

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Intervenciones conductuales de los ODS para el diseño ambiental, la planificación, el desarrollo urbano, la infraestructura y el entorno construido y las ciudades sostenibles e inclusivas

David Francisco Coronado Soria

Ingeniería Civil

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero Civil

Quito, 27 de octubre de 2024

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Intervenciones conductuales de los ODS para el diseño ambiental, la planificación y el desarrollo urbanos, la infraestructura y el entorno construido y las ciudades sostenibles e inclusivas

David Francisco Coronado Soria

Miguel Andrés Guerra Mosco, Doctor en Ingeniería Civil

Quito, 27 de octubre de 2024

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: David Francisco Coronado Soria

Código: 213408

Cédula de identidad: 0604860866

Lugar y fecha: Quito, 27 de octubre de 2024

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

Los desafíos globales que nos enfrentamos hoy en días son el crecimiento de la población mundial, las desigualdades y el cambio climático los cuales requieren enfoques innovadores para la planificación urbana y el desarrollo de infraestructura sostenible. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU ofrecen una solución para estos problemas mediante un futuro más equitativo y sostenible. A pesar de los avances en las políticas públicas, la implementación de los ODS sigue siendo un desafío.

La investigación examina el impacto de las intervenciones conductuales en la toma de decisiones para promover ciudades sostenibles y resilientes, utilizando los principios de la ciencia del comportamiento. Para ello se examinó 457 intervenciones en 10 países (Afif et al., 2019) y 17 organizaciones internacionales (Manning et al., 2020), identificando patrones en la implementación de intervenciones conductuales que están alineados con los ODS, particularmente en áreas como el acceso al agua y el saneamiento, la energía, el transporte sostenible y la construcción de comunidades inclusivas. Estos hallazgos demuestran la efectividad de estas áreas a través de estas intervenciones conductuales, siendo una herramienta para la aplicación de mejores políticas públicas. Este estudio destaca la importancia de las ciencias del comportamiento para abordar brechas significativas en el desarrollo urbano sostenible y promover comportamientos que promuevan prácticas sostenibles y equitativas.

Es factible que estas intervenciones se expandan a campos como el diseño ambiental y la planificación urbana. Los efectos a largo plazo de las intervenciones conductuales en áreas urbanas y su adaptabilidad a las influencias culturales y socioeconómicas se siguen estudiando, sin embargo, a corto plazo han demostrado resultados positivos para la creación de ciudades inteligentes y resilientes, lo que permitiría el desarrollo de entornos urbanos que no solo sean sostenibles, sino también equitativos y accesibles para todos.

Palabras clave: Intervenciones conductuales, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Ciencias del comportamiento, políticas públicas eficientes, desarrollo urbano, diseño ambiental.

ABSTRACT

The global challenges we face today are global population growth, inequalities and climate change which require innovative approaches to urban planning and sustainable infrastructure development. The UN Sustainable Development Goals offer a solution to these problems through a more equitable and sustainable future. Despite advances in public policies, the implementation of the SDGs remains a challenge.

The research examines the impact of behavioral interventions on decision-making to promote sustainable and resilient cities, using the principles of behavioral science. To this end, 457 interventions in 10 countries and 17 international organizations were examined, identifying patterns in the implementation of behavioral interventions that are aligned with the SDGs, particularly in areas such as access to water and sanitation, energy, sustainable transport, and building inclusive communities. These findings demonstrate the effectiveness of these areas through these behavioral interventions, being a tool for the application of better public policies. This study highlights the importance of behavioral sciences in addressing significant gaps in sustainable urban development and promoting behaviors that promote sustainable and equitable practices.

It is feasible that these interventions will expand into fields such as environmental design and urban planning. The long-term effects of behavioral interventions in urban areas and their adaptability to cultural and socioeconomic influences have not yet been studied, however, in the short term they have demonstrated positive results for the creation of smart and resilient cities, which would allow the development of urban environments that are not only sustainable, but also sustainable. but also, equitable and accessible to all.

Key words: Behavioral interventions, Sustainable Development Goals, Behavioral sciences, efficient public policies, urban development, environmental design.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	10
Desarrollo del Tema.....	12
Conclusiones	18
Referencias bibliográficas.....	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	13
---------------	----

INTRODUCCIÓN

En el presente manuscrito se va a presentar y analizar la aplicación de intervenciones conductuales para la planificación, resiliencia, sostenibilidad e inclusividad en las zonas urbanas. Debido al crecimiento demográfico y cambio climático que están impactando la calidad de vida y la sostenibilidad en las ciudades las intervenciones conductuales nacieron para proponer soluciones que tienen bajo costo y generan resultados positivos. Las ciencias del comportamiento están en auge debido a que cada vez son más aplicadas, esto se debe a que se enfoca en comprender y alterar el comportamiento humano sin limitar su libertad de elección ni cambiar significativamente los incentivos económicos (Lembcke et al., 2019).

Hoy en día hay 34 megaciudades, ciudades con más de 10 millones de habitantes, alrededor del mundo (UN Habitat, 2020), de todas estas megaciudades 27 se encuentran en el sur global. Se estima que para el año 2030 se espera que haya 10 megaciudades más (Foro Económico Mundial, 2019), de las cuales 9 se van a encontrar en el sur global. Además de eso, no solo en Ecuador, sino que en la mayoría de América Latina hay desafíos en los servicios básicos (Shrestha, 2021) tales como acceso al agua potable, energía sostenible, transporte y creación de ciudades inclusivas y resilientes. Por ende, este trabajo resuelve una falta de investigación en la aplicación de intervenciones conductuales para el desarrollo e inclusividad en , esta es mucho mayor en América Latina debido al alto número de investigaciones en países anglosajones y europeos (Tafurn Gómez et al., 2024).

La economía del comportamiento se enfoca en entender por qué los usuarios toman algunas decisiones en ambientes con incertidumbre, para ello, se utiliza incentivos o emociones para influir en estas (Thaler, 2016). Las ciencias del comportamiento integran disciplinas como la economía, sociología, neurociencia y psicología (Ferrarello et al., 2020) para estudiar como las intervenciones conductuales, también llamadas “behavioral nudges” influyen en las decisiones. Los “empujones” o “nudges” son intervenciones pequeñas que al

modificar el ambiente permiten un cambio del comportamiento (Allard & Clavien, 2023) sin la necesidad de ofrecer recompensas económicas considerando aspectos éticos como son la autonomía de los usuarios, desde el diseño hasta la ejecución ningún usuario debe ser forzado o manipulado a tomar una decisión.

En la siguiente sección se presenta los resultados del análisis de 457 intervenciones conductuales hechas por 10 países pioneros y 17 organizaciones internacionales según el Banco Mundial, mostrando el uso de estas intervenciones para planificar ciudades más inclusivas, resilientes y sostenibles.

DESARROLLO DEL TEMA

El objetivo es examinar 457 intervenciones conductuales llevadas a cabo en diez países y diecisiete organizaciones internacionales que fueron denominadas pioneros por el Banco Mundial, las intervenciones fueron clasificadas según los ODS, enfocándose en impactos directos y aplicando una doble codificación para garantizar la precisión. Los ODS que se analizaron son Agua Limpia y Saneamiento (ODS 6), Energía Asequible y no Contaminante (ODS 7), Industria, Innovación e Infraestructura (ODS 9) y Ciudades y Comunidades Sostenibles (ODS 11). El análisis se centró en identificar patrones en el uso de estas intervenciones y evaluar su efectividad. Se reconocen limitaciones, como la posible incompletitud de los informes proporcionados por las organizaciones y la necesidad de realizar estudios adicionales para aplicar estas intervenciones en otros contextos. Además, el estudio se basa en datos disponibles en documentos del Banco Mundial y se concentra específicamente en los ODS mencionados, sin considerar efectos a largo plazo.

De todas las intervenciones analizadas, alrededor del 23% se centran en el desarrollo urbano y de infraestructura (ODS 6, 7, 9 y 11). El resto, un 77%, se dirige a mejorar el bienestar social, reducir las desigualdades, fomentar un desarrollo económico inclusivo y sostenible, promover la justicia y fortalecer alianzas globales (ODS 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16 y 17). Las tres principales áreas en las que se interviene son Salud y Bienestar (casi el 20%, ODS 3), Reducción de las Desigualdades (aproximadamente el 18%, ODS 10) y Paz, Justicia e Instituciones Sólidas (17%, ODS 16), que juntas suman más de la mitad de todas las intervenciones realizadas. Les siguen Trabajo Decente y Crecimiento Económico (casi el 8%, ODS 8), Fin de la Pobreza (7%, ODS 1) y Ciudades y Comunidades Sostenibles (cerca del 4%, ODS 11).

El desarrollo urbano aparece como área de enfoque en Ciudades y Comunidades Sostenibles (ODS 11), lo que indica que las intervenciones relacionadas con este tema reciben

menos prioridad en comparación con áreas como la salud, la reducción de desigualdades y el fortalecimiento institucional. Del 23.41% de intervenciones que corresponden al desarrollo urbano y la infraestructura, se distribuyen en Agua Limpia y Saneamiento (4.16%, ODS 6), Energía Asequible y no Contaminante (5.03%, ODS 7), Industria, Innovación e Infraestructura (4.59%, ODS 9) y Ciudades y Comunidades Sostenibles (9.63%, ODS 11). A cada una de estas intervenciones se les dividió en desarrollo, mantenimiento y eficiencia de sistemas o infraestructuras:

ODS	Sub-tema	Planificación y Desarrollo de Infraestructura	Mantenimiento de sistemas	Infraestructura Eficiente	Intervenciones Totales	% sobre 457
6	Saniamiento y Agua Limpia	10	8	1	19	4.16%
7	Energía Verde y Asequible	4	8	11	23	5.03%
9	Comunidades y Ciudades Inclusivas	10	6	0	16	3.50%
	Innovación y Ciudades Inteligentes	0	2	3	5	1.09%
11	Transporte Eficiente y Sostenible	3	13	11	27	5.91%
	Espacios Públicos y Seguros	2	11	0	13	2.84%
	Vivienda Adecuada	0	2	2	4	0.88%

Tabla 1. Distribución de intervenciones por subtemas y desarrollo de infraestructura relacionados con los ODS

Agua limpia y saneamiento (ODS 6)

Saneamiento y agua limpia.

De las intervenciones analizadas, el 4,16% (19 intervenciones) se centra en mejorar la disponibilidad y acceso al agua y saneamiento, así como en promover el uso sostenible del agua. La mayoría apoyan el desarrollo de nueva infraestructura y el mantenimiento de sistemas existentes, utilizando herramientas conductuales para promover hábitos de higiene, mejorar el acceso a servicios básicos y aumentar la eficiencia en el consumo de agua. Por ejemplo, en Singapur se utilizó una aplicación que informaba sobre el tiempo de uso, cantidad de agua y energía que se ocupó al momento de ducharse, esto aumento la conciencia ambiental de las familias lo que permitió un ahorro de 22% de agua en promedio al mes y 1.2 kWh en cada casa por día lo que permitió que los sistemas de agua y electricidad sean más eficientes y puedan llegar a otras zonas mejorando la accesibilidad de estos recursos.

Energía asequible y no contaminante (ODS 7)

Energía asequible y verde.

Un 5,03% de las intervenciones (23 en total) se centran en aumentar la eficiencia, sostenibilidad y asequibilidad de la infraestructura energética. Las intervenciones ayudan en el mantenimiento y mejora de sistemas energéticos, promoviendo el uso de recursos sostenibles, mejorando el acceso a información sobre ofertas energéticas y fomentando el consumo eficiente de energía. Por ejemplo, en París en las oficinas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico la Unidad de Comportamiento redujo la temperatura del termostato de 20° a 19°, algunas personas no se levantaron de sus asientos para subir ese grado y otras no sintieron ese cambio y mantuvieron su confort térmico. Este ahorro permitió un ahorro aproximado de 6% de energía mensual permitiendo que el edificio sea más sostenible sin la necesidad de una inversión grande, además que permitió que los recursos energéticos de la zona no sean tan elevados lo que permitió tener accesibilidad a estos en otras zonas.

Industria, innovación e infraestructura (ODS 9)

Ciudades y comunidades inclusivas.

Con un 3,5% de las intervenciones (16 en total), se aplican conocimientos conductuales para lograr ciudades y comunidades más sostenibles, verdes, inclusivas y seguras. Estas intervenciones apoyan el desarrollo y mantenimiento de nueva infraestructura, fomentando la participación ciudadana, mejorando la calidad de vida y promoviendo comportamientos sostenibles. Por ejemplo, en el barrio rojo en la ciudad de Ámsterdam el cual es una zona donde muchos turistas visitan y por ende se genera bastante ruido, al colocar focos de color azul en zonas donde los turistas tienden a gritar genera que estén más calmados debido a que el color azul genera tranquilidad en ciertas zonas del cerebro, esto

permitió que los residentes del barrio tengan más tranquilidad permitiendo la inclusividad tanto de turistas como residentes del barrio.

Innovación y ciudades inteligentes.

Representando el 1,09% de las intervenciones (6 en total), se busca mejorar la sostenibilidad de negocios e industrias y fomentar la innovación. Las intervenciones ayudan en el desarrollo y mantenimiento de infraestructura eficiente para empresas, promoviendo el intercambio de conocimientos y el cumplimiento fiscal. Por ejemplo, en Holanda se realizó dos pruebas en 505 empresas de alto consumo energético aplicando correos conductuales. Primero se enviaron los correos de siempre a estas empresas los cuales tenían textos largos, palabras muy técnicas y enlaces donde se tenían que rebuscar los datos de las empresas entre muchas pestañas y solo el 14% de estas empresas leyeron los informes y tomaron medidas sobre su consumo energético. Sin embargo, al usar correos donde se usaba la menor cantidad de palabras, se simplificaba el lenguaje y se mostraba directamente un documento donde estén los datos de gasto energético mensual de estas empresas, el número de empresas que tomaron medidas energéticas aumento a 50%. Esto permitió que haya ciudades y pueblos mucho más sostenibles, aportando a una mayor sostenibilidad en todo el país.

Ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11)

Transporte eficiente y sostenible.

Con un 5,7% de las intervenciones (27 en total), se aplican conocimientos conductuales para lograr sistemas de transporte más sostenibles, eficientes, inclusivos y seguros. Las intervenciones apoyan el desarrollo, mantenimiento y eficiencia de la infraestructura de transporte, promoviendo comportamientos sostenibles y mejorando la experiencia de los usuarios. Por ejemplo, en Singapur, se rediseñaron los asientos prioritarios en los trenes para fomentar que los pasajeros ofrezcan su asiento a quienes lo necesitan,

utilizando colores llamativos como recordatorio, esto permitió tener mayor inclusividad en el sistema de transporte en las ciudades.

Espacios públicos seguros.

Representando el 2,84% de las intervenciones (13 en total), se busca aumentar la calidad y seguridad de los espacios públicos. La mayoría de las intervenciones ayudan en el mantenimiento de la infraestructura pública existente, promoviendo comportamientos apropiados y fomentando la participación ciudadana en el cuidado del entorno. Por ejemplo, en Singapur, el Ministerio de Comunicaciones e Información implementó señales iluminadas y pavimentos marcados con zonas rojas en caminos compartidos por peatones y ciclistas. Esto fomentó que ambos grupos redujeran su velocidad y estuvieran más atentos, mejorando así la seguridad. Esto ayudó a crear ciudades más inclusivas al garantizar un entorno seguro y accesible para todos los usuarios de las vías compartidas.

Vivienda adecuada.

Con un 0,88% de las intervenciones (4 en total), se aplican conocimientos conductuales para mejorar el acceso a viviendas adecuadas y asequibles. Las intervenciones se enfocan en mejorar el funcionamiento y eficiencia de la infraestructura de vivienda existente. Por ejemplo, en Canadá, el Gobierno Central y el Ministerio de Trabajo identificaron que muchas viviendas recurrían al techado sin los permisos correspondientes, lo cual representaba un grave riesgo ya que es una zona con climas extremos de calor y frío. Por este motivo, se lanzaron campañas conductuales en páginas oficiales, radio y televisión, donde se explicaba, de forma sencilla, la importancia de realizar techados legales. Estas campañas incluían testimonios de familias afectadas por techos contruados sin permisos y destacaban las posibles consecuencias legales y económicas de estas prácticas. Como resultado, la búsqueda y solicitud de permisos en la página del Ministerio de Turismo

aumentó en un 144%. Esto ayudó a tener viviendas más seguras y adaptadas al clima extremo.

CONCLUSIONES

Las intervenciones conductuales han demostrado mejorar la efectividad y la eficiencia en el acceso al agua y al saneamiento. En el ámbito energético, contribuyen a aumentar la eficiencia al ofrecer soluciones innovadoras y de bajo costo para reducir el consumo. En el transporte, han resultado efectivas para construir sistemas más sostenibles y eficientes.

Asimismo, mejoran la calidad, inclusión y seguridad de los espacios públicos.

Aunque son pocas las intervenciones que abordan directamente la vivienda tienen el potencial de mejorar las viviendas haciéndolas más adecuadas. Finalmente, en el sector empresarial e industrial, incentivan prácticas más sostenibles y reducen la huella ecológica.

En conclusión, se identificó una brecha significativa en la aplicación de intervenciones en áreas clave como el suministro de agua y energía, transporte, espacios públicos, vivienda, comunidades inclusivas, innovación, uso del suelo y resiliencia ante el cambio climático. Por lo tanto, esta investigación literaria sienta las bases para tener un mayor uso de intervenciones conductuales en el diseño de áreas para el desarrollo de ciudades resilientes, sostenibles e inclusivas debido a su capacidad de eficiencia en la creación y mantenimiento de infraestructura y su bajo costo de implementación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afif, Z., Islan, W. W., Calvo-Gonzalez, O., & Dalton, A. (2019). Behavioral science around the world: Profiles of 10 countries [Report]. World Bank. <https://apo.org.au/node/223781>
- Allard, A., & Clavien, C. (2023). Nudging accurate scientific communication. *PLOS ONE*, 18(8), e0290225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290225>
- Ferrarello, L. F., Hall, A., Anderson, P., Cooper, R., & Ross, C. (2020). Designing Cross-Disciplinary Relationships for Improving Safety. *DRS Biennial Conference Series*. <https://dl.designresearchsociety.org/drs-conference-papers/drs2020/researchpapers/12>
- Foro Económico Mundial. (2019, February 25). Se predice que 10 ciudades obtendrán el estatus de megaciudades para 2030. <https://es.weforum.org/stories/2019/02/se-predice-que-10-ciudades-obtendran-el-estatus-de-megaciudades-para-2030/>
- Lembcke, T.-B., Engelbrecht, N., Brendel, A., & Kolbe, L. (2019). To Nudge or Not To Nudge: Ethical Considerations of Digital Nudging Based on Its Behavioral Economics Roots.
- Manning, L., Dalton, A., Afif, Z., Vakis, R., & Naru, F. (2020). Behavioral Science Around the World: Volume Two - Profiles of 17 International Organizations [Text/HTML]. World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/453911601273837739/Behavioral-Science-Around-the-World-Volume-Two-Profiles-of-17-International-Organizations>
- Shrestha, M. (2021). Access to Basic Services and Its Linkage with Ending Poverty. In W. Leal Filho, A. M. Azul, L. Brandli, A. Lange Salvia, P. G. Özuyar, & T. Wall (Eds.), *No Poverty* (pp. 1–12). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95714-2_1
- Tafurn Gómez, J. A., Martínez Giraldo, J. P., Tafurn Gómez, J. A., & Martínez Giraldo, J. P. (2024). STUDENTS' PERCEPTION ABOUT THE APPLICATION OF NUDGES. *Tendencias*, 25(2), 190–218. <https://doi.org/10.22267/rtend.242502.259>
- Thaler, R. H. (2016). Behavioral Economics: Past, Present, and Future. *American Economic Review*, 106(7), 1577–1600. <https://doi.org/10.1257/aer.106.7.1577>
- UN Habitat. (2020). Estado Global de las Metrópolis 2020 – Folleto de Datos Poblacionales. <https://unhabitat.org/es/node/144450>