgado, M.; Smith, P. Climas urbanos y contaminación atmosférica en Santiago de Chile. *EURE* 2010, 36, 35–62. [CrossRef]

5. Escobedo, F.; Chacalo, A. Estimación preliminar de la descontaminación atmosférica por el arbolado urbano de la ciudad de México. *Interciencia* 2008, 33, 29–33.

6. Langemeyer, J.; Gómez-Baggethun, E. Urban biodiversity and ecosystem services. In *Urban Biodiversity: From Research to Practice*; Routledge: New York, NY, USA, 2018; pp. 36–53.

7. Solomou, A.D.; Topalidou, E.T.; Germani, R.; Argiri, A.; Karetos, G. Importance, Utilization and Health of Urban Forests: A Review. *Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca* 2019, 47, 10–16. [CrossRef]

8. Aragón, R.; Nanyaman, P. Role of green infrastructure in urban planning. *Urban For. Urban Green* 2017, 25, 58–65. [CrossRef]

9. Del Caz-Enjuto, M.R. El papel de la vegetación en la mejora del entorno de los edificios en los procesos de regeneración urbana. *Urbano* 2017, 20, 102–113. [CrossRef]

10. Flores-Xolocotzi, R.; Conzatti, M.L.; Méndez, M.L. Metodología de Valoración de la Salud Urbana y Aplicación de Posibilidades. *Arb. Urban For.* 2012, 38, 130–140.

11. Graga, M.; Alves, P.; Gonçalves, J.; Nowak, D.J.; Hehn, R.; Fariña-Marques, F.; Cunha, M. Evaluación de cómo los tipos de espacios verdes afectan la entrega de servicios ecosistémicos en Oporto, Portugal. *Landscape Urban Plan.* 2018, 170, 195–208. [CrossRef]

12. Fernández, M.P.; Vargas, A. La ciudad y los árboles: Conflicto entre el arbolado urbano y la infraestructura. *Agro Agron. For.* 2011, 43, 32–13.

13. Rojas-Cortés, G.; Peña, J.; Roset-Calzada, J.; García, A. La infraestructura verde como herramienta de mitigación y adaptación urbana en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. In *Proceedings of the 2019 XIII International Conference on Virtuality and Territory (XIII ICTV) Challenges in the Paradigm of the Contemporary City*; Barcelona, Spain, 2019; pp. 10–14.

14. Gómez-Baggethun, E.; Langemeyer, J.; Nowak, D.J.; Terradas, J. Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of 45 Urban Forests in Barcelona, Spain. *Atmosphere* 2014, 43, 466–479. [CrossRef]

15. Gregory, J.H.; Dukes, M.D.; Jones, P.H.; Miller, G.L. Effect of urban soil compaction on infiltration rate. *J. Soil Water Conserv.* 2006, 61, 117–124.

16. Hedblom, M.; Heyman, E.; Antorsson, H.; Gunnarsson, B. Bird song diversity influences young people's appreciation of urban landscapes. *Urban Forest Urban Green* 2014, 13, 469–474. [CrossRef]

17. Hernández, E. Estimación de la temperatura superficial en San Carlos-Cajones empinados, Municipios de Maticoreres, República Dominicana. *Rev. Sinc. Urbana* 2017, 14, 113–118.

18. Leal, C.; Leal, N.; Alanís, E.; Pequeño, M.A.; Mora-Olivo, A.; Bueda, E. Structure, composition and diversity of the urban forest of Lineres, Nuevo León. *Rev. Mex. Cienc. Forest.* 2018, 9, 252–270. [CrossRef]

19. Garzón, B.; Brañas, N.; Abella, M.L.; Auad, A. Vegetación urbana y Hábitat Poblador: El caso de San Miguel de Tucumán. *Rev. INVI* 2004, 19, 49–21.

20. Gómez-Baggethun, E.; Barton, D.N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecol. Econ.* 2013, 86, 235–245. [CrossRef]

21. Cadenasso, M.; Pickett, S.; Schwarz, K. Spatial heterogeneity in urban ecosystems: Reconceptualizing land cover and land use network classification. *Front. Ecol. Environ.* 2007, 5, 80–88. [CrossRef]

22. ONE—Oficina Nacional de Estadísticas. Perfiles Sociodemográficos Provinciales Región Ozama. 2010. Available online: <https://web.one.gob.do/medialibrary/investigacion/3363/perfiles-sociodemograficos-reg-ozama-2010.pdf> (accessed on 7 June 2021).

23. Bahr, V. Un estudio del impacto de la UNESCO y el Banco Interamericano de desarrollo en los procesos de revitalización de los centros históricos latinoamericanos y caribeños: El caso de la zona colonial de Santo Domingo (República Dominicana). *J. Open Edition* 2018, 39–40. [CrossRef]

24. Gutiérrez, A. *Visión de un Villadecanense en la Española: San Carlos de Tenerife, 1684–1750*. Memoria Digital de Canarias; 2003. Volume 1, pp. 707–716. Available online: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/30942/1/Villa%20de%20carlos%20er%20la%20espa%C3%B1ola-Gutiérrez%20Escudero.pdf> (accessed on 7 June 2021).

25. Martínez, D. Gazcue, distrito arquitectónico: Su gestión como patrimonio urbano. *CLIO* 2019, 88, 93–107.

26. United States Forest Service (USFS). *iTree Guide to Assessing Urban Forest*. 2017. Available online: https://www.itree.org/documents/521/Guide_to_Assessing_Urban_Forests_mrs_inf_24_13.pdf (accessed on 7 June 2021).

27. Pearson, K. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Phil. Mag.* 2010, 2, 559–572. [CrossRef]

28. Botz, A.; Fischer, L.K.; Kowarik, I. Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities: A review on urban biodiversity perception and valuation. *Glob. Environ. Chang.* 2016, 39, 220–233. [CrossRef]

29. Escobedo, F.; Nowak, D.; Wagner, J.; De la Maza, C.; Rodríguez, M.; Crane, D.; Hernández, J. La socioeconomía y gestión de los bosques públicos urbanos de Santiago de Chile. *Rev. Sinc. Urbana* 2006, 4, 105–114.

30. Klein, R.W.; Koeser, A.K.; Hauer, R.J.; Hansen, G.; Escobedo, F.J. Risk assessment and risk perception of trees: A review of literature relating to arboriculture and urban forestry. *Arb. Urban For.* 2019, 45, 23–33.

31. Dobbs, C.; Escobedo, F.J.; Zipperer, W.C. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. *Landscape Urban Plan.* 2011, 99, 196–206. [CrossRef]

32. Flores-Xolocotzi, R.; González-Guillén, M.J. Planificación de sistemas de áreas verdes y parques públicos de algunas ciudades en el mundo. *Rev. Mex. Cienc. For.* 2010, 1, 17–24.

33. Szabo, M. Árboles de Santo Domingo; Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC); Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN); Santo Domingo, Dominican Republic, 2010.

DATOS DE ESTA INVESTIGACIÓN

Área Académica: Área de Ingenierías, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Departamento de Economía, Universidad de Extremadura

Fuente de financiamiento: National Science Foundation (NSF) de los Estados Unidos de América

Fondos: National Science Foundation (NSF) de los Estados Unidos de América

Duración del proyecto: 3 años

Co-Investigadores: Víctor Gómez-Valenzuela, Alma-Liz Vargas-de la Mora y Agustín García-García

Objetivos de Desarrollo Sostenible: Ciudades y comunidades sostenibles; acción por el clima; vida de ecosistemas terrestres

Palabras clave: sostenibilidad; bosque urbano; servicios ecosistémicos; cambio climático; planeación urbana

Keywords: sustainability; urban forest; ecosystem services; climate change; urban planning