

- ▲ **Palabras clave/** Desarrollo regional, planificación urbana, ciudades inteligentes.
- ▲ **Keywords/** Regional development, urban planning, smart cities.
- ▲ **Recepción/** 23 de julio 2021
- ▲ **Aceptación/** 26 de agosto 2021

Análisis de las ciudades del Caribe colombiano desde la perspectiva de la ciudad inteligente¹

An Analysis of Colombian Caribbean Cities from the Standpoint of Smart Cities

Carmen Meza-Estrada

Doctora en Geografía, Planificación Territorial y Gestión Ambiental, Universitat de Barcelona, España. Fundación Planeta Azul Caribe – Grupo Análisis 360⁹ COL0215625, Cartagena, Colombia. mezaestrada@gmail.com

Ledy Armirola-Garcés

Doctora en Comunicación Audiovisual, Publicidad y Relaciones Públicas, Universidad Complutense de Madrid, España. Investigadora Universidad Complutense de Madrid, España. ledyarmi@ucom.es

RESUMEN/ La región Caribe es el escenario propicio para la implementación de modelos urbanos alternativos donde los espacios físicos y virtuales se proponen como lugares claves para impulsar el desarrollo de las comunidades. Este estudio aborda, desde una metodología mixta, el análisis del estado actual de las ciudades del Caribe colombiano a partir de la revisión de indicadores sociales y de la tipología de desarrollo territorial propuesta por el Departamento Nacional de Planeación de Colombia. Para ello se establecieron criterios sobre sus características y condiciones actuales con el objetivo de determinar si las ciudades cumplen con los requisitos mínimos que demanda un modelo de ciudad inteligente. Los resultados muestran que las ciudades presentan debilidades importantes en la prestación de servicios públicos, además de problemas sociales que hacen necesario repensar el modelo actual de ciudad si se quiere avanzar hacia la construcción de un modelo de ciudad inteligente.

ABSTRACT/ The Caribbean Region is the perfect setting for the implementation of alternative urban models where physical and virtual spaces are considered key spots to promote community development. Starting from a mixed methodology, the study discusses the current state of Colombian Caribbean cities based on social indicators and the territorial development typology proposed by Colombia's National Planning Department. For that purpose, criteria about their current characteristics and conditions were established in order to determine whether the cities meet the minimum requirements required by a smart city model. The outcomes show that these cities have important drawbacks in terms of public utilities, in addition to social issues that require rethinking the current model if the idea is to move forward towards building a smart city model.

INTRODUCCIÓN

El avance hacia el establecimiento de ciudades inteligentes (CI) es una necesidad inminente en la sociedad actual, donde los entornos urbanos se erigen como lugares de encuentro y las tecnologías abarcan un espectro cada vez más amplio de interacciones sociales.

Para James *et al.* (2021), una CI es aquella cuyo desarrollo se basa en mejorar la calidad de vida de los seres humanos a través de diversas sinergias entre universidades, gobierno, empresas y ciudadanos. De acuerdo con Eremia, Toma y Sanduleac (2017), una CI debe responder primordialmente a las

necesidades humanas; por lo tanto, el desarrollo de infraestructuras y capacidades tecnológicas debe estar planificado para beneficiar a la población.

En este sentido, América Latina enfrenta el desafío de plantear no solo una buena gestión pública que solucione las altas concentraciones

¹ Este artículo es parte del proyecto de innovación N°262, "Universidad y sociedad: comunicación, integración y colaboración con empresas e instituciones públicas y organizaciones no lucrativas, nuevas orientaciones".

urbanas y los problemas relacionados con la prestación de servicios públicos, transporte, movilidad y saneamiento, sino la promoción de proyectos de sostenibilidad, tecnología e infraestructura que aseguren avances como región (Bouskela *et al.* 2016).

Particularmente, Colombia tiene el desafío de plantear modelos de CI que sean capaces de adaptarse a contextos sociales, ambientales y económicos complejos que permitan superar el rezago de sus ciudades (DNP 2020). En el caso del Caribe colombiano, esta observación parte por comprender que existen profundas desigualdades que disminuyen la calidad de vida de sus habitantes (Jiménez, Romero y Jiménez 2019).

La presente investigación buscó identificar, desde un enfoque metodológico mixto, las características socioeconómicas de 85 ciudades del Caribe colombiano para establecer cuál es su estado actual frente a indicadores como salud, educación, acceso a servicios públicos, vivienda y tecnologías de la información y comunicación (TIC), (aspectos básicos para el desarrollo de cualquier CI). Con los resultados de este primer análisis se identificaron los aspectos más importantes que se deben fortalecer en las ciudades, de acuerdo con las propuestas de CI de Kar *et al.* (2017) y Bouskela *et al.* (2016).

A lo largo de este artículo se plantea un acercamiento al concepto de CI y sus características, así como una descripción del contexto geográfico y socioeconómico del Caribe colombiano. Luego, la propuesta se desarrolla metodológicamente, incluyendo la observación de indicadores socioeconómicos de las 85 ciudades y su respectivo análisis aplicando las tres categorías seleccionadas de los dos modelos de CI.

HACIA UN MODELO DE CIUDAD INTELIGENTE

Las propuestas de CI parten de diferentes perspectivas. El objetivo es integrar aspectos sociales, políticos, ambientales, culturales, económicos y tecnológicos a la construcción de una idea de ciudad que ofrezca a los

ciudadanos la posibilidad de acceder a mejor calidad de vida a través de la prestación de servicios innovadores en los que están presentes de forma transversal el uso de las TIC.

La mayoría de los conceptos de CI parten de dos perspectivas: una que se enfoca en la tecnología y otra en lo social (Ramaprasad, Sánchez-Ortiz y Syn 2017). No obstante, existen elementos comunes presentes en gran parte de las definiciones de CI: desarrollo sostenible, TIC, gobierno, ciudadanos, calidad de vida, generación de innovación e inteligencia colectiva (Maestre-Góngora 2015). Para algunos autores, las CI se definen como: “Una ciudad intensiva en tecnología, con sensores desplegados de forma masiva y con servicios públicos eficientes” (Ontiveros, Vizcaino y López-Sabater 2016, 57). “Una ciudad considerada como inteligente se basa en que esta invierta en capital humano y social, en soluciones innovadoras que hagan uso de las TIC, en sostenibilidad, en movilidad y en eficiencia” (Vidal-Tejedor 2015, 16).

Eremia, Toma y Sanduleac (2017) sostienen que para que una ciudad sea considerada inteligente es necesario que exista una coordinación entre la administración pública, los operadores y las infraestructuras físicas y legales para brindar soporte a los procesos de inclusión social, seguridad, sanidad, desarrollo económico y protección del medio ambiente. Para este trabajo se tomaron dos modelos de CI como referencia, por una parte, el modelo de Kar *et al.* (2017) que propone aspectos relacionados con la mejora de la calidad de vida de los habitantes; y por otra, la de Bouskela *et al.* (2016) que tiene en cuenta el contexto de desarrollo local y tecnológico para migrar de la gestión de una ciudad tradicional a una CI.

La propuesta de Kar *et al.* (2017) sostiene que una CI debe estar más enfocada al bienestar social y plantea que deben tener las siguientes características: a) gente inteligente: alta educación, diversidad étnica, cultural y social, trabajos y estilos de vida flexibles; b) economía inteligente: alta productividad

económica, empresas globalizadas; c) movilidad inteligente: accesibilidad local, sistemas de transporte sostenibles, sistemas de control y monitoreo; d) vida inteligente: programas de alfabetización digital, mejor atención sanitaria, educación, acceso a las TIC, a deportes, cultura; e) gobernanza inteligente: acceso a la información, participación de mujeres, control inteligente de la delincuencia y participación democrática; f) ambiente inteligente: eficiencia energética, contaminación, rendimiento medioambiental, entre otros.

Por su parte el modelo de Bouskela *et al.* (2016) se enfoca en características relacionadas con el desarrollo tecnológico: a) interfaces de comunicación, servicios web, aplicaciones y sistemas de datos abiertos para el intercambio de información; b) centros integrados de operación y control, equipos y sistemas para recopilar datos, procesarlos, monitorearlos, y distribuirlos para su uso y gestión; c) sensores y dispositivos conectados, dispositivos electrónicos conectados en diferentes puntos de la ciudad, para recopilar diferentes datos en tiempo real; d) infraestructura de banda ancha, todo lo relacionado con Internet y la conectividad necesaria para enviar y recibir datos.

Como se observa, en ambos modelos aparece como prioridad el desarrollo de infraestructura y el acceso a servicios públicos y tecnológicos, destacando como objetivo común la búsqueda por mejorar la calidad de vida de la población.

CONTEXTO GEOGRÁFICO

La región Caribe se localiza al norte de Colombia y cuenta con una extensión de 132.270,5 km² que equivale al 11,6% del territorio nacional. En términos políticos-administrativos, la conforman 197 municipios que son parte de los ocho departamentos de la región: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre (ubicados en el área continental), mientras que el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina constituyen la zona insular

(OCARIBE 2015). Uno de los principales ejes naturales estructurantes de la región es el mar Caribe, junto con la riqueza natural que se integra a partir de los ríos que la atraviesan, sistemas sobre los que se erigen algunas de las ciudades principales y medianas del Caribe colombiano.

La configuración urbana de la región Caribe se explica a partir de los cambios generados en sus tipologías por el acontecimiento de hechos geográficos, socioculturales y económicos (Abello-Vives y Giaino 2000). Las ciudades tienen una interacción directa con el mar y hacia su interior con los ríos, determinando sus formas de crecimiento y las transformaciones de su estructura funcional urbano-regional. Estos factores han determinado sus características en cuanto a formas de crecimientos, tipologías y niveles de desarrollo, elementos claves en la definición de las 85 ciudades a analizar desde la perspectiva de las CI (figura 1).

La interacción urbano-ambiental de la región Caribe se sustenta en sus ecosistemas estratégicos cuya protección es indispensable para garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país (Minambiente 2021; Rodríguez-Gómez 2019). Estos ecosistemas se agrupan en tres grandes conjuntos: terrestres, acuáticos marinos y acuáticos continentales. En este marco, el Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe (SIRAP Caribe 2010) identifica más de 20 tipos de ecosistemas que dan cuenta de la gran diversidad biológica de esta porción del territorio nacional (figura 2).

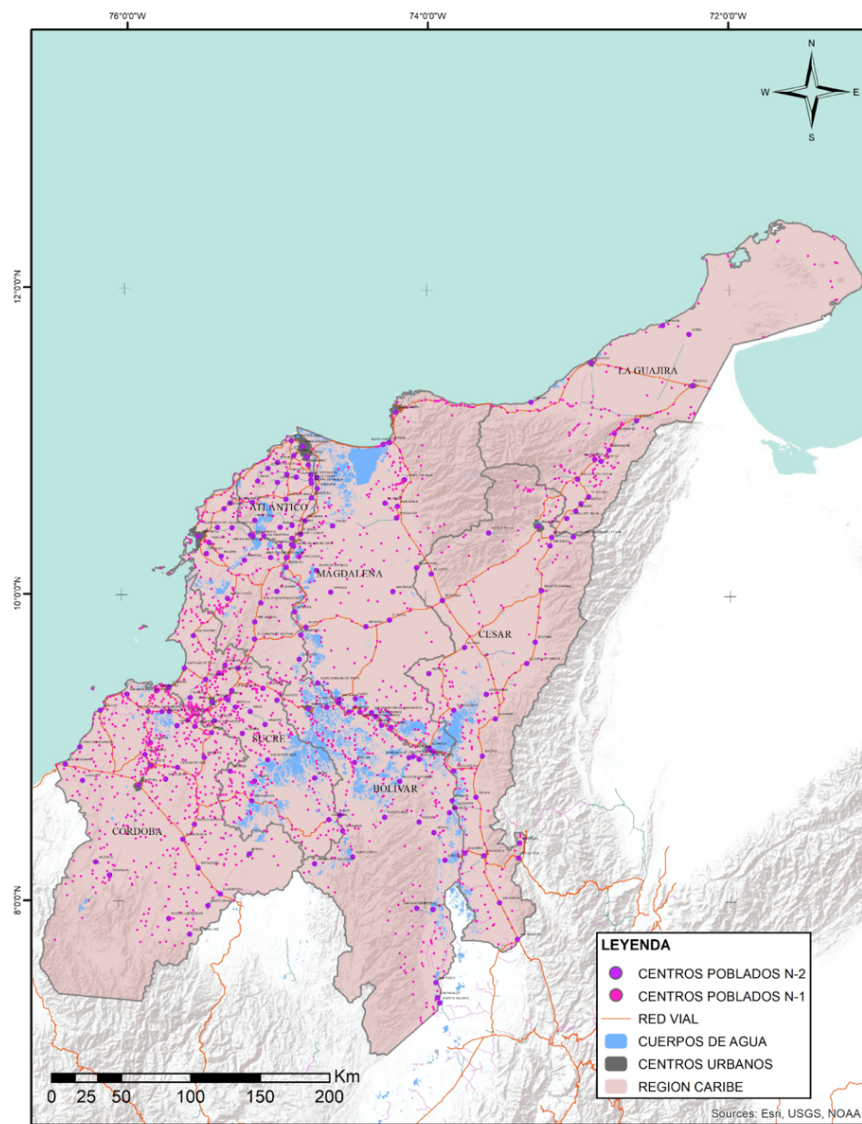


Figura 1. Centros urbanos medianos y pequeños, estructura funcional del Caribe colombiano (fuente: Elaboración propia a partir de IGAC 2020 y DANE 2018).

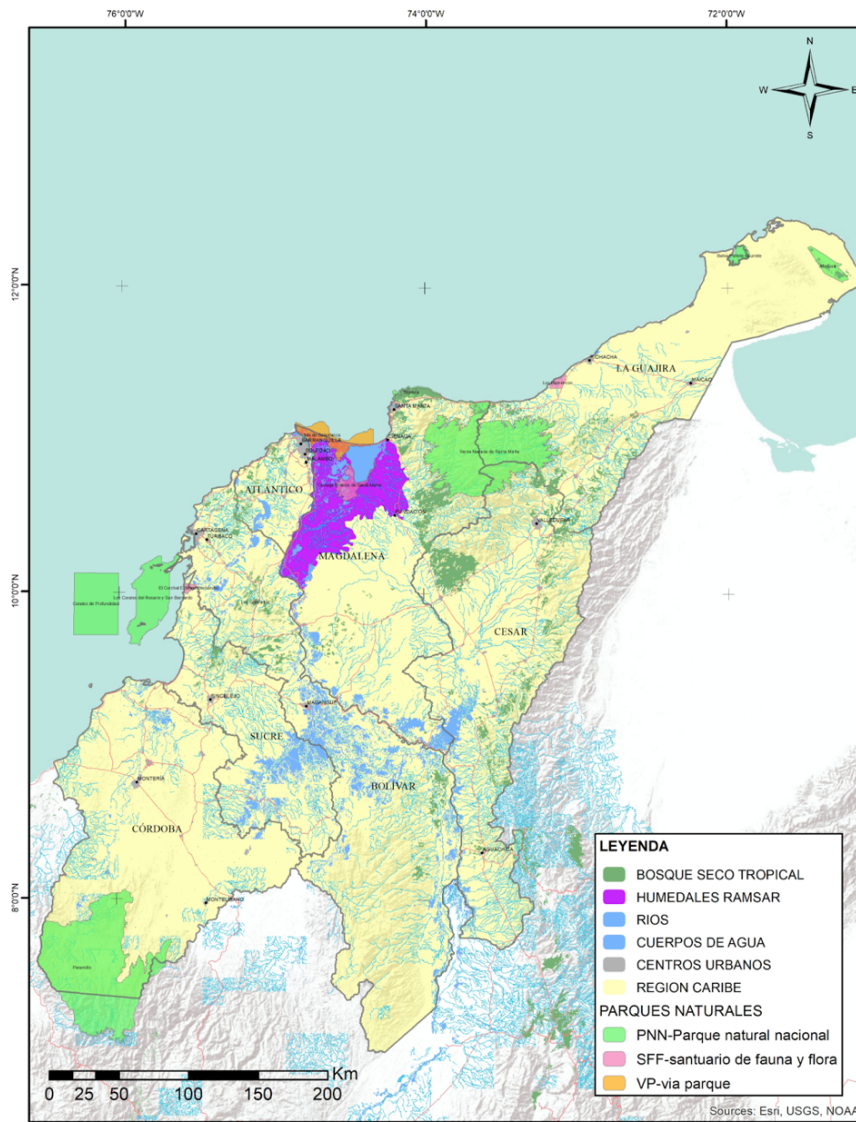


Figura 2. Ecosistemas estratégicos principales de la región Caribe (fuente: Elaboración propia a partir de Parques Nacionales 2020, SIAC 2014, INVIAS 2019, IGAC 2021).

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

La región Caribe es una de las zonas más diversas del país; su increíble riqueza cultural es fruto de una mezcla étnica que ha derivado

en la creación de diferentes manifestaciones artísticas, costumbres y modos de vida. Según el informe del DANE (2019a), esta región cuenta con una presencia

importante de poblaciones que se reconocen a sí mismas como negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, encabezadas por los departamentos de Bolívar, Cesar, Atlántico, Magdalena, Sucre, Córdoba y el Archipiélago de San Andrés. Por su parte, entre los departamentos con mayor presencia de comunidades indígenas del país, sobresalen en primer lugar la Guajira, seguido por Córdoba, Sucre, Cesar y Atlántico, siendo las más reconocidas las comunidades wayuu, kogi y arhuaco.

Desde la perspectiva del desarrollo humano, la investigación realizada por Campos, Coneo y Rodríguez (2014) concluye –a través del análisis de tres aspectos claves: el capital humano, la equidad y la identidad cultural– que la región enfrenta desafíos en materias de educación por la baja calidad y poca articulación del sector; pobreza, con problemas relacionados con acceso y prestación deficiente de servicios públicos básicos; y debilidad en la cohesión social. La región enfrenta desafíos especialmente en los siguientes aspectos sociales:

- El sistema de salud presenta problemas de sostenibilidad financiera; dotación insuficiente de equipos e infraestructura; debilidades en inspección, vigilancia, control y atención de enfermedades transmisibles y no transmisibles; y funcionamiento irregular de los sistemas de información (OCARIBE 2013).
- El análisis sobre la calidad de la educación realizado por Said-Hung *et al.* (2014) revela la necesidad de superar los bajos niveles de escolaridad de los docentes y la desproporción entre estudiantes y maestros en los niveles de básica primaria, secundaria y media vocacional. De acuerdo con el DANE (2020), el Caribe presenta altos índices de analfabetismo, bajos logros educativos, rezago e inasistencia escolar.
- El reporte del DANE (2019b) sobre indicadores básicos de tenencia y uso de TIC muestra que, en general, la conexión residencial a Internet en los diferentes departamentos del Caribe está por debajo del promedio nacional (52,7%), con

excepción del departamento del Atlántico que presenta 55,6%, en contraste con la Guajira, que arroja el porcentaje más bajo con 20,5%.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló siguiendo un enfoque metodológico mixto. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014) esta metodología permite explorar los datos desde perspectivas cuantitativas y cualitativas.

Se seleccionaron 85 municipios pertenecientes a ocho departamentos de la región Caribe de acuerdo con la división político-administrativa de la Constitución Política de Colombia de 1991². Estos se agruparon teniendo en cuenta los criterios que se establecen en Colombia para determinar niveles de desarrollo acorde con el tamaño poblacional y capacidades económicas y sociales. Dichos elementos permiten comprender el escenario actual para la construcción y gestión de políticas públicas territoriales y, a futuro, modelar su inserción en el ámbito de las CI.

En orden, los criterios fueron los siguientes: i) tipología de desarrollo que describe tres entornos: robusto, intermedio e incipiente (DNP 2015); ii) clasificación municipal que determina la categorización de los distritos y municipios en concordancia con su población e ingresos corrientes de libre destinación³; y iii) tamaño poblacional -variable para describir su dimensión territorial- que permite organizarlas como ciudades grandes, medianas y pequeñas (tabla 1).

Con el fin de construir la caracterización de las ciudades conforme a los parámetros de CI, se plantearon tres categorías. A partir del modelo de Kar *et al.* (2017) se seleccionaron vida inteligente (VI) y ambiente inteligente (AI), que incluyen indicadores como educación, atención sanitaria, saneamiento básico, contaminación, alfabetización digital, etc.; mientras que del modelo de Bouskela *et al.* (2016) se eligió infraestructura de conectividad (ICON), que incluye Internet, conectividad y banda ancha.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CATEGORÍA MUNICIPAL	ENTORNO DE DESARROLLO	POBLACIÓN	CLASIFICACIÓN
Guajira	Riohacha	4	Intermedio	201.839	Grande
Guajira	Dibulla	6	Temprano	42.060	Mediana
Guajira	Manauare	4	Intermedio	93.431	Mediana
Guajira	Uribia	4	Intermedio	190.084	Grande
Magdalena	Pueblo Viejo	6	Temprano	32.188	Mediana
Magdalena	Santa Marta	1	Robusto	538.612	Grande
Magdalena	Cienaga	4	Intermedio	124.339	Grande
Magdalena	Sitio Nuevo	6	Temprano	29.159	Pequeña
Atlántico	Barranquilla	Especial	Robusto	1.274.250	Grande
Atlántico	Tubara	6	Temprano	18.846	Pequeña
Atlántico	Pto Colombia	4	Robusto	53.649	Mediana
Atlántico	Juan de Acosta	6	Intermedio	22.752	Pequeña
Bolívar	Sta. Catalina	6	Temprano	14.948	Pequeña
Bolívar	Cartagena	Especial	Robusto	1.028.736	Grande
Sucre	San Onofre	6	Temprano	51.109	Mediana
Sucre	Tolú	6	Intermedio	22.289	Pequeña
Córdoba	San Antero	6	Intermedio	35.035	Mediana
Córdoba	San Bernardo del Viento	6	Intermedio	37.075	Mediana
Córdoba	Moñitos	6	Temprano	30.580	Mediana
Córdoba	Puerto Escondido	6	Temprano	24.364	Pequeña
Córdoba	Los Córdoba	6	Temprano	19.314	Pequeña
San Andrés y Providencia	Providencia, San Andres y Providencia	5	Intermedio	6.259	Pequeña
Magdalena	Remolino	6	Intermedio	11.929	Pequeña
Magdalena	Salamina	6	Intermedio	11.295	Pequeña
Magdalena	El Piñón	6	Intermedio	24.083	Pequeña
Magdalena	Cerro San Antonio	6	Temprano	9.941	Pequeña
Magdalena	Pedraza	6	Intermedio	9.290	Pequeña
Magdalena	Concordia	6	Temprano	11.227	Pequeña
Magdalena	Zapayan	6	Temprano	10.613	Pequeña
Magdalena	Tenerife	6	Intermedio	13.503	Pequeña
Magdalena	Plato	6	Intermedio	64.017	Mediana
Magdalena	Sta Barbara de Pinto	6	Temprano	11.295	Pequeña
Magdalena	Sta Ana	6	Temprano	26.075	Pequeña
Magdalena	San Zenón	6	Temprano	12.439	Pequeña
Magdalena	Pijijío del Carmen	6	Temprano	12.908	Pequeña
Magdalena	San Sebastian de Buenavista	6	Temprano	20.696	Pequeña
Magdalena	Guamal	6	Temprano	27.918	Pequeña
Magdalena	El Banco	6	Temprano	69.701	Mediana
Magdalena	Algarrobo	6	Intermedio	16.785	Pequeña
Magdalena	Sabanas de San Angel (R.Ariguani)	6	Temprano	16.724	Pequeña
Magdalena	Ariguani	6	Temprano	31.794	Mediana
Magdalena	Fundación	6	Intermedio	70.491	Mediana
Atlántico	Sabanagrande	6	Intermedio	35.084	Mediana
Atlántico	Santo Tomas	6	Intermedio	32.000	Mediana
Atlántico	Palmar de Varela	6	Intermedio	31.038	Mediana
Atlántico	Ponedera	6	Temprano	25.728	Pequeña
Atlántico	Campo de la Cruz	6	Intermedio	23.567	Pequeña
Atlántico	Suan	6	Temprano	12.572	Pequeña
Atlántico	Soledad	1	Robusto	665.021	Grande
Atlántico	Malambo	4	Intermedio	139.566	Grande
Bolívar	Magangué	6	Intermedio	140.156	Grande
Bolívar	Calamar	6	Temprano	23.097	Pequeña
Bolívar	El Guamo	6	Intermedio	8.984	Pequeña
Bolívar	San Juan Nepomuceno	6	Intermedio	38.529	Mediana
Bolívar	Zambrano	6	Intermedio	12.322	Pequeña
Bolívar	Córdoba	6	Intermedio	16.474	Pequeña
Bolívar	Talaiga Nuevo	6	Intermedio	13.181	Pequeña
Bolívar	Mompós	6	Intermedio	46.408	Mediana
Bolívar	San Fernando	6	Temprano	13.025	Pequeña
Bolívar	Margarita	6	Temprano	11.110	Pequeña
Bolívar	Hatillo de Loba	6	Temprano	13.012	Pequeña
Bolívar	El Peñón	6	Intermedio	8.075	Pequeña
Bolívar	Regidor	6	Temprano	7.227	Pequeña
Bolívar	Río Viejo	6	Intermedio	10.736	Pequeña
Bolívar	Morales	6	Intermedio	23.348	Pequeña
Bolívar	Simití	6	Intermedio	19.143	Pequeña
Bolívar	San Pablo	6	Temprano	28.741	Pequeña
Bolívar	Cantagallo	6	Intermedio	8.696	Pequeña
Sucre	Guaranda	6	Temprano	18.601	Pequeña
Córdoba	Lorica	6	Intermedio	115.461	Grande
Córdoba	Cotorra	6	Intermedio	19.549	Pequeña
Córdoba	San Pelayo	6	Temprano	52.994	Mediana
Córdoba	Cerete	6	Intermedio	108.409	Grande
Córdoba	Valencia	6	Intermedio	36.343	Mediana
Córdoba	Tierra Alta	6	Intermedio	95.177	Mediana
Córdoba	Pueblo Nuevo	6	Intermedio	36.486	Mediana
Córdoba	Ayapel	6	Intermedio	47.247	Mediana
Córdoba	Buenavista	6	Intermedio	21.451	Pequeña
Córdoba	La Apartada	6	Temprano	15.218	Pequeña
Córdoba	Montelibano	6	Intermedio	85.885	Mediana
Córdoba	Puerto Libertador	6	Intermedio	43.573	Mediana
Cesar	Tamalameque	6	Temprano	16.189	Pequeña
Cesar	La Gloria	6	Intermedio	18.448	Pequeña
Cesar	Gamarra	6	Temprano	15.864	Pequeña
Cesar	Chimichagua	6	Temprano	36.229	Mediana

Tabla 1. Listado de las 85 ciudades seleccionadas para la investigación (fuente: Elaboración propia a partir de DNP 2015, Ley 617/2000; TerriData 2019).

2 Constitución Política de Colombia (1991) en su Artículo 311 de la CPC 1991: *Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.* (Diario de la Asamblea Nacional Constituyente de 5 de febrero de 1991).

3 Ley 617/2000 de 06 de octubre. Por la cual se reforma parcialmente la Ley 136 de 1994, el Decreto Extraordinario 1222 de 1986, se adiciona la ley orgánica de presupuesto, el Decreto 1421 de 1993, se dictan otras normas tendientes a fortalecer la descentralización, y se dictan normas para la racionalización del gasto público nacional. (Diario Oficial No. 44188 del 9 de octubre de 2000).

Se revisaron las fuentes de estadísticas oficiales (Colombia TIC 2018, 2019; TerriData 2019) y se tomaron como base los indicadores sociales relacionados con la cobertura, teniendo en cuenta la capacidad instalada de los equipamientos municipales relacionados con las necesidades básicas por satisfacer, estableciendo categorías y subcategorías de análisis; estos datos fueron contrastados y complementados con fuentes secundarias. Los datos se ponderaron en función de dos aspectos: la importancia que representan para cada categoría los indicadores en relación con la calidad de vida mínima que debe garantizar una ciudad a sus habitantes (servicios públicos domiciliarios y calidades técnicas de confort y seguridad), y la capacidad que debe ofrecer el entorno para proveer servicios sociales de salud, educación y acceso a las TIC.

Los valores otorgados a cada subcategoría se establecieron acorde con su nivel de importancia en el marco del concepto de desarrollo de las ciudades, representado en los niveles de necesidades básicas insatisfechas. El rango de análisis establecido fue de 0 a 100, donde 100 es el valor mayor de cumplimiento para la ciudad como resultado de la ponderación total obtenida producto de los promedios alcanzados en cada una de las condiciones establecidas como criterios de los modelos de CI.

En un primer paso y una vez seleccionadas las categorías de análisis y construida la base de datos de indicadores con fuentes primarias y datos oficiales, se establece lo siguiente para el ejercicio de ponderación: A la categoría de servicios públicos, en sus tres subcategorías se le otorgó un valor de 0,33% para un total de 100% de cumplimiento. Se asigna el mismo valor en razón de la importancia que representa para una ciudad en materia ambiental el buen manejo, el aprovechamiento y el tratamiento de estos tres factores.

En la categoría de vivienda, la cobertura se seleccionó como principal indicador y se le otorgó una ponderación del 100%, entendiendo

INDICADORES	DESCRIPCIÓN	PONDERACIÓN	VI	AI	ICON
Servicios Públicos	Cobertura de Acueducto (DANE)	33,3	X	X	
	Cobertura de alcantarillado (DANE)	33,3	X	X	
	Cobertura de energía eléctrica rural	33,3	X	X	
Vivienda	Cobertura de vivienda (DANE)	100	X	X	
Servicios TIC	Penetración de Banda Ancha	70	X		X
	Kioscos Vive digital /puntos de acceso comunitario	15	X		X
	Puntos Vive Digital /puntos de acceso comunitario	15	X		X
Educación	Cobertura en educación (neta)	100	X		
Salud	Cobertura del régimen subsidiado	100	X		

Tabla 2. Descripción de indicadores sociales seleccionados para la investigación, ponderaciones por cada uno y categorías de CI con los que se relacionan (fuente: Elaboración propia, 2021).

que los factores de hacinamiento causan rezagos importantes para el desarrollo.

En la categoría de servicios TIC, los niveles de conectividad y/o cobertura por vivienda recibieron una ponderación de 0,70%, mientras que el 0,30% restante se asignó a los programas implementados para dar acceso y capacitación en TIC. Las categorías de salud y educación se ponderan con el 100% cada una, dada la importancia de contar con capacidad de cobertura en ambos servicios para toda la población.

El dato de cada subcategoría, multiplicado por el porcentaje designado de ponderación arroja un valor; la suma de estos valores para aquellas subcategorías compuestas por más de una condición permite unificar en un solo porcentaje el valor de la categoría de análisis, generando así una tabla final de resultados. Con base en los índices unificados obtenidos por categorías se describe el promedio a nivel municipal y general, lo que permite, de acuerdo con la metodología propuesta, identificar el estado de las ciudades en relación con lo que se considera una CI (tabla 2).

A partir de los resultados del ejercicio de ponderación, se definen las escalas de clasificación por rangos. De ese modo se revela cuáles son las ciudades con niveles más bajos, medios y altos -que cumplen con las condiciones mínimas de cobertura de servicios públicos, vivienda, servicios TIC, educación y salud- que pueden insertarse en un modelo de CI.

Acorde con ello y como resultado de la ponderación, en rango bajo se ubican aquellas ciudades cuyo puntaje máximo alcanza el 30%; en rango medio-bajo, aquellas que logran entre 40%-50%; en rango medio-medio, las que alcanzan entre 60%-70%; en rango medio-alto, las que logran entre 80%-90%; y en rango alto, las que consiguen 100%.

RESULTADOS

De acuerdo con los resultados de las ponderaciones, ninguna ciudad del Caribe colombiano clasificó en los rangos **bajo y alto**. En el rango **medio/bajo** se encuentran 17 ciudades, entre las cuales solo una está en la escala urbana como ciudad grande (Uribe), aunque con un nivel de desarrollo intermedio y categoría municipal 4; siete son medianas, dos de ellas con nivel de desarrollo temprano y el resto intermedio, en categorías municipales de 6 y 4. En este rango, nueve de las ciudades son pequeñas y todas en categoría municipal 6, con niveles de desarrollo que oscilan entre temprano e intermedio (tabla 3).

En el rango **medio/medio** se encuentran 60 ciudades, las que se caracterizan por estar ubicadas en la escala urbana como ciudades pequeñas y medianas, hecho que contrasta con que 56 de ellas se encuentran en categoría municipal 6. Adicionalmente, solo seis ciudades se ubican en escala grande, todas con niveles de desarrollo intermedio y solo tres en categoría municipal 4 (tabla 4).

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PROMEDIO AI	PROMEDIO ICON	PROMEDIO CI	PONDERACIÓN TOTAL / RANGOS
Guajira	Uribia	16,999	0,2	24,403	41,602
Guajira	Manaure	17,223	0,2	26,466	43,889
Córdoba	Los Córdoba	18,072	0,2	26,626	44,898
Córdoba	Puerto Escondido	17,923	0,2	26,877	45
Bolívar	Morales	19,957	0,1	27,008	47,065
Córdoba	Moñitos	22,404	0,3	28,813	51,517
Córdoba	Puerto Libertador	24,504	0,2	29,49	54,194
Magdalena	Pueblo Viejo	25,907	0	29,669	55,576
Córdoba	Tierra Alta	25,255	0,8	29,563	55,618
Córdoba	Valencia	25,044	0,6	30,047	55,691
Bolívar	Cantagallo	25,663	0,1	30,15	55,913
Bolívar	Simiti	26,947	0,1	30,218	57,265
Magdalena	Sabanas de San Angel (R.Ariguani)	26,789	0,5	30,109	57,398
Bolívar	El Peñon	27,621	0,2	31,309	59,13
Sucre	Guaranda	28,112	0,1	31,191	59,403
Magdalena	Zapayan	28,386	0	31,174	59,56
Córdoba	Ayapel	27,614	0,8	31,185	59,599

Tabla 3. Ciudades en rango medio-bajo (fuente: Elaboración propia, 2021).

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PROMEDIO AI	PROMEDIO ICON	PROMEDIO CI	PONDERACIÓN TOTAL / RANGOS
Guajira	Dibulla	30,18	0,1	29,836	60,116
Magdalena	Sitio Nuevo	29,462	0,1	30,58	60,142
Bolívar	Zambrano	28,967	0	31,297	60,264
Bolívar	Rio Viejo	29,696	0,1	31,438	61,234
Córdoba	San Pelayo	28,896	0,6	31,798	61,294
Bolívar	Sta. Catalina	29,142	0,6	31,824	61,566
Magdalena	Ariguani	30,98	0,1	32,13	63,21
Córdoba	San Bernardo del Viento	30,937	0,4	32,713	64,05
Bolívar	San Fernando	31,594	0,1	32,895	64,589
Bolívar	Regidor	32,293	0,1	32,684	65,077
Bolívar	Margarita	32,578	0,1	33,223	65,901
Bolívar	San Pablo	32,866	0,3	32,981	66,147
Magdalena	Pijiño del Carmen	32,487	0,1	33,684	66,271
Magdalena	Tenerife	32,827	0,1	33,349	66,276
Magdalena	Cerro San Antonio	32,969	0	33,353	66,322
Bolívar	Hatillo de Loba	33,175	0	33,158	66,333
Magdalena	Remolino	33,619	0,1	32,902	66,621
Córdoba	Buenavista	33,291	0,2	33,31	66,801
Magdalena	Plato	32,636	0,8	33,443	66,879
San Andrés y Providencia	Providencia, San Andres y Providencia	31,309	0,3	35,288	66,897
Córdoba	Pueblo Nuevo	33,032	0,7	33,802	67,534
Magdalena	San Sebastian de Buenavista	34,318	0,1	33,56	67,978
Bolívar	San Juan Nepomuceno	33,122	1	33,894	68,016
Bolívar	Calamar	34,146	0,3	33,917	68,363
Magdalena	El Banco	33,81	0,6	34,089	68,499
Magdalena	Sta Barbara de Pinto	34,12	0,1	34,352	68,572
Magdalena	Sta Ana	34,477	0,1	34,065	68,642
Atlántico	Campo de la Cruz	35,144	0,2	33,54	68,884
Sucre	San Onofre	35,076	0,3	34,174	69,55
Bolívar	El Guamo	34,936	0,3	34,547	69,783
Magdalena	Algarrobo	35,086	0,8	34,503	70,389
Magdalena	El Piñon	35,95	0,1	34,479	70,529
Magdalena	Pedraza	37,5	0,1	33,467	71,067
Sucre	Tolu	35,248	1,4	35,076	71,724
Bolívar	Córdoba	36,261	0,2	35,264	71,725
Córdoba	Lorica	35,541	1,2	35,152	71,893
Guajira	Riohacha	35,328	1,8	34,957	72,085
Córdoba	Montelibano	35,966	1,2	35,324	72,49
Atlántico	Palmar de Varela	37,1	0,7	34,766	72,566
Córdoba	San Antero	36,366	1,1	35,109	72,575
Magdalena	San Zenon	37,183	0,1	35,366	72,649
Cesar	Chimichagua	37,066	0,2	35,428	72,694
Magdalena	Guamal	37,276	0,1	35,486	72,862
Atlántico	Tubara	37,525	0,2	35,313	73,038
Córdoba	Cotorra	37,209	0,5	35,529	73,238
Bolívar	Talaiga Nuevo	37,667	0,1	35,727	73,494
Magdalena	Concordia	37,526	0,1	35,871	73,497
Atlántico	Juan de Acosta	37,834	0,8	35,052	73,686
Córdoba	La Apartada	37,649	1,1	35,432	74,181
Cesar	Gamarra	38,614	0,1	35,692	74,406
Magdalena	Fundación	38,076	1,2	35,785	75,061
Atlántico	Suan	38,94	0,4	36,146	75,486
Magdalena	Ciénaga	38,191	1,7	35,734	75,625
Cesar	La Gloria	39,589	0,1	36,098	75,787
Bolívar	Mompós	39,415	0,3	36,273	75,988
Córdoba	Cereté	37,874	1,8	36,405	76,079
Cesar	Tamalameque	39,44	0,1	36,719	76,259
Atlántico	Ponedera	40,247	0,2	36,222	76,669
Atlántico	Malambo	39,217	2	36,44	77,657
Bolívar	Magangué	38,299	1,6	38,875	78,774

Tabla 4. Ciudades en el rango medio-medio (fuente: Elaboración propia, 2021).

Ocho ciudades se encuentra en el rango **medio/alto**, cuatro de ellas grandes y coincidentes en nivel de desarrollo robusto, categorías municipales 1 y especial. Las cuatro restantes son pequeñas y medianas, de desarrollo intermedio y clasificación municipal entre 6 y 4, lo que permite evidenciar lo disímiles de sus condiciones aún dentro del mismo rango (tabla 5).

El análisis de las condiciones que presentan actualmente los 85 municipios de la región Caribe -según los criterios de un modelo de CI- deja lo siguiente en evidencia:

- El 87% de estas ciudades están en un nivel 6 de la clasificación municipal, lo que se traduce en deficiencias fiscales graves que no aseguran un funcionamiento eficiente de los entes territoriales ni las inversiones requeridas para transformar las condiciones actuales.
- Las ocho ciudades que se ubican en el rango **medio/alto**, presentan condiciones cuyo valor general aceptado les permite avanzar hacia un modelo como CI. No obstante, al evaluarlas de manera independiente, las categorías no superan el 50%, lo que indica que estas ciudades deben tomar medidas adicionales y particulares para solucionar sus déficits esenciales.
- El 41,17% de las ciudades están en desarrollo temprano, algo coherente con el hecho de que todas se ubiquen en categoría municipal 6. De ese porcentaje, 27 ciudades son pequeñas y solo ocho, medianas, y oscilan entre los rangos **medio/medio** y **medio/bajo**.
- Entre las 11 ciudades de escala grande hay diferencias notables. Siete solo alcanzan desarrollo intermedio con clasificación municipal de 6 y 4, lo que se traduce en ciudades de gran tamaño con dificultades fiscales importantes. Las cuatro ciudades restantes coinciden en desarrollo robusto y estándares altos de clasificación (1 y especial), algo que no es asimilable al resultado alcanzado para clasificar aun como CI pues

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PROMEDIO AI	PROMEDIO ICON	PROMEDIO CI	PONDERACIÓN TOTAL / RANGOS
Atlántico	Santo Tomas	41,88	1,6	37,558	81,038
Magdalena	Salamina	42,521	1,5	38,006	82,027
Atlántico	Sabanagrande	44,961	1	38,634	84,595
Magdalena	Santa Marta	43,654	3,9	39,281	86,835
Atlántico	Soledad	44,987	2,7	39,451	87,138
Bolívar	Cartagena	45,477	3,6	39,653	88,73
Atlántico	Barranquilla	46,86	4,6	40,997	92,457
Atlántico	Pto Colombia	46,019	5,3	41,726	93,045

Tabla 5. Ciudades en el rango medio-alto (fuente: Elaboración propia, 2020).

mantienen estándares por debajo del 50% en cada categoría de análisis.

ANÁLISIS DE LAS CATEGORÍAS DE CIUDAD INTELIGENTE

Los indicadores relacionados con la categoría **AI**, que incluyen vivienda y servicios domiciliarios (agua por cañería, alcantarillado, energía), muestran que la ciudad de Puerto Colombia, de escala mediana, alcanza el mayor nivel en las condiciones establecidas, con 46%. Ello se compara con la ciudad de Uribia, de escala grande, que obtuvo el menor puntaje y solo llega al cumplimiento de las condiciones en 16,9%.

En términos generales, el informe sobre el Índice de Pobreza Multidimensional del DANE (2019c) refleja que el hacinamiento crítico, la eliminación inadecuada de excretas y la falta de acceso a agua mejorada son las principales debilidades en cuanto a vivienda y condiciones sanitarias en los municipios de la región Caribe.

En las zonas rurales de la región, la contaminación y los problemas ambientales se asocian sobre todo con el manejo inadecuado de residuos sólidos, especialmente los domiciliarios, debido a las quemadas, la utilización de los cuerpos de agua y los basureros abiertos (OCARIBE 2013). El informe de Superservicios (2020) muestra que San Andrés y Providencia, Bolívar y Atlántico, se encuentran entre los primeros cinco departamentos del país que producen más residuos por habitante, debido a sus actividades económicas y turísticas.

En las zonas urbanas, los problemas ambientales están asociados con la calidad del

aire, especialmente en las zonas industriales, donde existe alta presencia de material particulado, además de falta de control y monitoreo (OCARIBE 2013).

En la categoría **ICON**, la ponderación permite identificar que la penetración de banda ancha y los puntos de acceso a las TIC se encuentran entre el 0,1% (27 municipios) y el 5,3% (Puerto Colombia, Atlántico). En general, los datos reflejan que la región presenta resultados críticos en la cobertura de servicios TIC, independientemente de la tipología y la clasificación municipal.

Dos de los indicadores TIC seleccionados para el estudio, Puntos Vive Digital y Kioscos Vive Digital, se midieron en relación con la cobertura y la presencia de los programas en los municipios. Sin embargo, al revisar en detalle se observa que la mayoría de estos programas no está operando y su estado es desconectado. De acuerdo con DeFelipe (2019), esto se debe a que quienes están a cargo de su funcionamiento son las entidades territoriales y esta continuidad ha presentado problemas debido a debilidades institucionales.

El informe de MINTIC (2020) sostiene que los departamentos con mejor desempeño TIC de la región son Atlántico y San Andrés, con un nivel medio alto. Le siguen Bolívar, Magdalena, Sucre y Córdoba, con un nivel medio, y la Guajira, con un nivel medio-bajo. La categoría **VI**, que reúne a todos los indicadores antes descritos, muestra que en general todas las ciudades del Caribe presentan debilidades, especialmente en la cobertura de servicios públicos y TIC.

Los datos tomados para el análisis pertenecen a informes oficiales previos al inicio del Covid-19, con lo cual se considera que a futuro habrá mayor rezago en indicadores como salud, educación y TIC. Así lo muestra el informe del DANE (2021), que destaca que cinco de los ocho departamentos de la región (Guajira, Cesar, Magdalena, Córdoba y Bolívar) se encuentran entre los primeros lugares de incidencia de pobreza monetaria extrema, siendo la Guajira el departamento que ocupa el primer lugar de todo el país.

CONCLUSIONES

El desarrollo de las ciudades frente a los nuevos modelos urbanos sostenibles exige de los países y los gobiernos compromiso ineludible y acciones oportunas para generar cambios en las problemáticas que afectan a las poblaciones, poniendo en primer lugar la solución de las necesidades básicas insatisfechas de las comunidades.

Los resultados permiten concluir que existen deficiencias importantes en las ciudades del Caribe colombiano que deben ser solucionadas si se desea iniciar propuestas de CI. Para ello, es necesario enfocar los esfuerzos y las inversiones en ampliar y mejorar las coberturas de servicios básicos e infraestructuras de conectividad.

Se constata que, en general, las ciudades del Caribe tienen bajos estándares de cumplimiento, circunstancia que no se relaciona con el tamaño y el nivel de desarrollo de la mayoría de ellas. Esta situación retrasa la mejora de las condiciones locales para el acceso a los condicionantes establecidos por los modelos de CI.

Cuatro de las 11 ciudades grandes alcanzan una ponderación y rango máximo entre 80% y 92%, aunque de manera específica, en el nivel **AI** y **CI** ninguna supera el promedio de 50%. Más significativo aún, una ciudad como Barranquilla, de categoría especial, solo alcanza el 4,6% del promedio para **ICON**. En estas circunstancias, ninguna ciudad de la región Caribe estaría lista para iniciar acciones hacia su transformación como CI.

Tal afirmación se refuerza si observamos que, de 25 ciudades medianas, el promedio más alto en **AI** es de 46%, **ICON** de 5,3% y **CI** de 41,7%. Los resultados para las ciudades pequeñas (57,6% del total de ciudades) son más alentadores. En la categoría municipal 6 –desarrollo temprano o intermedio– el nivel de **AI** más alto es de 42,5%, **ICON**, de 1,5% y **CI**, de 82%.

Lo anterior sugiere esfuerzos institucionales e inversiones en las ciudades para dar cumplimiento a las condiciones requeridas que viabilicen y consoliden el modelo de CI en la región Caribe. Esto se fortalece en el análisis específico de los entornos, aportando soluciones ajustadas a las dinámicas propias y características actuales de cada ciudad. Así, según cada categoría de análisis y

resultado de ponderación del estudio, será factible determinar qué tipo de modelo CI se debe implementar y/o la importancia de las condiciones que se deben impulsar de manera de priorizar las inversiones. ▲▲▲

BIBLIOGRAFÍA

- Abello-Vives, A. y Giaino, S. (compiladores) (2000) Poblamiento y ciudades del Caribe colombiano parte 1 (FONADE y El Observatorio del Caribe Colombiano). <https://bit.ly/3pXx1ll>.
- 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://bit.ly/2Sh2nUc>.
- Campos, J., Coneo, Y., y Rodríguez, W. (2014) *Perfil socio cultural. Diálogos desde el Caribe. Desarrollo Regional. Perfiles de la Región Caribe Colombiana por Dimensiones de Desarrollo* (Tomo 1, N° 4). OCARIBE. <https://bit.ly/3wddmwM>.
- Colombia TIC. 2018. Puntos Vive Digital. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. <https://bit.ly/3clkbID>. Acceso el 25 de enero de 2021.
- . 2019. Kioskos Vive Digital. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. <https://bit.ly/35lo9cw>. Acceso el 20 de enero de 2021.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) (2019a) Informe sobre la población negra, afrocolombiana, raizal y palenquera. Resultados del censo nacional de población y vivienda (2018). Bogotá: DANE. <https://bit.ly/3gnmUln>.
- ___ (2019b) Boletín Técnico Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación - TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad. Bogotá: DANE. <https://bit.ly/3x7C0ih>.
- ___ (2019c) Boletín técnico. pobreza multidimensional de la región Caribe (Año 2018). Bogotá: DANE. <https://bit.ly/3uYRXGg>.
- ___ (2020) Comunicado de prensa. Pobreza multidimensional en Colombia 2019 y 2018. Bogotá: DANE. <https://bit.ly/3gc6A53>.
- ___ (2021) Pobreza monetaria en Colombia, resultados 2020. Bogotá: DANE. <https://bit.ly/3pDcW5A>.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015) Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas. Bogotá: DNP. <https://bit.ly/2J437ay>.
- ___ (2020) Documento de lineamientos de políticas de ciudades inteligentes - versión borrador. Bogotá: DNP. <https://bit.ly/3CgZ1BY>.
- Defelipe, S. (2019) ¿Qué está pasando con las zonas wifi? Impacto TIC. <https://bit.ly/3iqzmpJ>.
- Eremia, M., Toma, L., y Sanduleac, M. (2017) The smart city concept in the 21st century. *Procedia Engineering*, 181: 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.357>.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014) *Metodología de la investigación* (6a ed). México: McGraw-Hill Education. <https://bit.ly/2xauOsl>.
- James P., Astoria R., Castor T., Hudspeth C., Olstinske D., y Ward J. (2021) Smart Cities: Fundamental Concepts. En: Augusto J.C. (eds) *Handbook of Smart Cities*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-69698-6_2.
- Jiménez, M. M.J., Romero, I. K.P., y Jiménez, M. C. (2019) La pobreza en el Caribe colombiano. *Revista Académica de Investigación*. 32: 176-208. <https://bit.ly/3zdmxxZ>.
- Kar, A. K., Mustafa, S. Z., Gupta, M. P., Ilavarasan, P. V., y Dwivedi, K. (2017) Understanding smart cities: inputs for research and practice. En Kar, A. K., Mustafa, S. Z., Ilavarasan, P. V., y Dwivedi, K. (Eds.), *Advances in smart cities. Smarter people, governance and solutions*. Chapman and Hall/CRC. <https://bit.ly/3IXNTCw>.
- Maestre-Góngora, G. P. (2015) Revisión de literatura sobre las ciudades inteligentes: una perspectiva centrada en las TIC. *Ingeniare*. 11 (19): 137-149. <https://bit.ly/3istPZN>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2021) Ecosistemas estratégicos. <https://bit.ly/3goacAV>. Acceso el 15 de febrero de 2021.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MINTIC). (2020) Índice de desarrollo TIC regional. <https://bit.ly/3zv9x8q>.
- Observatorio del Caribe Colombiano (OCARIBE). (2013) Plan prospectivo y estratégico de la región Caribe colombiana. Hacia un plan de desarrollo para la región Caribe colombiana. <https://bit.ly/3grlqzG>.
- ___ (2015) Región Caribe Colombiana 2015. <https://bit.ly/3cCj2sv>.
- Ontiveros, E., Vizcaino, D., López-Sabater, V. (2016) *Las ciudades del futuro: inteligentes, digitales y sostenibles*. Madrid: Fundación Telefónica. <https://bit.ly/3zbACND>.
- Ramaprasad A., Sánchez-Ortiz A. y Syn T. (2017) A Unified Definition of a Smart City. En: Janssen M. et al (eds) *Electronic Government. EGOV 2017. Lecture Notes in Computer Science*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64677-0_2.
- Rodríguez-Gómez, M. (2019) Perfil ambiental de la Región Caribe colombiana. *Economía y Región*. 7(2): 193-220. <https://bit.ly/3vygGib>.
- Said-Hung, S., Valencia-Cobos, J., Turbay-llueca, M., y Justo-Moreira, P. (2014) *Estado de la educación en el Caribe colombiano 2011-2013*. Barranquilla: Observatorio de Educación de la Universidad del Norte. <https://bit.ly/3g6l9px>.
- SIRAP CARIBE. (2010) Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación del Caribe Colombiano. <https://bit.ly/35nVkvU>.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios). (2020) Informe nacional de disposición final de residuos sólidos 2019. <https://bit.ly/3x7h0s6>.
- TerriData. (2019) Fichas y tableros. Departamento de Planeación Nacional. <https://bit.ly/3786fu8>. Acceso el 10 de diciembre de 2020.
- Vidal-Tejedor, N. (2015) *La smart city: las ciudades inteligentes del futuro*. Barcelona: Editorial UOC.