

Ciudades y territorios inteligentes: retos y oportunidades para el desarrollo en Costa Rica

Olman Segura Bonilla
Keylin Jiménez Elizondo

Introducción

El propósito de esta investigación es comprender las características y funcionamiento de las ciudades y territorios inteligentes, su relación con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) y el impacto que puede tener sobre el desarrollo en Costa Rica. Se estudia bajo el marco teórico de la economía circular, que visualiza cómo podrían transformarse las ciudades actuales en ciudades y territorios inteligentes.

La metodología utilizada para el trabajo es descriptiva y cualitativa. Incluye la recogida y análisis de material bibliográfico y la búsqueda de ejemplos prácticos referidos a este tema. Se profundiza en el análisis de las definiciones existentes sobre *smart cities* o ciudades inteligentes (CI) a nivel nacional e internacional. Se comparan los diferentes conceptos y se contrastan las diferentes categorías que les diferencian. Asimismo, se utilizan algunas técnicas de recolección de información, tales como entrevistas a expertos y observación de comportamientos en las ciudades, para la posterior interpretación de los significados y el desarrollo de los hallazgos respecto al tema. Los resultados permiten indicar que las CI son tanto un reto como una oportunidad para el desarrollo humano, social y económico en el país. Sin embargo, el estudio también lleva a considerar que Costa Rica aún se encuentra lejos de contar con ciudades y territorios inteligentes, a pesar de algunas iniciativas que no se deben subestimar.

Se concluye, además, que la conversión de las ciudades actuales en inteligentes, sería un factor clave para la transformación productiva, la atracción de inversiones y la promoción de economías de aglomeración que impulsen el crecimiento.

Antecedentes

En el contexto mundial y nacional, ha aumentado la tendencia hacia la concentración de las poblaciones en zonas urbanas. Las periferias de los centros urbanos empiezan a formar parte de las ciudades y se difuminan los límites, convirtiendo esos territorios en ciudades más grandes, con pobreza creciente, desigualdad y contaminación. El reto es transformar estas urbes en espacios y territorios más eficientes, tecnológicos, habitables, competitivos, inclusivos y resilientes.

La situación de las ciudades parece ser un contrasentido y Costa Rica no escapa de esta paradoja. Estas pueden constituir el centro de una serie de aspectos negativos, tales como contaminación, inseguridad, desigualdad, escasez de recursos naturales y falta de oportunidades para acceder a ingresos económicos; pero también puede representar la gran aspiración del lugar donde vivir. La migración del campo a la ciudad es cada vez mayor, en búsqueda de mejores oportunidades y de resolver los problemas que la ciudadanía vive en las zonas rurales. La ciudad es percibida como el espacio para el comercio, generar ingresos, conseguir empleo, vivir la cultura, aprovechar los avances de la ciencia y la tecnología y, en fin, alcanzar mejores condiciones de vida.

Lo cierto es que las urbes tal y como existen en la actualidad, con la cantidad de energía que consumen y de desechos que producen, la demanda de trabajo e ingresos requeridos para aliviar la pobreza, deben ser transformadas para llegar a ser CI. El concepto de ciudad inteligente no es único. Existen muchas definiciones, como se ilustrará en el texto. Sin embargo, para complicar más el tema, también se habla de territorios inteligentes. Este último concepto permite integrar a las zonas rurales y otras áreas que no precisamente presentan las características de ciudad; de esta manera, se incluye a las áreas rurales, cuasiciudades o ciudades emergentes, las cuales, entonces, poco a poco podrían llevar al país entero al desarrollo sostenible.

La economía circular y las ciudades inteligentes

El modelo de desarrollo actual basado en la abundancia de recursos y una ilimitada generación de residuos está pronto a llegar a su límite. La presión que el sistema económico y productivo ha ejercido durante años sobre los recursos naturales y el ambiente ha causado que su escasez

y contaminación sean inevitables. Ante un modelo de economía lineal, de eslabones consecutivos, donde se extraen materias primas, se fabrican bienes, se consumen por los hogares y, finalmente, se desechan, es comprensible que se esté llegando a los niveles de insostenibilidad que enfrenta el mundo hoy.

En general no se consideran los impactos negativos de la contaminación y la reducción de recursos en cada eslabón de la cadena productiva. Surge entonces como alternativa el modelo de la economía circular (EC), el cual se describe como

Un paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medioambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible. Es por eso por lo que este modelo se apoya en el principio de las tres erres [*sic*] (Reducir, Reusar, Reciclar), aplicable a todo el ciclo de vida de los productos y en estrategias de diseño sostenible (Prieto, Jaca y Ormazabal, 2017: 86).

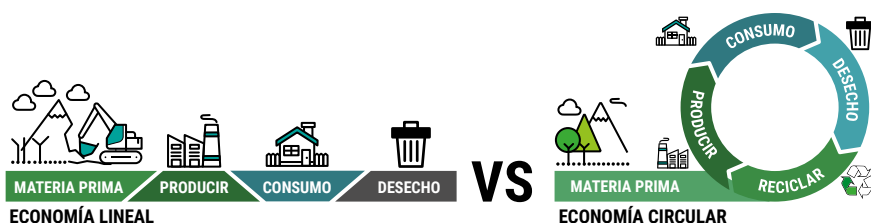
La EC se basa en tres principios que, de cumplirse, pueden colaborar en el alcance de los ODS y, específicamente, en desarrollar ciudades inteligentes y sostenibles, según indican autores como García (2019), González (s. f.), Vilariño (2019), entre otros. Estos principios son:

1. Preservar y mejorar el capital natural, controlando los *stocks* y equilibrando los flujos de recursos renovables.
2. Optimizar el rendimiento de los recursos mediante la circulación de los productos, componentes y materiales en uso, a su máxima utilidad en todo momento en ambos ciclos, técnico y biológico.
3. Fomentar la eficiencia del sistema mediante la revelación y el descarte de externalidades negativas (Foro de Economía Circular, 2018).

La Figura 5.1 presenta la lógica de la economía lineal frente a la economía circular, simplificada en cuatro eslabones. El primero contiene los recursos naturales y el ambiente que provee materias primas para los procesos productivos, con cierto desarrollo tecnológico. Se producen bienes y servicios que pasan al eslabón del consumo, donde son aprovechados por un tiempo y luego se desechan. En cada uno de los eslabones, se producen desechos, los cuales son tirados, quemados, dispuestos en el suelo o, en el mejor de los casos, se llevan a rellenos sanitarios.

Bajo la lógica de la EC, se gestiona el flujo de los recursos renovables, se reciclan y regeneran, minimizando las pérdidas de energía y externalidades negativas. El desarrollo tecnológico considera también la gestión de los *stocks* de recursos finitos, el reuso y la restauración de las herramientas y los activos físicos materiales empleados en la producción y consumo, de forma tal que se extiende su vida útil hasta, finalmente, minimizar los residuos y las externalidades negativas.

FIGURA 5.1. Economía lineal versus economía circular



FUENTE: Elaboración propia.

La teoría y práctica de la EC pueden ser fácilmente adaptables para el análisis del funcionamiento de los núcleos urbanos, aplicándolas a la gestión de las ciudades actuales para transformarlas en más inteligentes y sostenibles. Por ejemplo, las consecuencias del aumento de la urbanización pueden reducirse al ejecutar principios como reducción, reutilización y reciclaje en actividades como el uso de servicios urbanos, movilidad, energía, residuos, etcétera. Mauricio Espaliat señala que:

Las ciudades, al concentrar personas sobre territorios geográficos reducidos, constituyen un escenario perfecto para liderar la implantación de la Economía Circular. Actúan como un eficaz caldo de cultivo para la innovación, al tiempo que facilitan el intercambio de recursos, energía e información, y disponen del número de ciudadanos necesario para probar nuevos modelos de gestión. En las ciudades es posible procesar y utilizar gran variedad de datos para optimizar, orientar y controlar la eficacia de diversos sistemas, tales como la vivienda, la salud, el trabajo, la energía, la movilidad, el transporte, la logística, los recursos hídricos y los residuos, aspectos que adquieren especial relieve si se tiene en cuenta que las ciudades, entre otras variables [...] consumen el 75 % de la energía producida, y generan el 80% de las emisiones globales de CO₂ (Espaliat, 2018: párr. 1-4).

El autor destaca, además, siete prácticas circulares que fomentan las *smart cities*: 1. la integración inteligente de la digitalización y de las herramientas informáticas para gestionar con eficacia el conjunto de organizaciones y sistemas que configuran el complejo mundo urbano; 2. el establecimiento y uso de sensores digitales y monitoreo en tiempo real de la logística, la movilidad y el transporte público; 3. la creación de redes de distribución inteligente del agua y la energía, de modo que se reduzca y racionalice su uso; 4. el uso de técnicas de sensores y geolocalización para controlar la trazabilidad y logística para recoger, seleccionar, reciclar, reutilizar y valorar todo tipo de residuos; 5. la utilización de plataformas y herramientas de información y análisis de datos, para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios municipales de gestión de residuos urbanos (*smart waste*); 6. la incorporación de sistemas de robótica en el tratamiento de residuos, adoptando en las plantas de tratamiento los métodos de la industria 4.0 y el uso de equipos más respetuosos del ambiente; y 7. la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante estrategias, métodos, sistemas y herramientas que respalden la sostenibilidad del ecosistema urbano (Espaliat, 2018: párr. 11).

En otras palabras, se plantea que el enfoque de la economía circular responde a las demandas actuales de la sociedad, de un desarrollo más sostenible, donde se comprende que los recursos son finitos y, por ello, se deben gestionar de una forma adecuada y eficiente, para su uso por parte de las futuras generaciones.

Definición de ciudades, CI y ciudades sostenibles

Las ciudades poseen una serie de características que poco a poco las fue convirtiendo en el espacio para el desarrollo de actividades económicas, el establecimiento de los centros de salud, educación, saneamiento y vivienda, razón por la cual se visualizan como un elemento esencial del desarrollo. No obstante, la creciente urbanización ha traído consigo aspectos no tan positivos que arriesgan el camino hacia ese anhelado desarrollo y, también, hacia la sostenibilidad.

No existe una única definición de ciudad. Esta varía de una región a otra, incluso entre países de zonas aledañas. Según la Real Academia Española (RAE), es un “conjunto de edificios y calles, regidos por un ayuntamiento, cuya población densa y numerosa se dedica por lo común a actividades no agrícolas” (s. f.). Para la Unión Europea, *ciudad* se refiere a

Una unidad administrativa o a una determinada concentración de población. A veces se distingue entre pueblos y ciudades, siendo los primeros más pequeños (entre 10 000 y 50 000 habitantes) y más grandes las segundas (más de 50 000 habitantes). *Ciudad* también puede utilizarse de forma más genérica para referirse a las percepciones de una forma de vida urbana y características sociales o culturales específicas, así como los espacios funcionales de intercambio y actividad económicos (Unión Europea, 2011: 1).

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) realiza una clasificación entre megaciudades, ciudades grandes, medianas y pequeñas, considerando también el nivel de población. Para esta organización:

Las megaciudades se definen como una aglomeración urbana de 10 millones de habitantes o más, las ciudades grandes como las urbes que albergan entre 5 y 10 millones de habitantes y las medianas como aquellas ciudades donde habitan entre 1 y 5 millones de personas. Las ciudades pequeñas se clasifican en dos categorías: las que tienen entre 500 000 y 1 millón de habitantes y las que tienen menos de 500 000 habitantes (Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016: 1).

El crecimiento de la población mundial y su preferencia por las ciudades ha propiciado una tendencia hacia la urbanización. Se indica que, actualmente:

Más de la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas. De aquí al 2030, se espera que no haya demasiados cambios en la población rural mundial. Sin embargo, se prevé que a la población urbana se sumen 1500 millones de personas. En el 2030, el 60 % de la población mundial vivirá en las ciudades. Más del 90 % de este crecimiento urbano ocurrirá en las ciudades y las poblaciones de los países en desarrollo, sobre todo, en África y Asia (Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016: 1).

Lamentablemente, a pesar de la importante incidencia de estas localidades sobre la economía, el medioambiente y la sociedad, la urbanización se ha llevado a cabo en muchos países de una forma desordenada e incontrolada, lo cual ha provocado contaminación, demanda energética excesiva, exclusión y desigualdad.

Ante este panorama mundial y nacional, precisa cuestionarse si las ciudades actuales responden a lo que se visualiza para el “mañana”. Si bien los centros urbanos pueden ser los responsables de una secuencia de males, también son parte de la solución y pueden convertirse en potenciadores del desarrollo.

Lo cierto es que ninguna persona desea vivir en un entorno congestionado, contaminado e inseguro. Por ende, urge realizar cambios. Así pues,

resulta imprescindible preguntarse: ¿Cómo encaminar el desarrollo, hacia la obtención de ciudades eficientes, competitivas, habitables, inclusivas, inteligentes, resilientes, es decir, “sostenibles”? Para ello, es importante revisar y concretar qué se discute a nivel mundial respecto a una ciudad inteligente y una ciudad sostenible.

Organizaciones como el Programa Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Unión Europea o el Banco Mundial han creado diferentes guías y han identificado los principales desafíos para construir ciudades con las anteriores particularidades y, de esta forma, colaborar con cada país con vistas a cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Como punto a destacar, en estos informes se plantea que las municipalidades deben jugar un rol activo en la creación de ciudades inteligentes y sostenibles, lo cual justifica investigar si los gobiernos locales, incluidos los de Costa Rica, están preparados para asumir estos retos.

Ahora bien, dado que a nivel global se vive la cuarta revolución industrial, resulta evidente que el uso de tecnología juegue un rol central en el desarrollo económico. Desde las operaciones más sencillas hasta las más complejas, ahora están permeadas por las tecnologías. Movilizarse de un lugar a otro, hacer las compras diarias, pagar los servicios públicos, solicitar una cita al médico y hasta hacer del hogar un espacio más ambientalmente compatible implica el uso de las tecnologías. A partir de ahí, los gobiernos a nivel nacional y local, las instituciones, organizaciones y las empresas también han encontrado en la tecnología una herramienta para que las ciudades sean más inteligentes y para favorecer otras iniciativas inclinadas al desarrollo de los diferentes actores de la sociedad.

Al revisar las definiciones de CI, la tecnología se encuentra en el núcleo del concepto. Aunque el abanico de nociones es muy amplio cuando se explora la literatura existente (Segura, Hernández y López, 2020), se extraen cuatro para este estudio, con el fin de visualizar sus diferencias o similitudes. Se indican las dimensiones o variables que incluyen y se especifica, también, su procedencia, ya que esto puede tener peso al momento de formularse cada una de las definiciones.

Desde la academia

La Universidad del Norte, en Colombia, define ciudad inteligente así:

Una ciudad inteligente es un territorio caracterizado por el uso intensivo de las tecnologías, principalmente de información y comunicación, para promover la

colaboración, la innovación y la eficiencia para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y la sostenibilidad de las ciudades a través del mejoramiento de los servicios hacia los ciudadanos (Maestre, 2015: 142).

Dimensiones: salud, gobierno, educación, medioambiente, energía, agua, transporte.

A nivel empresarial

Por su parte, la compañía Telefónica aboga por la siguiente definición:

Una ciudad intensiva en tecnología, con sensores desplegados de forma masiva y con servicios públicos eficientes gracias a la información captada en tiempo real por miles de dispositivos interconectados, que promueve una mejor relación entre ciudadanos y administraciones públicas (gobiernos) sustentada en las tecnologías disponibles (Ontiveros, Vizcaíno y López, 2016: 57).

Dimensiones: sostenibilidad, eficiencia, participación, innovación, gobernanza, inclusión social.

A nivel gubernamental

Según el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones (MICITT), una ciudad inteligente es

Zona o región geográfica en que se ha establecido un modelo de comunidad, la cual ha basado sus formas de comunicación en el máximo aprovechamiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación, en beneficio de su desarrollo social, económico, político y administrativo. La misma incorpora en su dinámica de comunicación social, procesos de digitalización de la vida cotidiana con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y visitantes. Para dicho modelo, utiliza las TIC, el desarrollo de conocimiento e innovación, con el objetivo de hacer cada vez más eficiente y ambientalmente sostenible su vivencia en comunidad (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones, 2017: 3).

Dimensiones: gobierno, educación, infraestructura y redes, economía, convivencia social, ambiente y energía.

A nivel intergubernamental

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo,

Una ciudad inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora las TIC en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para

estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las ciudades inteligentes se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así la vida de sus habitantes (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, Facchina, 2016: 16).

Dimensiones: gobernanza, infraestructura, capital humano y social.

Como se observa, las tecnologías, específicamente las de información y comunicación se contemplan como vitales para alcanzar una serie de objetivos que benefician a los ciudadanos, al gobierno y a una mejor planificación de las ciudades. Una mejor calidad de vida, el desarrollo social, la eficiencia y las ciudades sostenibles son elementos que los autores estiman alcanzables tras implementar CI.

Las definiciones toman relevancia en tanto el avance de una ciudad inteligente dependerá del concepto que el país adopte. Es decir, las dimensiones o variables consideradas permitirán medir el grado de progreso de cada ciudad. Además, dan paso a la creación de índices que, de igual forma, facilitan la comparación entre ciudades de un país y a nivel internacional, de un país a otro.

Luego de analizar los conceptos anteriores, es posible identificar que cada uno, desde los diferentes ámbitos, tiene una meta específica. Por ejemplo, en el ámbito de la academia y empresarial, se resalta el uso intensivo de tecnología. En el caso gubernamental, también se señala el valor de las tecnologías de información y comunicación. Mientras tanto, en lo intergubernamental, se subraya que las CI deben colocar al ser humano en el centro del desarrollo. Si bien la tecnología se utiliza como una forma de generar beneficios en los diferentes sectores, es necesario que quienes están a cargo de las políticas públicas cuenten con la claridad de que, al poner en marcha las CI, las personas siempre deben convertirse en el objetivo principal. Y no se trata únicamente de digitalizar e inundar la ciudad de medios tecnológicos, pues estos no siempre implican una mejor calidad de vida.

Las dimensiones detalladas también cumplen una función elemental, ya que son la forma de medir el avance de las ciudades respecto a su grado de "inteligencia". Se visualiza que, en todos los casos, la dimensión gobierno o gobernanza es mencionada. A partir de ahí, es posible indicar que la participación del Estado, así como su transparencia y digitalización, es un factor sobresaliente para la oportuna implementación de CI. Otras dimensiones, como medioambiente, sostenibilidad

y energía también son consideradas de forma reiterada; o sea, de alguna forma existe cierta vinculación entre las *smart cities* y el objetivo 11, el cual propone construir ciudades sostenibles.

El aspecto social también juega un papel principal, pues, desde perspectivas como la inclusión, la convivencia o el capital humano, es comprendido entre las dimensiones. Variables como educación, infraestructura y salud no se emplean tan frecuentemente para evaluar la inteligencia de las ciudades, a pesar de que son elementales para estimar a una ciudad como tal.

En síntesis, la inteligencia de las *smart cities* no se puede determinar de forma única, porque depende no solo de lo que para un país, ciudad o comunidad representa este concepto, sino también de las variables incluidas en cada territorio para medir su avance. Por ende, surge la necesidad y se desarrollan esfuerzos para, poco a poco, homologar los diferentes índices y sus respectivas variables en busca de realizar comparaciones más adecuadas, generar análisis, aprender lecciones y crear políticas a favor de la construcción de ciudades más inteligentes y sostenibles, como se plantea en los compromisos de los ODS.

El compromiso de Costa Rica con los ODS y el objetivo 11

En el 2015, diferentes actores de la escena internacional (sector privado y académico, sociedad civil), así como los jefes de Estado de los 193 países miembros de las Naciones Unidas efectuaron un proceso de diálogo que finalizó en la declaración de la Agenda 2030.

El documento incluye 17 objetivos que engloba una diversidad de temas a nivel social, económico y ambiental, conocidos como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Cada uno de los objetivos contiene una serie de metas que suman en total 169, evidenciando que su fin es sumamente ambicioso. La agenda 2030 se visualiza como una oportunidad para los países desarrollados y en desarrollo, ya que los ODS se consideran:

Una herramienta de planificación para los países, tanto a nivel nacional como local. Gracias a su visión a largo plazo, constituirán un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medioambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de presupuesto, monitoreo y evaluación.

La Agenda 2030 es una agenda civilizatoria, que pone la dignidad y la igualdad de las personas en el centro. Al ser ambiciosa y visionaria, requiere de la participación de todos los sectores de la sociedad y del Estado para su implementación (CEPAL, 2016: 5).

Anterior a los ODS, se habían definido, en 2001, los Objetivos del Milenio (ODM), cuyo principal propósito era la reducción de la pobreza extrema en cualquiera de sus formas. Su cumplimiento estaba asociado en mayor medida a los esfuerzos ejecutados por los países desarrollados y este finalizó en 2015. Por esta razón, a partir de ese año se crean nuevos objetivos con una visión más amplia, a partir de la cual sobresale el desarrollo sostenible. Estos fines se vinculan con todos los países y no solo con aquellos de mayor renta. Los ODS, por lo tanto, son:

Un conjunto de objetivos, metas e indicadores universales que los Estados miembros de la ONU se han comprometido a utilizar para enmarcar las políticas nacionales e internacionales de desarrollo durante los próximos 15 años. Los mismos se basan en los avances logrados con los ODM (Kanuri, Revi, Espey y Kuhle, s. f.: 8).

Su implementación conlleva amplios desafíos que deben ser contemplados por todas las instituciones de cada país. Requiere de esfuerzos políticos y de un presupuesto dirigido a actividades específicas, entre otras condiciones.

Avances de Costa Rica en el cumplimiento de los ODS

Costa Rica ha sido reconocida a nivel mundial por sus acciones e iniciativas a favor del medioambiente. Respecto a los ODS no ha sido la excepción y “se convirtió en el primer país del mundo en suscribir un pacto nacional por el cumplimiento de los ODS” (Presidencia de la República, 2016: párr. 1).

Aunado a lo anterior, el país se sometió a un estudio voluntario en 2017 sobre los avances en materia de los ODS, donde se indica que el Gobierno estableció como prioritarios tres puntos, “con el fin de que las políticas públicas sean abordadas desde una óptica integral y multisectorial. Específicamente, los tres puntos de entrada son: 1. combate a la pobreza; 2. producción y consumo sostenibles; y 3. infraestructura resiliente y comunidades sostenibles” (León, 2017: 2). La decisión para elegir estos objetivos como prioritarios se basó en su vínculo con los demás ODS; es decir, se considera que, al realizar esfuerzos por poner en marcha esos puntos, se cumple a la vez con otros de los 14 objetivos.

En este informe, se destaca que Costa Rica tiene políticas como el Plan Nacional de Desarrollo, el cual cuenta con planteamientos asociados a los ODS. Se identificó que “94 programas y proyectos que se ejecutan

en el país están vinculados con 181 indicadores y 169 metas de los 17 objetivos contemplados en los ODS” (León, 2017: 19). A nivel general, es posible determinar que el país ha desarrollado mecanismos que pueden incurrir positivamente en el cumplimiento de los ODS. Sin embargo, aún es necesario efectuar una labor más ardua, en pos de evidenciar este progreso y, sobre todo, de hacer notable que Costa Rica avanza hacia un país que satisface las demandas de estos objetivos.

Por su parte, entre las diferentes iniciativas nacionales en materia ambiental, sobresalen dos que han posicionado a Costa Rica como pionera a nivel mundial. El Programa País de Carbono Neutralidad (PPCN) y el Plan de Descarbonización son dos proyectos que muy pocos Estados han aplicado a nivel global. Estos atraen elogios exteriores y convierten al territorio en una referencia en materia de iniciativas de sostenibilidad ambiental. El primero de estos proyectos tiene como principal objetivo “brindar un mecanismo para reconocer la adecuada gestión de las emisiones de GEI a organizaciones públicas y privadas, con el fin de apoyar el logro de los compromisos del país en materia de acción climática” (Mora, s. f.: 6).

El PPCN, presentado en el 2007 como una aspiración de Costa Rica de convertirse en el primer país con esa característica, ha avanzado y creado mecanismos de compensación y sistemas de reconocimiento para todas las empresas e instituciones participantes. Las acciones emprendidas no solo tienen un impacto garantizado a nivel económico, ya que reducen de forma significativa costos en electricidad y otros factores, sino que permiten a las empresas, a la vez, diferenciarse de la competencia, en tanto se convierten en un negocio sostenible frente a otros similares.

Actualmente, entre las 17 acciones realizadas en este campo para la reducción de emisiones, las cuales se aprecian en el Anexo 5.1, destaca como número uno el cambio a luminarias más eficientes. Sin embargo, cada una de ellas muestra el esfuerzo sostenido por llevar a cabo diferentes transformaciones que están implementando las empresas.

Por otro lado, el Plan de Descarbonización 2018-2050 propone cuatro temas y diez ejes, cuyo objetivo es reducir la emisión de los gases de efecto invernadero, a partir de lo cual se logrará una activación de la economía bajo una “visión de crecimiento verde”. Se formulan cambios fundamentales a futuro en la movilidad y el transporte, en la gestión de la energía y de los residuos, en la construcción sostenible y en el desarrollo de la industria instalada en el país, entre otros aspectos.

Los ODS se convierten, por ende, en una hoja de ruta y una oportunidad para los países. En primer lugar, los Estados deben revisar su

desempeño en el ámbito social, ambiental y económico y, en segundo lugar, sugerir la senda a seguir para alcanzar un desarrollo en consonancia con los elementos mencionados. Cada uno de estos objetivos pretende “que nadie se quede atrás”; no obstante, para el presente estudio, se da énfasis al objetivo 11, el cual propone ciudades y comunidades sostenibles.

Objetivo 11: ciudades y comunidades sostenibles

Las ciudades se han convertido en un elemento esencial en el diario vivir. Es donde la ciudadanía pasa la mayoría del tiempo y donde se han establecido las principales actividades económicas y culturales, así como las viviendas y diferentes servicios. Por esta razón, el desarrollo de un espacio más seguro, resiliente, inclusivo y sostenible se hace cada vez más indispensable.

El objetivo 11 cuenta con 10 metas y 15 indicadores, cuyo plazo se extiende hasta el 2030. El cumplimiento de este propósito incide también en la realización de otros ODS debido a que:

El desarrollo sostenible en las ciudades es un aspecto fundamental para poder cumplir con la mayoría de la Agenda 2030. Por ejemplo, las ciudades tienen una clara función para “poner fin a la pobreza” (Objetivo 1), “reducir la desigualdad” (Objetivo 10), “promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, y el empleo pleno y productivo” (Objetivo 8) y “adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos” (Objetivo 13), (PNUD, 2016: 2).

En la coyuntura actual, las urbes son el centro de muchas políticas y la sostenibilidad de estas se ha convertido en el elemento esencial para hacer frente al cambio climático y mitigar los GEI. Sin embargo, en el diálogo internacional, no solamente se habla de ciudades y territorios sostenibles, sino también inteligentes, y hasta de ambos factores en conjunto.

Una de las definiciones más sobresalientes de esas localidades es la de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2016), que no incluye una diferenciación entre ambos conceptos, sino que define una ciudad inteligente sostenible:

Es una ciudad innovadora que utiliza las tecnologías de información y comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de la operación y los servicios urbanos, y la competitividad, garantizando al mismo tiempo la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras con respecto a los aspectos económicos, sociales y ambientales (UIT, 2016: 4).

La diversidad de definiciones y formas de comprender estas nuevas ciudades es amplia. En la presente discusión, incluso se plantea si las ciudades y territorios inteligentes pueden incidir en el cumplimiento de los ODS, debido a que incluyen una serie de dimensiones que, desde un primer análisis, pueden colaborar con el desarrollo de los países. No obstante, para que esta afirmación sea comprobada y convincente, precisa realizar estudios más profundos y cuidadosos. Por ello, en el siguiente apartado se examina con mayor amplitud la inteligencia de las ciudades, lo mismo que la situación en Costa Rica.

La inteligencia de las *smart cities* y el caso de Costa Rica

Las CI, como se explicó antes, enfatizan en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Así, se habla de una ciudad digitalizada, la cual muchas veces procesa información en tiempo real, con sensores que ejecutan análisis constantes de datos y brindan información certera y actual. Esto, en efecto, puede facilitar el camino hacia metrópolis más avanzadas.

Por ejemplo, mediante el uso de TIC se han colocado sensores y radiofrecuencias que mejoran las condiciones de tránsito, controlan los semáforos, avisan sobre caminos con menor congestión, se utilizan como método de pago en el transporte público, mejoran la accesibilidad, etc. Para el aseguramiento de algunos servicios básicos, se puede implementar: la teledetección por satélite en combinación con los sensores web semánticos y los sistemas de información geográfica (SIG), para obtener información en tiempo real sobre el uso del agua, para realizar el seguimiento y el pronóstico del nivel de los ríos y para identificar nuevas fuentes de agua dulce (ITU News Magazine, 2011).

Con vistas a proteger el patrimonio cultural y natural, se utilizan sensores que vigilan diariamente o bien, con el fin de reducir de muertes por desastres, se cuenta con sistemas de alerta temprana o sensores en boyas que avisan sobre un eventual tsunami. La reducción del impacto ambiental negativo en las ciudades es también posible con la utilización de la tecnología mediante:

[...] La monitorización de parámetros de contaminación atmosférica, como es el caso de "Urban Clouds" en la ciudad de Málaga. También los nuevos modelos de negocio PPP (participativos, público-privados) para fomentar la optimización de la recogida de basura y la mayor eficiencia de estos servicios están contribuyendo a la disminución de los gases de efecto invernadero, como es el caso de LIPASAM en Sevilla con la tecnología de Wellness Telecom (Borrero, 2019, párr.12).

Los ejemplos de la llamada “inteligencia” de las ciudades son múltiples y existe para cada una de las metas del objetivo 11 una forma en la cual la tecnología puede colaborar en su desarrollo. No obstante, “en ocasiones la sostenibilidad no se ve como parte de las ciudades inteligentes, ya que se han concentrado más en la tecnología” (V. Castro, comunicación personal, 27 de marzo de 2020). Por ende, es fundamental que, al momento de planear y construir CI, sean urbanísticamente regeneradas. Para que exista una vinculación directa entre las CI y el objetivo 11 de los ODS, se debe garantizar “que las ciudades no solo se desarrollen a nivel tecnológico sino también que vayan en pro de los recursos naturales y brindar herramientas que permitan su gestión” (A. Chinchilla, comunicación personal, 31 de marzo de 2020).

Si se analiza más cercanamente el caso de Costa Rica, se encuentra que no escapa de los desafíos del crecimiento urbano. Costa Rica es el país con mayor concentración urbana cuando se compara con el resto de los países centroamericanos. En el Anexo 5.2, se observa la tendencia creciente de la población urbana desde 1960 hasta 2018.

Desde hace 15 años, Bolaños (2004), señalaba que “la concentración de servicios en la GAM ha provocado la migración desde otras zonas del país y el crecimiento horizontal de las ciudades y barrios ha comenzado a invadir las montañas y zonas de protección forestal que protegen mantos acuíferos” (Bolaños, 2004: párr. 2). Los efectos de estas acciones son evidentes y ponen en riesgo los recursos naturales; pero, además, como efecto de la urbanización desorganizada, entre otros fenómenos, se ha dado un aumento de los asentamientos precarios e informales.

Al examinar el avance de Costa Rica en la implementación de CI, los resultados no son muy alentadores. Se expone que, en primer lugar:

No existen mediciones adecuadas en el país para valorar el avance de Costa Rica en materia de CI; es poco si se piensa en proyectos concretos. Adicionalmente, la infraestructura en tecnología está rezagada y es desigual, mientras que en términos de planificación para digitalización en las municipalidades, se visualizan muchas falencias. Sin embargo, existen casos como Cartago o Belén donde se muestra algún progreso (V. Castro, comunicación personal, 27 de marzo de 2020).

Otro de los expertos entrevistados para este trabajo anota que en el país aún no existen CI, pero agrega que esto depende de la definición que se adopte. Es decir, coincide con análisis expuesto anteriormente. Aunado

a esto, plantea que “si se considera la digitalización o tecnología para el bienestar del ser humano, todavía nos encontramos lejos de tener CI en Costa Rica” (M. González, comunicación personal, 30 de marzo de 2020).

En cuanto a las instituciones del Gobierno costarricense, Chinchilla cita algunos ejemplos de avances en la medición:

- avances en cámaras de vigilancia, trámites en línea y firma digital;
- uso de medios alternativos de transporte: ciclovías;
- internet gratuito en zonas públicas;
- planes en municipalidades para gestión de residuos (A. Chinchilla, comunicación personal, 31 de marzo de 2020).

Como se evidencia, no se deben menospreciar los esfuerzos realizados en el país, pero es claro que existe gran espacio de mejoras hasta alcanzar un grado óptimo de CI.

Creación de un índice de CI: importancia de acciones vinculadas

Los índices permiten medir y comparar una serie de variables, ya sea de forma interna entre ciudades o a lo externo, entre países o regiones. Las dimensiones que se integren serán de suma relevancia para realizar una adecuada evaluación y estimar el avance del objeto en estudio. Sin duda, la elección de estas variables debe partir de un proceso riguroso; sin embargo, surge el cuestionamiento de si debe formularse a nivel de municipios, cantones o distritos, o desde el Gobierno central.

Las ventajas y desventajas de que un solo actor participe son evidentes. Por ejemplo, se menciona que “es valioso que se cree desde el gobierno local de cada cantón ya que este dispondrá de más información” (V. Castro, comunicación personal, 27 de marzo de 2020). Sin embargo, se indica que “los cantones a lo interno tienen en general, una gran diversidad y significativas desigualdades en su propio territorio, por lo que, lograr índices a nivel de distrito sería de gran utilidad” (GBCCR, comunicación personal, 3 de abril de 2020).

Se considera que dejar a criterio de los gobiernos locales un índice de CI puede causar que las “municipalidades resalten algunos criterios que otras no quieran realzar, lo que genera una serie de sesgos; [una institución del gobierno central] puede dar mayor sustento y credibilidad a la herramienta al ser neutral” (A. Chinchilla, comunicación personal, 31 de marzo de 2020).

Ante este panorama, es indiscutible la necesidad de acciones conjuntas y vinculadas, las cuales coadyuven a considerar los distintos contextos y que las variables a estudiar para el índice sean comparables. La estrategia consistirá en una mayor participación de actores que alimenten el indicador.

Los expertos entrevistados coincidieron en indicar que la tecnología puede incidir en el desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles en Costa Rica. Por ejemplo, mediante la implementación de “herramientas de información geográfica que permiten determinar fallas geológicas para la toma de decisiones en inversión pública, así como para vigilar zonas protegidas y recursos. Sensores ambientales que funcionan con algoritmos y permiten monitorear el clima, entre otros” (V. Castro, comunicación personal, 27 de marzo de 2020). A nivel local, M. González menciona que:

Las municipalidades pueden utilizar también los mecanismos tecnológicos para vigilar que las personas no arrojen residuos en las cuencas de los ríos, dar un seguimiento a las especies tanto naturales como animales con las que cuenta el cantón, monitorear la contaminación e incluso existen dispositivos que permiten detectar zonas de calor y mediante una aplicación indicarle al ciudadano espacios más adecuados para caminar. De igual forma, el municipio puede ser alertado de basureros rebasados y con ello mantener ciudades más limpias. Finalmente, nos indica que en el caso costarricense ya es posible realizar denuncias en línea sobre botaderos ilegales (Comunicación personal, 30 de marzo de 2020).

El desarrollo de ciudades y comunidades inteligentes mediante el uso de tecnología puede ser aplicado desde los gobiernos locales, considerando que cada municipalidad cuenta con un presupuesto significativo. El avance podría ser mayor si cada alcalde o alcaldesa visualiza entre sus metas equipar al cantón con instrumentos tecnológicos que benefician y mejoran la vida de la ciudadanía.

En Costa Rica, se da seguimiento a zonas vulnerables donde se pueden producir desastres naturales. Como se mencionó anteriormente, se utilizan sistemas de alerta temprana para tomar medidas antes del suceso y con ello evitar pérdidas humanas. Se han implementado mediciones del estado de los puentes para valorar su resistencia y se ha conversado con la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) con el propósito de incorporar un sistema de alerta temprana mediante la televisión digital para comunicar cualquier suceso de forma más precisa a la población (A. Chinchilla, comunicación personal, 31 de marzo de 2020). El trabajo es visible, pero no es suficiente, ni se han involucrado todos los actores requeridos para considerar que Costa Rica cuenta con CI todavía.

Las *smart cities*: una oportunidad o un reto para el desarrollo en Costa Rica

Cuando se analizan las metas e indicadores del objetivo 11 de los ODS, resulta evidente el potencial que tiene cada uno de sus indicadores para obtener una ciudad más próspera y con un mayor desarrollo en cada uno de los ejes que puede contemplar (económico, humano, ambiental, etc.). Estos indicadores consideran una serie de medidas que favorecen convertir a la ciudad en un espacio más inclusivo, resiliente y sostenible. Las metas planteadas facilitan la *inclusividad* cuando el país se asegura de que todas las personas accedan a una vivienda y a servicios básicos, también a un transporte seguro y asequible; asimismo, cuando brinda a cada uno de sus habitantes la posibilidad de tener zonas verdes y espacios públicos que mejoren su calidad de vida.

Se alcanza la *resiliencia* cuando se crean políticas que inciden en la disminución de muertes por desastres naturales y en la reducción de pérdidas económicas, así como en la mitigación del cambio climático.

Quíntuple hélice: actores en la construcción de CI

La creación de CI debe estar liderada por un actor capaz de generar consensos, ejecutar acciones e implementar políticas. El Gobierno, del mismo modo que las municipalidades, puede cumplir con este rol; no obstante, la vinculación con otros entes permitirá que la gestión se realice de manera fraterna y práctica. Se considera, por ende, que los actores que deben estar presentes en la planeación y desarrollo de las *smart cities* son (V. Castro; M. González; A. Chinchilla; comunicación personal, 27, 30 y 31 de marzo y 3 abril de 2020):

El gobierno. El papel debe ser activo, de apoyo hacia los demás actores, pero no ejerciendo todas las tareas.

Las municipalidades. Los gobiernos locales conocen mejor las necesidades de los cantones y distritos que representan; por tal motivo, constituyen la figura que puede servir de puente entre la comunidad y el gobierno.

La academia. Debe existir una fluida y permanente transferencia de conocimiento y de los resultados de la investigación generada, que incida en el desarrollo de productos y soluciones para resolver problemas y satisfacer necesidades.

El sector privado. Se visualiza como el sector capaz de proveer la base tecnológica. Es posible considerar a desarrolladores inmobiliarios, mipymes y hasta a proveedores de bienes y servicios.

La ciudadanía. Ninguna mejora tiene sentido si no aumenta el bienestar de la población, las personas trabajadoras empleadas o independientes, todas en general.

Por último, una ciudad se convierte en *sostenible* cuando se toman medidas para que la urbanización cumpla con requisitos ambientales y de planificación, y se invierte en la preservación y protección del patrimonio cultural y natural. También cuando las decisiones gubernamentales y locales se dirigen a reducir el impacto ambiental considerando la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales.

Las TIC contempladas en las *smart cities* son un medio y no un fin para el proceso. Estos sistemas resultan útiles para cumplir e implementar con mayor eficacia los esfuerzos hasta alcanzar las metas propuestas. Ayudan a las empresas a producir más con menos recursos, adoptando tecnologías que proporcionen sostenibilidad y competitividad a los procesos. Además, para poner en marcha las CI, debe existir un adecuado marco institucional acompañado, idealmente, de la gestión por resultados con una estricta *accountability* o cumplimiento de responsabilidades; la capacidad de compartir e intercambiar datos entre los sistemas de información; usuarios dispuestos a adaptarse al cambio; y políticas públicas claras.

El índice Cities in Motion (ICIM), que analiza nueve variables en cada ciudad y cuyos indicadores ofrecen una amplia perspectiva de qué tan inteligente, sostenible, seguro y competitivo es el espacio donde se habita, ubica a San José, Costa Rica, en el puesto 112 de 174 ciudades evaluadas con un ICIM de 49,01, lo cual significa un desempeño medio. No obstante, cuando se verifica cada variable de forma individual, la posición costarricense mejora en algunos casos, pero empeora en otros, como se evidencia en la Tabla 5.1.

El capital humano, la planificación urbana y movilidad y transporte son las variables con posiciones menos propicias, en las cuales se presentan los mayores retos y en las que, sin duda, el país tiene mucho por resolver. Por el contrario, la mejor calificación radica en medioambiente. A nivel regional, San José se encuentra en el puesto 4, superado por Santiago-Chile (66), Buenos Aires-Argentina (77) y Montevideo-Uruguay (92), mientras que se obtiene una calificación similar a la de Panamá-Panamá (114). Como parte de la estrategia de la Municipalidad de San José, se define vital mejorar elementos de planeamiento urbano. Al respecto se indica que:

Se están realizando avances junto con el BID a partir de una propuesta de ciudades emergentes para América Latina donde se están planificando intervenciones estratégicas para crear nuevas centralidades en la ciudad, es decir, tener nuevos centros urbanísticos, que sean productivos, tecnológicos, y de integración social, donde los sistemas educativos sociales sean muy fuertes.

Por otro lado, se subraya que una ciudad inteligente requiere una municipalidad inteligente y necesita tener un recurso humano muy capacitado, eliminar trabas burocráticas que no dejan gobernar, así como la corrupción. Se debe mejorar a lo interno y externo de la institución (M. González, comunicación personal, 30 de marzo de 2020).

Para responder a la pregunta de investigación, se puede indicar que las CI son tanto un reto como una oportunidad para el desarrollo en Costa Rica, debido a que propician el desarrollo infraestructural y tecnológico, así como una mejor planificación territorial. También, este avance probablemente traerá consigo ajustes y desplazamiento de algunas pocas personas cuyo trabajo podrá ser sustituido por la tecnología. Aunado a esto, “el concepto por sí solo tiende a excluir territorios como los rurales” (A. Chinchilla, comunicación personal, 31 de marzo de 2020).

Pero también las CI representan una posibilidad para innovar a nivel empresarial y ampliar canales para promover la transparencia y la participación ciudadana. Mediante la tecnología, es posible identificar necesidades específicas de territorios rurales e implementar medidas que también apoyan ciertas áreas rurales, por ejemplo:

- *En la agricultura*, calcular la cantidad de agua utilizada y ser más eficientes en su uso, identificar los ingredientes en los suelos y medir la temperatura más adecuada para la producción de cultivos;
- *En la ganadería*, supervisar si los animales caminaron lo suficiente, cuánto alimento consumió cada uno, entre otros aspectos que inciden en la cantidad y calidad de la leche (A. Chinchilla, comunicación personal, 31 de marzo de 2020).

TABLA 5.1. Posición de San José según variable en el índice *Cities in Motion*, Costa Rica, 2019

Ciudad	Economía	Capital Humano	Cohesión social	Medio ambiente	Gobernanza	Planificación urbana	Proyección internacional	Tecnología	Movilidad y transporte	<i>Cities in motion</i>
San José-Costa Rica	97	158	112	13	61	146	100	105	138	112

FUENTE: Elaboración propia con datos del Índice *Cities in Motion* (2019).

A pesar de que Costa Rica es un país pequeño en comparación con otros, la implementación de ciudades inteligentes y sostenibles representa una posibilidad para convertirse en un centro piloto y un ejemplo para otras sociedades. El efecto sobre el desarrollo dependerá de qué tan pronto se identifiquen y solucionen los retos para, finalmente, revertirlos en oportunidades.

Lecciones aprendidas

Para los países en vías de desarrollo, los ODS son una herramienta factible de planificación que guía sus agendas hacia un progreso inclusivo y sostenible, donde “nadie se quede atrás”. Establecer puntos prioritarios para tratar en los ODS, que incidan de forma directa en otros objetivos es importante; sin embargo, es crucial asegurar la magnitud de los impactos. Costa Rica ha definido de forma clara los temas preponderantes y cuenta con programas que pueden ayudar a cumplir las metas de la Agenda 2030, pero los avances aún son poco sustanciales.

El desarrollo de ciudades y territorios inteligentes puede y debe tener incidencia en otras metas de otros ODS, como pobreza, educación y otros aspectos. En este sentido, el objetivo 11 debe estar vinculado con las zonas rurales, donde persisten muchos problemas y sigue estando lejos el desarrollo. La pobreza y la desigualdad deben atacarse de forma amplia: permitir el acceso a recursos básicos, facilitar la educación e invertir en el beneficio de toda la sociedad. Sin la inteligencia de los territorios rurales, el desarrollo del país no estará completo. El uso tecnológico dentro de las actividades económicas que se realizan en estos espacios es, sin duda, esencial para que haya una mayor inclusión social.

La inteligencia de las ciudades comprende por lo menos cuatro elementos que interactúan de manera integral y van más allá de las TIC. Como se ha apuntado en este documento, debe acompañarse de instituciones fuertes (marcos normativos y estructuras organizacionales bien definidas), una adecuada interoperación (estandarización de procesos o reingenierías, armonización y homogenización de datos), una gestión del cambio y madurez de usuario y una política pública explícita que incluye un plan estratégico, control y evaluación de la gestión y rendición de cuentas.

Costa Rica hace frente a grandes retos para convertirse en un país con ciudades y territorios inteligentes. Se entiende que estos desafíos deben ser enfrentados tanto por parte del Gobierno, como por municipalidades, universidades, empresas privadas y la ciudadanía. Las políticas públicas

requieren del trabajo en conjunto y acciones coordinadas para transformar a Costa Rica en una nación con CI más accesibles e inclusivas. Las ciudades y territorios inteligentes pueden convertirse en factores clave para diferentes sectores productivos. Por ejemplo, la utilización de equipo tecnológico en actividades como agricultura o ganadería, que generalmente se desarrollan en territorios rurales, permite una transformación productiva. De ese modo, se obtiene más eficiencia y eficiencia en los procesos y, a la vez una, mayor inclusión de estos territorios. La eficiencia y la facilitación de negocios son criterios decisivos para que las empresas consideren invertir en un país con CI. Adicionalmente, la existencia de este tipo de ciudades da paso a economías de aglomeración (clústeres) que inciden en el crecimiento del país.

Finalmente, pero no menos importante es que, se ha debatido arduamente sobre la preponderancia de la tecnología y no del ser humano en la definición y el objeto de las CI. La puesta en marcha de herramientas tecnológicas que faciliten la vida diaria de las personas debe ser el medio y no el objetivo final. La prioridad debe situarse en mejorar la calidad de vida, movilidad y conectividad de la persona que habita las ciudades y así debe ser para los *policy makers*. En palabras del Banco Interamericano de Desarrollo, una ciudad inteligente es “aquella que pone al ser humano al centro de la planificación, con una visión de largo plazo” (Ellis, 2016: párr. 3). Cuando se lleva a cabo el desarrollo de CI, muchas veces no se analizan las verdaderas necesidades de las personas. Es imperativo cambiar este enfoque para adoptar uno que involucre a la ciudadanía.

Entre las acciones que se pueden considerar para que el ser humano sea el objetivo principal de este esfuerzo, se mencionan:

- tener representatividad multisectorial al momento de elaborar las políticas públicas;
- estar en contacto con países que han involucrado la variable humana para implementar esas buenas prácticas;
- transferir conocimiento a los ciudadanos como una acción esencial;
- sensibilizar a los creadores de políticas públicas para que comprendan que el bienestar de las personas debe ser satisfecho; y
- tener claridad sobre el objetivo final que se desea alcanzar.

Respecto al último punto, la meta no debe ser contar con sistemas

de telepresencia, por ejemplo, sino permitir que personal médico pueda llegar a zonas de difícil acceso y mediante un dispositivo valorar la salud de las personas y dar las debidas recomendaciones (V. Castro; M. González; A. Chinchilla, comunicación personal, 27-30-31 de marzo de 2020).

Por lo tanto, las políticas a implementar no pueden estar lideradas solamente por grandes empresas tecnológicas, las cuales a veces no comprenden el valor de las personas como tal, sino que ven en ellas únicamente la posibilidad de generar gran cantidad de datos. Las ciudades inteligentes y sostenibles deben desarrollarse con la participación de la quintuple hélice, de modo que procuren el bienestar y la mejora de cada uno de los individuos.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. s. f. *Población Urbana* [DataBank]. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL>
- Bolaños, E. 2004, 9 de diciembre. "Crecimiento urbano desordenado provoca impacto ambiental". *Semanario Universidad*. <https://historico.semanariouniversidad.com/pais/crecimiento-urbano-desordenado-provoca-impacto-ambiental/>
- Borrero, A. 2019, 24 de abril. "Normas, programas y el ODS 11: las Smart Cities". *Agenda de la empresa*. <https://www.agendaempresa.com/99397/opinion-agenda-empresa-adolfo-borrero-aalto-consultores-ametic-ceoe-normas-programas-ods-11-smart-cities/>
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C. y Facchina, M. 2016. *La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Cities in Motion. 2019. *IESE Cities in Motion Index*. Business School/University of Navarra. <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0509-E.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2018. *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.Cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Ellis, J. 2016. *Nuestras ciudades: cinco prioridades para asegurar el futuro urbano*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/nuestras-ciudades-cinco-prioridades-para-asegurar-el-futuro-urbano/>

- Espaliat, M. 2018, 7 de julio. La economía circular en el entorno urbano y en los edificios. *Prevención Integral*. <https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/hacia-mundo-sostenible/2018/07/04/economia-circular-en-entorno-urbano-en-edificios>
- Foro de Economía Circular. 2018. ¿Qué es la economía circular? La necesidad de una transición *de un modelo lineal al circular*. <https://foroeconomicircular.com/chile2018/la-economia-circular/>
- García, C. 2019. *La economía circular y los objetivos de desarrollo sostenible en las Américas. Plataforma Economía Circular*. <https://www.pec-americas.com/single-post/2019/05/17/La-Economía-Circular-y-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible-en-las-Américas>
- González, J. s. f. *ODS vs Economía Circular. NAIDER*. <https://naider.com/ods-vs-economia-circular/>
- ITU News Magazine. 2011. "Gestión inteligente del agua mediante las TIC". *Actualidades de la UIT*. <https://www.itu.int/net/itunews/issues/2011/01/36-es.aspx>
- Kanuri, C., Revi, A., Espey, J. y Kuhle, H. s. f. *Cómo implementar los ODS en las ciudades. Un manual introductorio para quienes trabajan en el ámbito del desarrollo urbano sostenible*. Sustainable Development Solutions Network; German Cooperation. https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2018/12/SDG-Cities-Guide-Spanish_edited_Final-version.pdf
- Maestre, G. 2015. "Revisión de literatura sobre ciudades inteligentes: una perspectiva centrada en las TIC". *Ingeniare 19*: 137-149. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5662375>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. 2017. *Índice de Ciudades Inteligentes 2016*. <https://www.micit.go.cr/sites/default/files/informe-ici-2016-pdf.pdf>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. 2017. *Costa Rica: Construyendo una visión compartida del desarrollo sostenible. Reporte nacional voluntario de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. http://ods.cr/sites/default/files/documentos/informepaisods_costa_rica.pdf
- Mora, L. s. f. *Programa País Carbono Neutralidad 2.0*. Dirección de Cambio Climático. http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/presentacion_nuevo_ppcn_2.0.pdf
- Ontiveros, E., Vizcaíno, D. y López, V. 2016. *Las ciudades del futuro: inteligentes, digitales y sostenibles*. Fundación Telefónica. <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/561/>
- Presidencia de la República. 2016. *Costa Rica: primer país del mundo en firmar pacto nacional por los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2016/09/costa-rica-primer-pais-del-mundo-en-firmar-pacto-nacional-por-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

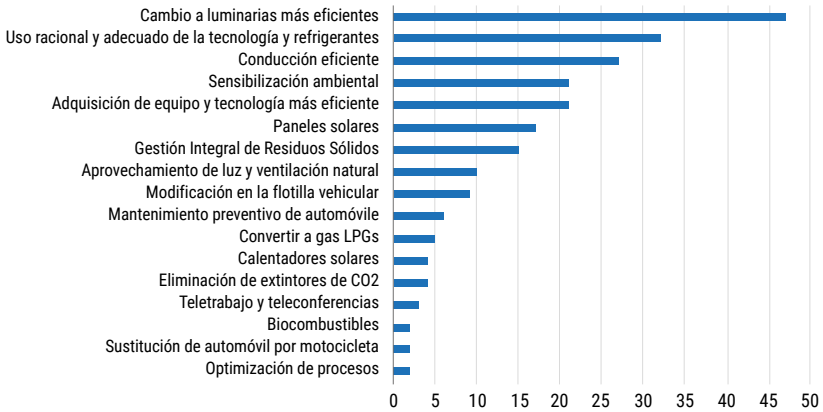
- Prieto, V., Jaca, C. y Ormazabal, M. 2017. "Economía circular: Relación con la evolución del concepto sostenibilidad y estrategias para su implementación". *Memoria investigaciones en Ingeniería* 15: 85-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296083>
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. 2016. *Estrategia de Urbanización Sostenible. Apoyo del PNUD a las ciudades sostenibles, inclusivas y resilientes en los países en desarrollo*. <https://biblio.Flacsoandes.edu.ec/libros/146355-opac>
- Real Academia Española. 2019. *Ciudad*. <https://dle.rae.es/ciudad>
- Segura, O., Hernández, J., y López, M. 2019. *Ciudades inteligentes y sostenibles: estado del arte-2019*. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible.
- Unión Europea. 2011. *Ciudades del mañana: retos, visiones y caminos a seguir*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow_final_es.pdf
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. 2014. *Una visión general de las ciudades inteligentes sostenibles y el papel de las tecnologías de la información y comunicación. Informe Técnico del Grupo Temático*. https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ecn162016d2_es.pdf
- Vilarino, V. 2019, 2 de mayo. "Economía Circular: contribución a las metas climáticas y la Agenda 2030 en Argentina". *Visión Sustentable*. <https://www.visionsustentable.com/2019/05/02/economia-circular-contribucion-a-las-metas-climaticas-y-la-agenda-2030-en-argentina/>

ENTREVISTAS REALIZADAS

- Castro Obando, V. Programa Institucional Sociedad de la Información y Conocimiento. Comunicación personal. 27 de marzo de 2020.
- Chinchilla Medina, A. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones. Comunicación personal. 31 de marzo de 2020.
- González Oviedo, M. Municipalidad de San José. Comunicación personal. 30 de marzo de 2020.
- Quirós Lara, A. Green Building Council CR. Comunicación personal. 3 de abril de 2020.

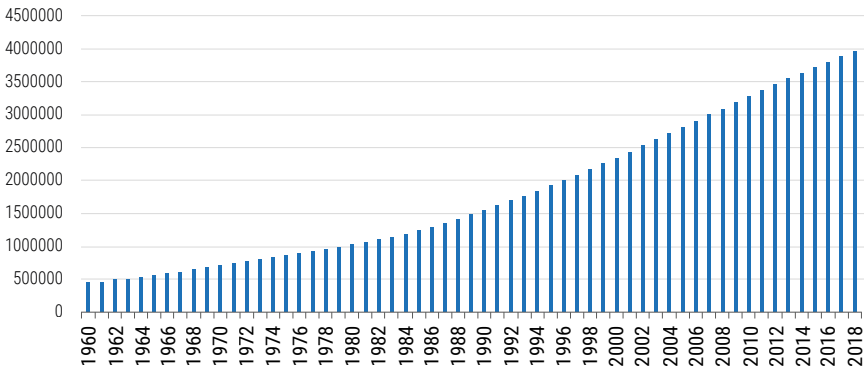
ANEXOS

ANEXO 5.1. Principales acciones realizadas por las empresas para la reducción de emisiones



FUENTE: Elaboración propia con datos de Mora (s. f.).

ANEXO 5.2. Población Urbana en Costa Rica, 1960-2018



FUENTE: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (1960-2018).