

Políticas públicas orientadas por datos: los caminos posibles para gobiernos locales

Autores:

Pablo Cerdeira,
Marcus Mentzingen de Mendonça,
Urszula Gabriela Lagowska

Editores:

Mauricio Bouskela, Marcelo Facchina, Hallel Elnir

Sector de Cambio Climático y
Desarrollo Sostenible

División de Vivienda y
Desarrollo Urbano

DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-00704

Políticas públicas orientadas por datos: los caminos posibles para gobiernos locales

Autores:

Pablo Cerdeira,
Marcus Mentzingen de Mendonça,
Urszula Gabriela Lagowska

Editores:

Mauricio Bouskela, Marcelo Facchina, Hallel Elnir

Octubre 2020

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Políticas Públicas Orientadas por Datos: Los Caminos Posibles para Gobiernos Locales

Autores:

Pablo Cerdeira,
Marcus Mentzingen de Mendonça,
Urszula Gabriela Lagowska

Editores:

Mauricio Bouskela, Marcelo Facchina, Hallel Elnir

Traducción:

Paola Pemberthy

Resumen

Este texto para discusión trata algunos estudios preliminares del Proyecto “Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible” conducido por la Fundação Getulio Vargas en cooperación con el BID, con las ciudades de Miraflores (Perú), Montevideo (Uruguay), Quito (Ecuador), São Paulo (Brasil) y Xalapa (México) y con el apoyo de la aplicación Waze. Este proyecto hace parte de la Cooperación Técnica Regional RG-T3095 financiada por el BID, por intermedio del programa de Bienes Públicos Regionales, y ejecutado por la FGV. En el BID, el estudio fue coordinado por la División de Vivienda y Desarrollo Urbano y, en la FGV, por el Centro de Tecnología y Desarrollo - CTD, y desarrollado en conjunto con el Centro de Estudios de Política y Economía del Sector Público - CEPESP (Aspectos Institucionales), la Escuela de Derecho de Rio de Janeiro - FGV Derecho Rio (Aspectos Regulatorios) y la Escuela de Matemática Aplicada - FGV EMAP (Ciencia de Datos).

Agradecimientos

Esta publicación no sería posible sin el apoyo y revisión de Márcia Casseb y Patricio Zambrano, que dispusieron sus conocimientos y experiencia. Sus contribuciones serán de gran utilidad para las ciudades de América Latina y el Caribe. Un agradecimiento especial para Emilia Aragón, Daniel Pecina e Isabelle Zapparoli por habernos apoyado en el proceso de publicación de este documento.

Palabras claves

Big Data, Ciudades Inteligentes, Innovación, Desarrollo Urbano, Ciudades, Tecnología, IA, Inteligencia Artificial, Políticas Públicas

Códigos JEL

O14, O18, O19, O30, O32, O33, O35, O31, O54, O57

**POLÍTICAS PÚBLICAS ORIENTADAS
POR DATOS: LOS CAMINOS
POSIBLES PARA
GOBIERNOS LOCALES**

PRESENTACIÓN	4
EL PROYECTO BIG DATA PARA EL DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE	4
CONTEXTO: LA HETEROGENEIDAD DE LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	6
PARTE I – EL USO DE DATOS Y SU RELEVANCIA LOCAL	7
CAPÍTULO I: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES	8
B. LOS COSTOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE AMBIENTES QUE PERMITEN EL USO INTENSIVO DE DATOS	11
C. LA IMPORTANCIA DE LOS DATOS PARA LOS GOBIERNOS LOCALES EN ALC	12
I. DEMOCRATIZACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE DEMANDAS	13
II. PARTICIPACIÓN: CIUDADANOS EN LA TOMA DE DECISIÓN	13
III. MAYOR TRANSPARENCIA Y EFICIENCIA	14
D. IMPLEMENTACIÓN POR LOS GOBIERNOS LOCALES: DESAFÍOS GENERALES	15
E. CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO I	17
CAPÍTULO II: LOS REQUISITOS PARA EL USO SOSTENIBLE DE DATOS	17
A. TRANSPARENCIA	18
B. COLABORACIONES	19
C. PARTICIPACIÓN CIUDADANA	20
D. PLANIFICACIÓN	21
E. CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO II	22
PARTE II – OPERACIONALIZACIÓN	23
CAPÍTULO III: PILARES Y DESAFÍOS ESPECÍFICOS PARA OPERACIONALIZACIÓN DEL USO DE DATOS EN LA REGIÓN	23
A. EL CICLO COMPLETO DE DATOS - PILARES	24
PILAR 1. APOYO POLÍTICO	24
PILAR 2. CONOCIMIENTOS TÉCNICOS	25
PILAR 3. INFRAESTRUCTURA	25
PILAR 4. PLAN DE ACCIÓN TRANSVERSAL Y MULTIDISCIPLINAR	26
B. LOS NUEVE DESAFÍOS SECUNDARIOS	28
CAPÍTULO IV: POSIBLES ESTRATEGIAS	30
PILAR 1. APOYO POLÍTICO	30
PILAR 2. CONOCIMIENTOS TÉCNICOS	31
PILAR 3. INFRAESTRUCTURA	32
PILAR 4. PLAN DE ACCIÓN TRANSVERSAL Y MULTIDISCIPLINAR	32
CONCLUSIÓN DE LA PARTE II	34
PARTE III – EJEMPLOS DE CASOS EN AMÉRICA LATINA	34
CAPÍTULO V: EJEMPLOS DE CASOS MADUROS IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO	35
A. MONTEVIDEO: LIMPIEZA URBANA Y COLABORACIÓN CON LOS ACTORES EXTERNOS	35
B. QUITO: PLANIFICACIÓN URBANA	36
C. SÃO PAULO: MOVILIDAD	36
D. SÃO PAULO: USO LOS DATOS DE WAZE EN LA OPERACIÓN VIAL EN TIEMPO REAL Y EN LA EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES IMPLEMENTADAS	37
CAPÍTULO VI: EJEMPLOS DE CASOS EN DESARROLLO	37
A. XALAPA: GPS PARA VEHÍCULOS MUNICIPALES	38
B. MIRAFLORES: SENSORES DE LA CALIDAD DEL AIRE	38
C. QUITO: PLANIFICACIÓN URBANA COGNITIVA	38
CONCLUSIÓN	39
REFERENCIAS	39

RESUMEN

Este texto para discusión trata algunos estudios preliminares del Proyecto “Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible” conducido por la Fundação Getulio Vargas en cooperación con el BID, con las ciudades de Miraflores (Perú), Montevideo (Uruguay), Quito (Ecuador), São Paulo (Brasil) y Xalapa (México) y con el apoyo de la aplicación Waze. Este proyecto hace parte de la Cooperación Técnica Regional RG-T3095 financiada por el BID, por intermedio del programa de Bienes Públicos Regionales, y ejecutado por la FGV. En el BID, el estudio fue coordinado por la División de Vivienda y Desarrollo Urbano y, en la FGV, por el Centro de Tecnología y Desarrollo - CTD, y desarrollado en participación con el Centro de Estudios de Política y Economía del Sector Público - CEPESP (Aspectos Institucionales), la Escuela de Derecho de Río de Janeiro - FGV Derecho Rio (Aspectos Regulatorios) y la Escuela de Matemática Aplicada - FGV EMAP (Ciencia de Datos).

El objetivo de este documento es introducir y exponer los aspectos importantes para la implementación exitosa del uso de datos en el fomento del desarrollo urbano sostenible. Tomando como referencias las investigaciones teóricas y las entrevistas con los gestores de las ciudades, este texto identifica los principales desafíos de formulación e implementación, así como los principales impactos de la adopción de políticas basadas en datos. Además de ello, el estudio destacó la existencia de cuatro pilares fundamentales en la adopción de un ciclo completo de datos en el sector público con una observación especial a la región de América Latina y Caribe (ALC): apoyo político, conocimientos técnicos, infraestructura y plan de acción transversal y multidisciplinar. También fueron descritos casos ya maduros y casos aún en desarrollo en las ciudades copartícipes a fin de indicar los proyectos más destacados, las estrategias exitosas adoptadas, los desafíos existentes y cuáles son las estrategias más interesantes adoptadas por ciudades con diferentes realidades.

PRESENTACIÓN

El proyecto Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible

El proyecto “Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible” es resultado de una participación entre el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, la Fundação Getulio Vargas y cinco ciudades de América Latina – Miraflores (Perú), Montevideo (Uruguay), Quito (Ecuador), São Paulo (Brasil) y Xalapa (México), con el apoyo de la aplicación Waze¹ que se alimenta de informaciones ofrecidas por sus usuarios. Este proyecto parte del principio de que el adecuado uso de datos por las administraciones locales puede tener gran potencial para el desarrollo de políticas públicas capaces de impactar a los ciudadanos de las más diversas realidades. Sin embargo, el propio desarrollo de proyectos basados en datos, en sí, demanda el desarrollo de políticas públicas antecedentes, capaces de incorporar esos nuevos modelos de gestión a la administración pública.

El proyecto parte desde las experiencias de las ciudades y tiene como objetivo identificar las principales estrategias en el desarrollo de proyectos basados en datos que efectivamente traigan resultados positivos para la población. Para lo cual fueron realizados diálogos, entrevistas, y debates con servidores y funcionarios de alcaldías de ciudades de diferentes tamaños, en contextos distintos. El proyecto divide las estrategias a partir de 3 aspectos principales:

- (i) Aspectos Tecnológicos: se busca identificar la estructura tecnológica necesaria para la captura y el procesamiento de grandes volúmenes de datos. Están abarcados aquí aspectos externos a la administración (conectividad, inclusión digital, existencia de un ecosistema que ya utilice datos compuesto por actores externos a la administración pública) e internos (existencia de un equipo responsable por los proyectos basados en datos, disponibilidad de infraestructura de computadores, proceso de selección y mantenimiento de personal calificado, entre otros).
- (ii) Aspectos Jurídicos y Regulatorios: se evalúan los desafíos jurídicos y regulatorios de las ciudades con relación a la utilización de datos. Se enfoca en aspectos externos (normas nacionales de transparencia y de datos abiertos, de protección a la privacidad

¹ Se trata de una aplicación para compartir informaciones en tiempo real sobre tránsito, alimentada por datos suministrados por los propios usuarios y muy utilizado en toda América Latina y Caribe

y de formas de contratación de personal y de tecnología), e internos a las gestiones municipales (normas locales que definen las atribuciones de los equipos de datos, su libertad de acción e independencia, viabilidad de hacer una asociación con actores externos).

- (iii) Aspectos de Políticas Públicas: Se busca identificar los desafíos y estrategias de las ciudades copartícipes para que los proyectos basados en datos sean incorporados al proceso decisorio de la gestión municipal y produzcan resultados permanentes y sostenibles.

Se espera como resultado del proyecto un conjunto de propuestas y recomendaciones para que diferentes perfiles de ciudades de la Región de América Latina y Caribe - ALC puedan desarrollar e implementar sus políticas de datos de forma estructurada y sostenible. Los equipos de la FGV, de las ciudades copartícipes y del BID vienen dialogando, recolectando datos e informaciones e identificando los principales desafíos para la implementación de dichos proyectos, siempre teniendo como objetivo diseñar prototipos replicables y escalables.

El objetivo de este documento de discusión es traer al debate los principales aspectos de éxito identificados hasta este momento en el uso de datos para la promoción del desarrollo urbano sostenible. El estudio identificó la existencia de cuatro pilares fundamentales en la adopción de un ciclo completo de datos en el sector público: apoyo político, conocimientos técnicos, infraestructura y plan de acción transversal y multidisciplinar. Tomamos como referencia el análisis preliminar de las ciudades copartícipes y otros proyectos de éxito identificados en la Región de ALC. Así, son indicados los proyectos más destacados, las estrategias exitosas adoptadas, los desafíos existentes y cuáles son las estrategias más interesantes tomadas por ciudades con diferentes realidades.

Este texto no presenta los resultados finales del proyecto, pero discute algunos aspectos antecedentes al mismo. Presenta también los hallazgos preliminares para incentivar la discusión con los actores políticos de ALC. La adopción de datos en las decisiones de gestión urbana, la cual, siendo bien implementada, tiene el don de auxiliar en el desarrollo de proyectos y políticas alineadas a las demandas dinámicas de los ciudadanos. Buscamos aquí incentivar ese debate entre los actores locales y avanzar en las importantes discusiones sobre cómo tornar más eficientes, transparentes y democráticas las gestiones locales de ALC con el uso de datos y con las nuevas tecnologías.

Este proyecto está apoyado por el Programa de Bienes Públicos Regionales – BPR² del BID. El programa tiene por objetivo desarrollar juntamente con entidades de la Región de ALC productos y conocimientos para el desarrollo regional. Las ciudades contenidas en este proyecto no son meras beneficiarias, sino copartícipes y trabajan en conjunto con el BID, FGV y Waze en la elaboración de productos que puedan ser incorporados en otras ciudades de la Región.

El proyecto tiene su inicio a partir de la observación, por la División de Desarrollo Urbano y Vivienda del BID (CSD/HUD), que por lo tanto, para el desarrollo de los ambientes de ciudades inteligentes, alineado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), no basta apenas la incorporación de tecnologías, como sensores, softwares y bancos de datos. Este proyecto se apoya en esos objetivos y va más allá, argumentando que el desarrollo de la Región de forma sostenible, depende de la unión de esfuerzos entre los agentes locales (alcaldías y gobiernos locales que representan los anhelos de la sociedad), la academia (para la producción de conocimientos y la construcción de hipótesis que se fijan en las demandas específicas de la Región), los financiadores (para la capacidad de implementación de soluciones diseñadas) y la de los asociados (que puedan suministrar tecnologías y datos para el desarrollo urbano inclusivo y sostenible). Entre los asociados, se destaca la sociedad civil organizada (para su sustentación independientemente de voluntades políticas puntuales y mayor transparencia en el uso de los datos) y el sector privado y de innovación (para el desarrollo de soluciones adecuadas a cada tema o problema identificado).

Contexto: La heterogeneidad de la Región de América Latina y el Caribe

La Región de América Latina y el Caribe es bastante heterogénea en diversos de sus aspectos físicos, geográficos, económicos, sociales, entre muchos otros. Soluciones para los desafíos urbanos no son, por lo tanto, fácilmente trasplantadas de una región a otra. Esto es especialmente verdad en ciudades y otras aglomeraciones urbanas, naturalmente mucho más susceptibles a pautas en constante mutación. Tomemos la dinamicidad natural del área de movilidad y transporte como ejemplo: la respuesta más obvia y común para el enfrentamiento de los embotellamientos que afligen a buena parte de las ciudades de la Región sería la mejoría de la oferta de servicios de transporte que dio la oportunidad al surgimiento de diversas aplicaciones de movilidad descontextualizadas de cualquier política de movilidad más amplia e inclusiva. El resultado es una distorsión aún mayor en el sistema de transporte público colectivo, con

² <https://www.iadb.org/en/sector/trade/regional-public-goods/home>

agudización de los atascos y empeoramiento en los índices de contaminación del aire.

Sin embargo, si los datos y la tecnología son incorporados en políticas estratégicamente elaboradas podrían optimizar recursos y, además, por medio de un sistema innovador ofrecer servicios inteligentes de movilidad urbana. Los datos de movilidad generados por los ciudadanos nos permiten identificar ocurrencias más rápidamente y hasta anticiparlas. El gestor capacitado para hacer buen uso de los datos está, por lo tanto, en condiciones mucho más favorables para enfrentar los desafíos dinámicos de movilidad que las ciudades presentan.

Gobiernos locales distintos exigen soluciones locales también distintas para sus desafíos. La mejor forma de combatir una epidemia de enfermedad contagiosa, por ejemplo, aunque fuera común en muchos de sus aspectos, podrá ser diferente en ciudades con perfiles sociales, climáticos y urbanísticos distintos. Además de ello, la mejor estrategia para cada región sólo podrá ser bien definida si es pautada en datos locales confiables. Sin dichos datos, la simple transposición de estrategias de éxito de un local para otro puede fácilmente fracasar.

Esa dinamicidad temporal y espacial de las políticas locales es también permeada por desafíos políticos y culturales. Tales cuestiones y desafíos tornan aún más complejos el diseño y el reaprovechamiento de soluciones entre ciudades de ALC. A pesar de que esas características incrementan un gran desafío para la gobernanza de las ciudades y aglomeraciones urbanas, actualmente ya hay diversas innovaciones tecnológicas, como la disponibilidad de datos y herramientas de análisis, capaces de auxiliar a los gobiernos de la Región a volverse más dinámicos y adaptables a las demandas también fluidas de la sociedad local. Y es dentro de este contexto que se preparó este documento de discusión. El documento está dividido en tres partes. La Parte I discute el uso de datos y su relevancia local en dos capítulos: el Capítulo I: Desafíos y Oportunidades y el Capítulo II: los Requisitos para el Uso Sostenible de Datos. La Parte II discute la Operacionalización en dos capítulos más: el Capítulo III: Pilares y Desafíos Específicos para la Operacionalización del Uso de Datos en la Región y el Capítulo IV: Posibles Estrategias. Para culminar, la Parte III presenta los ejemplos de casos en América Latina comprendidos en el Capítulo V: Ejemplos de Casos Maduros Identificados en el proyecto y en el Capítulo VI: Ejemplos de Casos en Desarrollo.

PARTE I – EL USO DE DATOS Y SU RELEVANCIA LOCAL

En la parte I del presente "documento de discusión" será explorada la importancia del uso de datos – producidos por la administración, por la sociedad o por empresas privadas – para el fortalecimiento de la participación social en el diseño de proyectos, de políticas públicas y en la

toma de decisiones de los gobernantes locales.

CAPÍTULO I: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

El uso de datos puede constituir un conjunto de herramientas imprescindible para la implementación de modelos más dinámicos de gestión, alineados a las peculiaridades y demandas fluidas de las aglomeraciones urbanas de la Región. Pero la implementación de modelos de decisión basados en datos no es algo trivial. No se trata apenas de la contratación de tecnología, de recursos financieros o de voluntad política. Por representar cambios profundos en la gestión y en la forma como los propios intereses de la sociedad se reflejan dentro de la estructura democrática, es necesario que esos desafíos sean enfrentados de forma cautelosa y estratégica. Por supuesto, las cuestiones puntuales como los costos, equipos y personal son condiciones esenciales para que proyectos de datos en los gobiernos locales tengan éxito.

Este capítulo presenta algunos aspectos fundamentales que componen el tema en debate, realiza una breve discusión sobre el método “*data-driven*” para la toma de decisiones, los impactos del uso de datos, las barreras generalmente enfrentadas (costos, personal, conocimiento) y los resultados que vienen siendo producidos.

A. Investigaciones tradicionales y el proceso *data-driven*

El reciente incremento en la producción de datos, en la reducción de costos para almacenaje y procesamiento y en la amplia disponibilidad de conocimientos para su aplicación en la toma de decisiones llevaron al surgimiento de lo que viene siendo llamado como “*data-driven decision process*” o proceso de decisión basada en datos. A diferencia del método científico tradicional, basado en el diseño de una hipótesis preliminar para la pregunta que se quiere ver respondida, que puede o no venir a ser confirmada con el avanzar de las investigaciones y estudios, los métodos *data-driven* no necesariamente demandan una hipótesis a pesar de siempre exigir una pregunta inicial. El problema es que la complejidad de hipótesis posibles es una combinación de todas las variables disponibles y eso puede llegar a un número casi imposible de situaciones a ser estudiadas. A veces, frente a una gran disponibilidad de datos, lo más productivo es, a partir de modelos de aprendizaje profundo (*deep learning*), permitir que los algoritmos encuentren estándares en los datos sin que una hipótesis formal sea establecida *a priori*.

Algunas de las ventajas identificadas en organizaciones con la adopción de la cultura *data-driven* para la toma de decisión son: (i) decisiones tomadas más rápidamente, (ii) respuesta a la ausencia de transparencia en la toma de decisiones e (iii) identificación de oportunidades,

solamente citando algunos (Harvard Business Review Analytic Services 2016). Así, la evolución de la disponibilidad tecnológica y la reducción de sus costos, sumada a la madurez académica que viene alcanzando los llamados métodos *data-driven*, en conjunto con la creciente oferta de datos para el administrador público hace que la adopción de esas nuevas metodologías para el diseño de políticas públicas sea, hoy, absolutamente viable.

Dos ejemplos aplicados por la Oficina de Inteligencia de Datos de la Alcaldía de la Ciudad de Río de Janeiro – PENSA: Big Data – Sala de Ideas³– ilustra casos de éxito en la decisión de políticas de combate al dengue y de reducción del consumo de energía en las escuelas (Cuadro 1).

En este documento, el objetivo es debatir “si” y “cómo” los métodos *data-driven* para la toma de decisiones y diseño de políticas públicas pueden ser útiles para la gestión de ciudades y municipios en ALC.

³ La Oficina existió entre los años de 2013 y 2016, compuesta por científicos de datos y servidores públicos con conocimientos de análisis de datos, realizó proyectos utilizando datos de diversas fuentes y métodos de análisis orientados por datos para el diseño de proyectos y políticas públicas.

Cuadro 1: Ejemplos de aplicación de métodos de decisión basada en datos

Combate al dengue: El proyecto de combate al dengue con uso de datos, fue uno de los proyectos que auxilió a la ciudad a lograr una reducción del 98% de los casos de la enfermedad de un año para otro, usando variables de tiempo, espacio, localización de escuelas, de terrenos baldíos, de áreas con poca urbanización, etc. El cruce de datos utilizó registros históricos de casos de dengue a lo largo de cerca de 4 años, su georreferenciación (localización geográfica de los casos), su superposición con datos oficiales de barrios, escuelas, hospitales, entre otros.

De las capturas, cruces y análisis fue posible identificar áreas endémicas en las cuales los casos de dengue surgían frecuentemente, antes de su aumento en el resto de la ciudad. Estas áreas eran potenciales “puertas de entrada” para las epidemias. La identificación de las áreas endémicas y las ocurrencias individualizadas de cada uno de los casos en los mapas posibilitó la localización de las áreas de interés, como las de gran concentración humana (como escuelas), locales para atención y divulgación de campañas (hospitales y puestos de salud) y posibles áreas de criaderos de los mosquitos (terrenos baldíos y pedidos de remoción de escombros también georreferenciados por el equipo de datos). Los resultados de los análisis posibilitaron que la Alcaldía concentrara esfuerzos de prevención, con campañas anticipadas, campañas en los hospitales y escuelas definidas como los blancos principales, trabajo en conjunto de retirada de escombros y limpieza de terrenos, entre otras acciones.

El resultado fue que, comparando el año de 2013 con el de 2014, Río de Janeiro tuvo una reducción de casos de dengue de 1.294 por 100 mil habitantes para apenas 41,7 por 100 mil habitantes. Una reducción del 98%, mientras que otras ciudades, en la misma latitud, llegaban a números superiores de 3.000 en 100 mil habitantes. En este ejemplo, fueron muchos los actores involucrados, cada uno con sus especializaciones y proyectos, como la Secretaría de Salud, la Secretaría de Educación y la Secretaría de Conservación. La utilización de datos de forma transversal entre los órganos, de forma alineada con los más altos niveles de la gestión municipal, de acuerdo con el modelo de *data-driven public policy*, fueron cruciales para el éxito de la estrategia de la Alcaldía.

Consumo de agua en las escuelas: Para identificar los factores de desperdicios de agua y de energía eléctrica en las escuelas, fueron construidas bases de datos con centenas de variables, como tamaño de las escuelas en metros, tipo de escuela, año de construcción, cantidad de pisos, cantidad de alumnos, turnos, edad de los alumnos, existencia o no de patios y jardines, número de baños, de inodoros y los modelos de sus válvulas, cantidad de grifos y sus métodos de control de salida de agua, cantidad de comidas preparadas, tipos de fogones, número de aires acondicionado y sus potencias. Los métodos data-driven permitieron la identificación de las variables más significativas, de las escuelas que podrían ser consideradas outliers y hasta aún la expectativa de ahorro de agua y energía, apenas trayendo las escuelas que tenían discrepancia hacia los estándares esperados de las escuelas con las mismas características (entre 20% y 35% de ahorro en el consumo de agua y de energía).

De esta forma, la simple adecuación del consumo de 150 escuelas, de un universo de cerca de 4.400 (3,5% de ellas), podría tener un resultado de ahorro entre R\$7,7 y R\$11,6 millones en agua y R\$4,8 y R\$7,3 en energía. De acuerdo con los conceptos data-driven, la preocupación de la Alcaldía estaba en identificar correlaciones entre las variables y no necesariamente causalidades. Independientemente de las causas (que fueron identificadas posteriormente con los directores de las escuelas), el simple hecho de que los datos permitan la identificación de entidades con alta divergencia (outliers) de los valores esperados ya fue lo suficiente para la definición de políticas de impacto para la administración pública.

B. Los costos para implementación de ambientes que permiten el uso intensivo de datos

Destacamos, en esta primera parte de este *discussion paper*, uno de los aspectos que parece ser muy relevante según las entrevistas realizadas: el supuesto alto costo de implementar los ambientes necesarios para el uso intensivo de datos.

De hecho, frente a una serie de demandas sociales urgentes y de la poca disponibilidad de recursos para inversiones, es natural que los gobernantes prioricen otras áreas. A veces, en razón de la delicada situación económica de muchas de las ciudades de ALC, hasta aún proyectos de menores costos pueden ser impactados por el apremio de otras obligaciones más básicas, como el pago de salarios de los funcionarios públicos.

Sin embargo, es necesario resaltar que los costos para la captura, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos fueron reducidos drásticamente en los últimos años. Diferentemente de lo que señala el sentido común, los costos para la implementación de una infraestructura para procesamiento de grandes volúmenes de datos pueden ser menores de lo que se imagina, facilitando su adopción por las administraciones públicas locales. A manera de ejemplo, la creación de ambientes de centralización de grandes volúmenes de datos, que hace algunos años demandaría enormes costos de infraestructura, personal, *software*, diseño de proyectos, entre otros, excediendo fácilmente la cifra de millones de dólares por año aún para una alcaldía pequeña, actualmente puede ser construido con inversión en torno de apenas algunos miles de dólares al año, en lo que corresponde a los costos de infraestructura.

Tomemos el caso de los datos de Waze relativos a la movilidad urbana (tránsito, accidentes, peligros en la vía, semáforos dañados, etc.), que estamos usando en este proyecto. En razón de la asociación establecida con esta empresa, apenas los datos de Waze para las cinco ciudades copartícipes, grabados a todo minuto, representarían anualmente cerca de 11 mil millones de líneas de registros en un banco de datos relacional, basado en tablas. Tecnologías más recientes para procesamiento de *big data*, sin embargo, no suelen ser medidas en líneas de registro. En vez de eso, con el uso de bancos de datos no-relacionales y no basados en tablas, el volumen de informaciones es contado por unidades distintas (campos) de información o por espacio ocupado. En la primera metodología, de conteo de unidades distintas de información, un año de datos de Waze para las cinco ciudades llega a los 260 mil millones de registros. Si consideramos el volumen de datos, el mismo histórico representa cerca de 4,5 terabytes no-comprimidos, o 828 gigabytes

cuando almacenado en formato comprimido (gzip). No hay dudas que estamos lidiando con *big data*.

Considerando este volumen de datos, por ejemplo, los costos comparativos preliminares para la adquisición y el mantenimiento de una estructura local llegaría a USD 600 mil en el primer año, cayendo para cerca de USD 190 mil en el segundo año. Ya con la adopción de nuevas tecnologías para *big data* en nube tomando como ejemplo los servicios de Amazon, ese costo sería reducido para poco más de USD 1,3 mil por año. Algo cerca al 0,3% del costo de una estructura local, en el escenario más sencillo diseñado anteriormente (apenas la infraestructura, sin considerar todo el ambiente de *software* y entrenamientos necesarios para su uso).

Dicho análisis, aún bastante preliminar, considera apenas los costos para capturar, almacenar y procesar los datos. El cual no incluye costos de personal, de máquinas especialmente montadas para el procesamiento de inteligencia artificial y procesamientos matemáticos más complejos o aún de licencias para softwares de análisis de datos. Estamos considerando apenas una base de datos, aunque de gran volumen. El procesamiento de otros datos en conjunto con esos (datos climáticos, datos poblacionales, datos de movilidad urbana, por ejemplo), impactarían estos costos.

Actualmente, la barrera del costo para la adopción de ambientes de *big data* no puede ser considerada más como un impedimento para la realización de proyectos de ese tipo, aún por alcaldías y gobiernos de localidades modestas. Además de la infraestructura, con el grado de madurez ya logrado por lenguajes de programación, sus *frameworks* y paquetes de bibliotecas, de código abierto y gratuitos, como en el caso del Python, y la vasta disponibilidad de códigos y algoritmos en ambientes colaborativos para compartir y desarrollar, como el Github, es posible que un equipo reducido sea capaz de realizar proyectos con grandes volúmenes de datos a costos de una fracción de lo que se podría esperar hace sólo pocos años.

C. La importancia de los datos para los gobiernos locales en ALC

Como vimos, ALC es especialmente dinámica y heterogénea por una serie de razones históricas y políticas. El uso de datos, en este escenario, puede tener un papel muy importante. Según las previsiones de la ONU, Organización das Naciones Unidas, la ya alta densidad demográfica de la Región continuará aumentando, alcanzando un 90% de la población viviendo en ciudades hasta 2050 (ONU 2014). Una de las consecuencias de esa expansión de los espacios urbanos no es apenas el hecho de que las ciudades son más grandes, sino también que las cuales se enfrentan

a los problemas más complejos (Bouskela, et al. 2016) como movilidad, medio ambiente, seguridad pública, necesidad de regular nuevos tipos de tecnología y modelos de negocios.

Estos grandes desafíos exigen un nuevo tipo de gobernanza municipal que sea capaz de oír las demandas de su público grande y diverso, saber entenderlas, priorizarlas, desarrollar las soluciones para los problemas de forma más rápida y evaluar si las estrategias aplicadas trajeron el resultado esperado.

El uso de datos públicos y privados y sus consecuentes análisis pueden producir impactos en la democratización, participación ciudadana y transparencia.

i. Democratización: identificación de demandas

En ese ambiente más complejo de la toma de decisiones, los datos se tornan un recurso imprescindible y valioso para las ciudades. En primer lugar, pueden ayudar en la identificación de la demanda del público, de forma más rápida y constante. Con ello las políticas públicas desarrolladas pueden alinearse mejor con las necesidades dinámicas de los ciudadanos. Por ejemplo, los casos de usos de datos de tránsito en composición con la implementación de semáforos inteligentes para la reducción de los embotellamientos, como viene buscando implementar ciudades como Manaus, en el Estado del Amazonas, en Brasil.

Más allá de la eficiencia – que compone el discurso tradicional a favor de la adopción de datos para la toma de decisión en el sector privado – observamos que, para la administración pública, especialmente gobiernos locales por su naturaleza más dinámicas que los niveles nacionales, el uso de datos ayuda a aumentar la capacidad de identificación de demandas sociales, de establecimiento de hipótesis y microsimulaciones para construir posibles escenarios así como de estudios previos de impactos posibles. Dando también esto como resultado la formación de gobiernos que, al final, sean más democráticos.

ii. Participación: ciudadanos en la toma de decisión

En segundo lugar, los datos pueden ayudar en la inclusión de un mayor número de los ciudadanos en la toma de decisiones, fortaleciendo la participación e inclusión social de los grupos ausentes en el discurso público. Hay muchos ejemplos de uso de datos incluyendo a más ciudadanos en el proceso de decisión pública. En la ciudad de São Paulo, los datos de Waze (producidos por los propios usuarios de la aplicación) son usados por la Compañía de Ingeniería de Tránsito (CET) para mejorar la fluidez del tránsito en la ciudad y actuar frente a las situaciones

que están sucediendo en tiempo real. A su vez, Montevideo y Quito disponen de las plataformas digitales, en las cuales los ciudadanos pueden introducir sus ideas sobre los cambios que quieren que ocurran en la ciudad. En Miraflores, los habitantes tienen la posibilidad de decidir, por medio de votación presencial y *online*, cómo deberá ser invertida una parte del presupuesto municipal.

En este segundo aspecto, los datos cuando son bien aplicados, pueden ser pilares para el fortalecimiento de la decisión participativa local, pues pueden servir como un factor de inclusión social de ciudadanos en el diseño de proyectos y de políticas públicas.

iii. Mayor transparencia y eficiencia

En tercer lugar, los datos pueden facilitar una gobernanza más transparente, eficiente y productiva por medio de la evaluación del impacto de las políticas públicas y monitoreo del desempeño de los departamentos o secretarías de los municipios. Algunos ejemplos son el uso de los datos históricos de Waze para evaluar la eficiencia de las intervenciones viales en la ciudad de São Paulo (el impacto de instalación de nuevos semáforos) o la iniciativa de la Alcaldía de Quito, que publica en su portal de datos abiertos una serie de indicadores de calidad del servicio público ofrecido (tiempo de espera, satisfacción del cliente, indicadores de eficiencia).⁴

La posibilidad de medición de los impactos y de la readecuación de políticas puede generar incremento de eficiencia debido a la capacidad de predicción y ajustes en los modelos del sistema. En el caso del sector público, otro aspecto adquiere relevancia: mayor transparencia. La administración pública en toda ALC tiene obligaciones de transparencia y rendición de cuentas a la sociedad. La adopción de datos en la gestión pública tiene el potencial de favorecer la mayor apertura y el control social de los proyectos implementados.

La importancia del uso de datos en el proceso decisorio, del sector público y del sector privado, es, hoy día, cuestión resuelta. A pesar de ello, todavía hay un largo camino por recorrer por parte de los gobiernos locales de ALC para que el uso eficaz de datos se transforme en realidad y produzca los beneficios posibles para los ciudadanos de la región. El uso de datos en las administraciones públicas locales en ALC puede ser considerado incipiente. Según el *ranking* de la escuela de negocios IESE *Cities in Motion Index*, las ciudades de América Latina y el Caribe se encuentran con baja representatividad en el segundo grupo de ciudades (entre 25% - 50% de las ciudades con el mejor desempeño) (IESE - Business School University of Navarra 2019).

⁴ Sistema de Indicadores Distritales de la Alcaldía de Quito disponible en:
http://sid.quito.gob.ec/_layouts/15/start.aspx#/SitePages/SID.aspx

D. Implementación por los gobiernos locales: desafíos generales

Considerando los ejemplos citados anteriormente, queda evidente que el uso y el análisis de datos pueden traer beneficios para los ciudadanos latinoamericanos y caribeños. Sin embargo, es necesario considerar eventuales riesgos que el uso de datos pueda tener, en vez de tornar la administración más democrática, eficiente y transparente, producir el efecto contrario. Por ejemplo, si por un lado el uso intensivo de datos puede proporcionar mayor riqueza de información, si no fueran recolectados de forma transparente y con respeto a la privacidad, confidencialidad y consentimiento (Strandburg 2014), pueden ocurrir, en vez de beneficios para la administración, serios riesgos y perjuicios para la sociedad. El establecimiento y la implementación de normas éticas, que determinen límites y reglas claras de transparencia, de comunicación y de información para los usuarios es de fundamental importancia para una adopción saludable del uso de datos por el poder público (Reggi & Ricci 2011). El riesgo de usos inadecuados de datos por la administración pública es especialmente destacado en el contexto de los países con mayores desigualdades económica y sociales, con acceso desproporcional a las nuevas tecnologías, donde hay falta de recursos o la tradición del manejo de datos y la transparencia sea un concepto relativamente nuevo en la gobernanza, como ocurre en ALC.

Un ejemplo de utilización es, la adopción del uso de datos de localización de las personas en tiempo real a partir de las conexiones a las antenas de celulares, la cual ya ha sido utilizada en algunos casos, como en los Juegos Olímpicos de 2016 en Río de Janeiro (Cuadro 2). Como las empresas de telefonía móvil tienen la localización georreferenciada de las antenas y los identificadores únicos de conexión de sus clientes a cada antena, con fecha y hora de las conexiones, es posible, con esos datos, hacer un mapa del flujo de personas por la ciudad prácticamente en tiempo real.

Cuadro 2: Uso de datos de antenas de celulares para políticas de seguridad durante las Olimpiadas de 2016.

Durante los Juegos Olímpicos de 2016, la ciudad de Río de Janeiro en coparticipación con empresas privadas de telefonía, utilizaron los datos de conexión a las antenas de celulares para hacer un mapa de flujos de turistas y para diseñar políticas de seguridad y movilidad durante un evento atípico en la ciudad. Para que los datos de conexión a las antenas de telefonía móvil preservaran el sigilo y el derecho a la privacidad de los ciudadanos, éstos tuvieron que ser suministrados de forma totalmente anónima y agregada. Apenas la cantidad de personas conectadas a cada antena de celular fue informada por la operadora de telefonía móvil, junto con los códigos de identificación de origen del aparato (país y ciudad de origen). Todos los demás datos que podrían, de alguna forma, identificar a personas únicas no fueron suministrados.

Aun siendo anónimo y con la agregación de los datos, importantes informaciones relacionadas al flujo de personas y turistas durante el evento pudieron ser obtenidas. Fue posible estimar el número de turistas llegando cada día, sus países y ciudades de origen, principales barrios y áreas frecuentadas por cada grupo de turistas, impactos económicos de la llegada de los turistas, entre otras informaciones importantes.

Este caso, en que el uso de aparatos de celular es difundido de forma prácticamente universal, los datos parecen representar bien el comportamiento de toda la sociedad. Aunque, en otras regiones, con distribución desigual del uso de teléfonos celulares por clases sociales distintas, la toma de decisión basada exclusivamente en este tipo de dato, si no es ajustada, podría producir políticas públicas desiguales. Por ejemplo: el uso de este tipo de datos para el envío de socorro en un caso de desastre natural podría privilegiar a la población más acaudalada en detrimento de una población más necesitada que, por no ser poseedora de teléfonos móviles, podría ser excluida de los análisis de datos.

En modelos de asociación para compartir datos, se debe preservar la privacidad y la localización individualizada de los usuarios por medio de técnicas de anonimato de datos. El mal uso de este tipo de información puede traer enormes riesgos para la preservación no apenas de la privacidad de los ciudadanos, sino también para el mantenimiento del ambiente democrático. El uso de datos debe estar acompañado de una rígida estrategia de transparencia, anonimato y participación de la sociedad y de especialistas independientes. Sin embargo, las estrategias para que se reduzcan los riesgos de abuso de los datos todavía se encuentran en etapa de desarrollo en todo el mundo.

Además de las preocupaciones naturales con relación al respeto a los principios básicos de derechos a la privacidad, existe también una preocupación extra que debe ser tomada en consideración: los datos normalmente utilizados en ambientes de *big data* y no diseñados de acuerdo con criterios científicos específicos pueden no ser representativos de toda la sociedad. En este escenario, el uso de datos masivos puede producir políticas públicas sesgadas y, aunque sin intención, discriminatorias.

Por estas razones, no se puede imaginar que la replicación de proyectos basados en grandes volúmenes de datos generados por la sociedad sea algo extremadamente sencillo, bastando replicar en otra localidad la solución desarrollada en una. Es requerido que los agentes públicos y la sociedad estén preparados para todas las adecuaciones necesarias para cada una de las muchas realidades de la heterogénea América Latina y Caribe.

E. Conclusión del Capítulo I

El uso intensivo de datos para la toma de decisión en la Región enfrenta desafíos específicos, pero puede traer resultados expresivos. Los mayores desafíos que, históricamente, podrían ser señalados, como costos elevados y carencia de conocimientos técnicos actualmente se encuentran superados. Si bien, eso no quiere decir que ALC esté absolutamente lista para comenzar a utilizar métodos *data-driven* para la toma de decisión inmediatamente. Muchos aspectos todavía necesitan ser desarrollados, como la identificación ideal de una estructura administrativa y de gestión, la regulación adecuada para al mismo tiempo permitir el uso de datos por los administradores sin colocar en riesgo no apenas la intimidad y la vida privada de sus ciudadanos, sino también el propio mantenimiento del modelo democrático, la identificación de los potenciales copartícipes privados y de la academia para el suministro y el análisis de datos, entre muchos otros aspectos. Trataremos de provocar discusiones al respecto en los capítulos siguientes.

CAPÍTULO II: LOS REQUISITOS PARA EL USO SOSTENIBLE DE DATOS

El objetivo de este capítulo es presentar los requisitos fundamentales para el uso de datos como elemento para la construcción de *data-driven public policies* tomando como referencia el trabajo en desarrollo del proyecto hasta este momento. Estos requisitos tienen en consideración análisis de datos, de legislación, de estrategias y entrevistas con las cinco ciudades copartícipes del proyecto. El Capítulo II presenta los aspectos más genéricos y en el Capítulo III trataremos las estrategias más detalladas y con ejemplos de aplicación.

Con base en lo expuesto en el Capítulo I y de lo apurado con las ciudades copartícipes, los principales requisitos para la implementación de una gestión exitosa en el uso de datos masivos son: (a) Transparencia, (b) Asociaciones, (c) Participación y (d) Planificación.

A. Transparencia

Una forma de garantizar que el uso de datos en el gobierno local no traiga resultados negativos es desarrollar una visión clara por detrás de la transformación que se está proponiendo, con intensa transparencia en su proceso. Se debe definir el objetivo y la misión a largo plazo que consideren las demandas del ciudadano, las ideas democráticas y la conservación de los recursos para las generaciones futuras (Bouskela, et al. 2016). El proceso de formulación de metas abierto al público, no solamente ayuda en la inclusión de más voces y perspectivas en el proceso de gobernanza, sino que también garantiza un mayor compromiso de la población en el alcance de las metas. Por este motivo, para resolver los problemas de la comunidad y fortalecer el proceso de toma de decisiones, la construcción de modelos de datos abiertos y colaborativos es crucial.

La apertura del gobierno local para los ciudadanos puede asumir diversas formas. Una de las más obvias y fundamentales es la “transparencia activa”, realizada a manera de publicación de los datos de interés público en formatos abiertos por parte de los gobiernos (datos salariales, licitaciones, etc.). La publicación de estos datos garantiza no apenas el acceso a la información – etapa fundamental para una gestión transparente –, el cual es considerado un derecho humano fundamental por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO⁵, y el monitoreo de las actividades de los gobiernos (Michener 2015), sino que también abre posibilidades de uso de esos datos (si el formato de los datos es reutilizable) para diversos fines.

La apertura de datos permite la participación de la población en la elaboración de las soluciones innovadoras de problemas urbanos urgentes, por medio de iniciativas como *hackathons* (Alba, et al. 2016) o la creación de laboratorios de innovación en las ciudades⁶. De esta forma, se pueden establecer modelos de datos colaborativos y asociaciones con varios tipos de *stakeholders* públicos y privados como universidades, empresas, agencias del gobierno, etc. (Leminen 2013). En São Paulo, por ejemplo, la Empresa de Tecnología de la Información y Comunicación del Municipio de São Paulo - PRODAM implementó un *bus* de arquitectura orientada a servicios (SOA), vitrina de interfaz de programación de aplicaciones (API) y tecnologías dirigidas a la movilidad y a la extracción de datos. Los dos primeros posibilitaron a la sociedad el acceso a los datos públicos y también la extracción para el desarrollo de soluciones

⁵ Freedom of Information, UNESCO, disponible en: <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/freedom-of-expression/freedom-of-information/>

⁶ MVDLAB – Laboratorio de Innovación Ciudadana de Montevideo: <http://www.montevideo.gub.uy/node/41513>

y aplicaciones para la ciudad de São Paulo.⁷

La transparencia, a pesar de no ser necesariamente la finalidad última de la adopción de datos para la gestión pública, debe ser uno de sus aspectos antecedentes. Con esto, no apenas se busca reducir riesgos de eventuales usos indebidos de datos, sino que también se favorece al traer hacia dentro del proceso actores de la sociedad civil, de la academia y del sector privado. Aunque con finalidades distintas, cada uno de esos actores tiene un papel fundamental en la apropiación de los proyectos de datos que van más allá de la propia administración pública.

B. Colaboraciones

Como ya ha sido presentado, la transparencia debe ser considerada un aspecto antecedente y fundamental para la implementación de proyectos y equipos para tratamiento y uso de datos masivos por los gobiernos locales, inclusive para favorecer su apropiación por la sociedad. En este sentido, cabe mencionar la necesidad de estimular colaboraciones entre el sector público y los actores externos en el desarrollo de proyectos de uso de datos. La participación de la sociedad civil y de la academia suele responder a incentivos semejantes, a pesar de no sobrepuestos. La simple disponibilidad de datos para investigaciones académicas y la realización de *hackathons* o concursos parece ser un primer paso importante, pero no suficiente, para la real participación de esos actores en la toma de decisión pública.

Vale destacar aquí el modelo de asociación con empresas privadas que ya producen o utilizan grandes volúmenes de datos. Algunas de las ventajas de este tipo de asociación son: (i) el sector privado tiene datos no disponibles para el sector público, especialmente aquellos generados por aplicaciones; (ii) los datos privados pueden complementar los datos públicos, como en el caso de los datos de Waze que informan embotellamientos, peligros en la vía, accidentes, y complementan muy bien datos públicos de movilidad, como las rutas de buses, el número de pasajeros, etc.; (iii) para ciudades aún en fase inicial del uso de datos, el uso de datos privados suministrados en asociación tienen la ventaja de, en la mayoría de los casos, ya estar mejor organizados y estructurados que los datos públicos, que demandan un trabajo previo de identificación, acceso, estructuración, etc.; y (iv) en general, la obtención de datos privados es menos costosa que la de los datos públicos, pues son generados en la prestación de algún servicio ya sostenible económicamente; poniéndose como ejemplo los datos de personas conectadas a las antenas de telefonía móvil, que ya son utilizados por las propias empresas en la planificación

⁷ Producto 4 - Informe Final - Término de Referencia, Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible & Banco Interamericano de Desarrollo (BID), junio de 2019.

de instalación de antenas y en el cobro por uso de las líneas telefónicas. Es decir, la producción continúa de esos datos no depende de inversiones públicas, tornándolos más baratos, a veces gratuitos, en relación a los datos que demandan desarrollo activo y mantenimiento de la administración pública para su generación.

Algunos ejemplos de asociación para uso de datos privados para el diseño de políticas públicas son los ya citados casos de uso de datos de número de personas conectadas a las antenas de celular para el análisis de densidades urbanas, o los datos de las aplicaciones de tránsito como Waze, o aplicaciones como Uber, que se mostraron especialmente útiles para analizar los estándares de movilidad urbana en las ciudades como Río de Janeiro ⁸o Lima (Torre de la 2019). en la ciudad de São Paulo, por ejemplo, la colaboración entre Uber, la Alcaldía y la Fundación Instituto de Pesquisas Económicas - FIPE permitió identificar con precisión cuáles fueron las vías más impactadas a partir del cierre de una vía elevada por problemas de conservación (Monteiro 2019).

C. Participación ciudadana

Otro aspecto relevante es la participación ciudadana representativa, sea ella promovida por la administración pública, sea espontáneamente iniciada por la comunidad. Su objetivo debe ser el de aumentar la participación de la sociedad en la formulación, implementación y acompañamiento de políticas públicas. Uno de los caminos para su operacionalización es la creación de una plataforma o canal público, en la cual los ciudadanos pueden opinar y votar sobre las cuestiones municipales de forma directa (Gómez, Torres & Zapata 2016). A pesar de ser una iniciativa aún relativamente reciente en algunas ciudades de ALC, como en el caso ejemplificativo de Quito (La Hora 2018), el número de las personas que presentan sus ideas y votan en ideas presentadas por otros, usando esos canales, continúa aumentando. En Montevideo, la plataforma “Montevideo Decide” cuenta con más de 23 mil usuarios activos (País 2019). Otros ejemplos son la “Red Nuestra São Paulo” ⁹o la “Bogotá Cómo Vamos”, ¹⁰que integra la “Red Cómo Vamos” ¹¹– un grupo de iniciativas de acciones organizadas por la sociedad civil para la producción de un informe y proyectos para la orientación del Poder Público. Esto demuestra que ese tipo de herramienta es capaz de estimular un compromiso mayor de los ciudadanos en los procesos de toma de decisión a nivel municipal.

⁸ La manera Waze de pensar en movilidad, Waze, disponible en: <https://medium.com/waze-ads-brazil/o-jeito-waze-de-pensar-mobilidade-53b705886c10>

⁹ <https://www.nossasaopaulo.org.br>

¹⁰ <https://bogotacomovamos.org>

¹¹ <http://redcomovamos.org>

Otro aspecto importante es que la implementación de plataformas de participación exige la construcción y el mantenimiento del ambiente colaborativo. Es decir, la administración debe incluir en su planificación los costos y las *expertises* necesarias no apenas para el desarrollo de la herramienta, sino también del mantenimiento del ambiente, con actualizaciones, mejorías, etc. Otro punto de cuidado es que es necesario estar atento para una eventual tendencia en los datos. La simple disponibilidad de una plataforma no necesariamente implica una plena participación de todos los actores interesados. Como ejemplo es citado el caso del *website* para la proposición de nuevas ciclovías desarrollado para la Ciudad del Río de Janeiro (Mapeando¹²). A pesar de haber sido abierto a la participación pública, a causa de la natural mayor organización de los grupos de cicloactivistas, las colaboraciones presentadas en la plataforma representaban el sesgo natural de interés de aquel grupo específico. Una forma encontrada para reducir la influencia de un grupo sobre los demás fue utilizar también los datos de movilidad de la ciudad en otros modales (bus, metro). Los datos suministrados por el colaborador privado que ofrece bicicletas en alquiler, sumado a los datos de desplazamiento urbano recolectados por el Twitter, calibrados a las informaciones de acuerdo con la representatividad de cada grupo según los datos demográficos del Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística – (IBGE), permitió ofrecer un modelo de colaboración que fuera más adherente a las demandas esperadas de toda la sociedad.

D. Planificación

Otro requisito identificado es la planificación. Algo que no es raro, excelentes proyectos son desarrollados por las ciudades, pero, por falta de planificación de medio y largo plazo, terminan por producir resultados menos impactantes o aún acaban siendo extinguidos. La adopción de proyectos piloto para pruebas de tecnología es una buena forma de iniciar la formación de equipos de datos, pero su discontinuidad puede traer impactos negativos para la gestión, con la incredulidad de la población. Así, es necesario que se siga alguna planificación que sea capaz de presentar, de forma objetiva, los éxitos y los fracasos alcanzados para evitar ese problema. Los proyectos de datos necesitan dejar de ser apenas experiencias y pasar a ser proyectos institucionalizados. Eso se logra con una buena definición de procesos y estructuras de gobernanza internos, como definición de papeles, responsabilidades, entre otros.

12. Proyecto sin continuidad después del cambio de gestión, y sin website disponible.

En este sentido, los modelos de madurez¹³ (Xavier y Martins 2016) para uso de datos existentes y ya en uso por el sector privado y por el sector público son de gran ayuda. Esos modelos son, en general, sistemas de formularios con preguntas guiadas capaces de evaluar los puntos fuertes y débiles de determinada institución, en lo que se refiere a su capacidad de producir, capturar, organizar, analizar y generar impactos a partir de datos. En este proyecto, estamos produciendo algunos modelos de madurez en coparticipación con las ciudades. Tal vez uno de los primeros pasos para que los gobiernos locales inicien sus proyectos de análisis de datos sea la adopción de alguno de esos modelos para examinar, en detalles, cuáles deben ser los puntos de atención a su realidad local. Y que, periódicamente, esa evaluación de madurez sea actualizada, para una mejor identificación de los impactos causados, de los desafíos enfrentados, de cuáles aspectos se están desarrollando mejor y cuáles necesitan de más atención.

E. Conclusión del Capítulo II

Entre los requisitos enumerados anteriormente para que gobiernos locales de la Región incorporen métodos *data-driven* para el diseño de sus políticas públicas no fueron citados requisitos tecnológicos o de infraestructura. De hecho, conforme notamos a lo largo de los diálogos entablados con las ciudades coparticipes del proyecto, en general, éstos no parecen ser uno de los requisitos. Sea porque las ciudades ni aún lograrían ese aspecto (todavía se encuentran en momentos anteriores, de convencimiento del liderazgo, de demostración de viabilidad), sea porque ya cuentan con la infraestructura necesaria o al menos saben bien identificar su demanda tecnológica.

Así, lo que logramos notar hasta este momento del proyecto, la necesidad de transparencia, la posibilidad de establecimiento de colaboraciones, la inclusión de la sociedad en el proceso decisorio y la existencia de una planificación que permita identificar el grado de madurez actual y cómo la administración podría superar los desafíos.

Por esta razón, recomendamos que los cuatro requisitos de arriba estén entre los primeros a ser evaluados. Apenas después de ellos, aspectos más operacionales deben ser considerados. De lo contrario, como fue observado hasta este momento, son altas las probabilidades de que los proyectos de uso de datos masivos queden restringidos a experimentaciones que no llegan a, de

¹³ Modelos de madurez son, en general, un conjunto de formularios que auxilian a entidades, públicas y privadas, a identificar en cuál etapa están en un proceso bien definido de desarrollo. Hay modelos de madurez para diversas situaciones.

hecho, ser incorporadas como nueva forma de gestión y de toma de decisión.

PARTE II – OPERACIONALIZACIÓN

Indicamos en la Parte I algunos aspectos importantes relacionados al uso de datos. Presentamos situaciones de uso en el sector público y algunos requisitos fundamentales para la implementación de *data-driven public policies*. En la Parte II trataremos aspectos más específicos para la implementación de esa estrategia. Trataremos de lo que podemos considerar como Pilares y Desafíos Específicos para la Región (Capítulo III), Posibles Estrategias (Capítulo IV) y Posibles Impactos Inmediatos (Capítulo V).

CAPÍTULO III: PILARES Y DESAFÍOS ESPECÍFICOS PARA OPERACIONALIZACIÓN DEL USO DE DATOS EN LA REGIÓN

Este capítulo trata, inicialmente, los pilares necesarios para que proyectos de uso de datos puedan tener éxito, teniéndose en cuenta las características específicas de la administración pública local. Para ello, será presentado el ciclo completo de datos: desde la identificación de su necesidad hasta la operacionalización de resultados objetivos para la población. La implementación de un ciclo completo es un gran desafío, en especial para gobiernos locales y de menor tamaño, pues exige los siguientes pilares: (i) apoyo político; (ii) conocimientos técnicos; (iii) infraestructura; y (iv) plan de acción transversal y multidisciplinar. La mayoría de los gobiernos locales en ALC no contiene tales requisitos. La mayoría de las veces, las alcaldías no cuentan ni aún con un órgano especializado para la gestión de su infraestructura tecnológica más elemental. Sin embargo, gobiernos locales en fase muy inicial de desarrollo que aún no tienen proyectos de datos pueden beneficiarse, pues la ausencia de una estructura de gestión y gobernanza permite que ésta sea planeada adecuadamente desde el inicio.

Sin embargo, para más allá de los pilares, las ciudades copartícipes del proyecto identificaron también, de forma secundaria otros nueve desafíos: 1- Desafío tecnológico, 2 - Desafío de la capacitación tecnológica, 3 - Desafío organizacional, 4 - Conflicto de competencias entre el municipio y el gobierno estadual o central, 5 - Seguridad de datos, 6 - Enfoque en el usuario, 7 - Falta de apoyo del gobierno central, 8 - Diversidad y descentralización de plataformas de datos abiertos, y 9 - Actualización y mantenimiento de las bases de los datos. Fueron considerados secundarios pues su solución es más sencilla de ser implementada. Trataremos, inicialmente, los cuatro pilares que componen lo que llamamos como Ciclo Completo de Datos y después los desafíos secundarios.

A. El Ciclo Completo de Datos - Pilares

Con relación a la implementación de un ciclo completo de datos para gobiernos locales y de menor tamaño, las ciudades de ALC enfrentan una serie de obstáculos interconectados con los desafíos regionales más profundos: desigualdad socioeconómica y falta de acceso general a herramientas inteligentes en el contexto urbano (UN-Habitat 2012), así como la dificultad en la replicación de las soluciones tecnológicas desarrolladas en el hemisferio norte, condiciones climáticas, factores culturales y educacionales (Marchetti, Oliveira y Figueira 2019). En particular, con base en las conversaciones con los gestores involucrados en el proyecto (Tabla 1 - Nueve Desafíos Secundarios identificados por los gestores de las ciudades del proyecto, en el próximo tópico) y en la literatura sobre el tema¹⁴, fueron identificados cuatro pilares en la adopción de un ciclo completo de datos: (i) apoyo político, (ii) conocimientos técnicos, (iii) infraestructura y (iv) plan de acción transversal y multidisciplinar.

Los cuatro pilares parecen ser grandes barreras para las gestiones locales en ALC. Por esa razón, entendemos que esos aspectos deben ser considerados fundamentales en la estructuración de equipos para la implementación de proyectos *data-driven en las* alcaldías de la Región.

Pilar 1. Apoyo político

La práctica del apoyo político fue un instrumento de control de la administración pública desarrollado en la época colonial (Llano 2017) y que todavía continúa presente en varios órganos de los gobiernos locales en el nivel municipal. A esta tradición se suma una estructura de poder compleja y, a veces, poco institucionalizada, conllevando a un cuadro de falta de confianza entre actores integrantes de una misma estructura de gobierno. Eso puede generar dificultades para que se compartan los datos de forma efectiva entre órganos diferentes aún integrantes de la misma estructura de gobierno. De hecho, un pedido de acceso a los datos puede ser interpretado por algunos funcionarios como un intento de fiscalización o cambio de equilibrio de poder (Souza 2018). En consecuencia, para tomar una acción colectiva y más compleja en relación a los datos en el nivel municipal, es necesario primero crear una coalición, convenciendo a los otros actores – internos y externos, como las empresas que suministran datos – sobre los posibles beneficios del proyecto y estableciendo una relación de confianza.

En ese escenario, el apoyo político del liderazgo local se vuelve crucial. En los gobiernos locales,

¹⁴ Para más información del proyecto visite: <http://smartcities-bigdata.fgv.br>

los alcaldes necesitan, por lo tanto, involucrarse en los proyectos que tengan como objetivo desarrollar el uso de datos de forma transversal e integrada en los gobiernos locales, so pena de que en su ausencia, sean producidos apenas casos aislados que no lleguen a afectar, profundamente, la estructura de actuación del gobierno local.

Es necesario atención, sin embargo, para que el apoyo político no se transforme en una asociación directa entre el proyecto y el gobernante, bajo pena de, en una natural sustitución posterior de éste, el proyecto sea desechado por eventuales rivalidades políticas. En ese sentido, la participación externa, con actores privados, de la academia y de la sociedad civil organizada son fundamentales para su institucionalización y perpetuación en el tiempo.

Pilar 2. Conocimientos técnicos

Otro pilar está relacionado con las cuestiones de recursos humanos, específicamente con la selección de un equipo calificado, multidisciplinar y siempre actualizado que sea capaz de tornar un proyecto de *big data* viable (Bouskela, et al. 2016). Las limitaciones jurídicas y financieras de los municipios son un obstáculo serio en la contratación del personal y mantenimiento de un equipo altamente capacitado, en especial de cara a la competencia del sector privado.

En las entrevistas con los gestores de las ciudades, el tema de los recursos financieros y humanos limitados apareció con bastante frecuencia. Algunas alcaldías enfrentaron dificultades al inicio de los proyectos de análisis de datos debido a la falta del conocimiento técnico de ciencia de datos, tema muy nuevo y todavía inexplorado para los gobiernos locales. Debido al presupuesto limitado, las ciudades entrevistadas indicaron dificultades para ofrecer salarios competitivos en relación al sector privado, tornando aún más difícil la implementación efectiva de proyectos de datos. Además de eso, en la mayoría de los casos, las contrataciones necesitan darse por medio de concursos públicos y los procesos burocráticos para su realización son lentos y costosos¹⁵.

Pilar 3. Infraestructura

Una de las bases para la implementación de una política basada en datos es su infraestructura de conectividad (para la sociedad) y del análisis de datos (para la administración pública).

La base del requisito conectividad está compuesta por una combinación de diferentes tecnologías

¹⁵ Para más detalles recomendamos leer los informes del proyecto <https://smarcities-bigdata.fgv.br>

de red de datos (fibra óptica, wi-fi, 3G, 4G o radio) que asegure la conexión de los ciudadanos, sin la cual la producción de datos para uso por los administradores públicos se torne, o inviable o insuficiente. Esto puede convertirse en un problema para las ciudades de ALC, en las cuales la presencia de la banda ancha y de conexiones móviles son aún limitadas, sea por la oferta, sea por los costos elevados (Amaral 2016). Otro elemento que depende de la infraestructura de conectividad son los sensores y dispositivos de Internet de las Cosas (*Internet of Things – IoT*), que tienen un enorme potencial de contribución en la implementación de gobiernos basados en datos, de forma pasiva (monitoreando los niveles urbanos de ruido, contaminación, tránsito, etc.) o activa, actuando en el ajuste de tiempos semafóricos, en la activación de sirenas de alertas y otros. Toda la estructura de IoT no sería efectiva si la infraestructura de conectividad fuera limitada.

También es necesario fijarse en la necesidad de que los gestores públicos cuenten con el ambiente adecuado para el análisis de datos, incluyendo su seguridad, para captura, almacenaje, estructuración. Los dos aspectos de la infraestructura (de conectividad para la sociedad y del análisis para los administradores) son necesarios y complementarios. No basta apenas uno para que una gestión basada en datos sea efectivamente implementada.

El desafío de conectividad ha sido superado más rápidamente que el aspecto de la infraestructura para análisis de los datos. La oferta de servicios de conectividad ha sido bastante ampliada en la Región, aunque los costos sean un factor relevante para una parte considerable de la población. Ya la infraestructura para el análisis de los datos dentro de las alcaldías depende de soluciones jurídicas y regulatorias que faciliten la contratación de servicios innovadores, como los ambientes de *cloud computing*. De acuerdo con información recogida con los agentes públicos de las ciudades consultadas, barreras jurídicas (ausencia de acto formal previendo acceso a los datos, ausencia de una normativa para la contratación de tecnología de punta, restricciones de acceso debido a cuestiones de privacidad, entre otras) y financieras han impedido su uso de forma constante por las administraciones públicas locales.

Pilar 4. Plan de acción transversal y multidisciplinar

Finalmente, la falta de planificación de las acciones relacionadas a los análisis de datos que consideran varias fuentes de datos y conocimiento de actores con diferentes especializaciones puede dificultar la implementación de los proyectos capaces de resolver los problemas de los municipios de forma más eficiente. Varios ejemplos demuestran que fuentes de datos diferentes aumentan la precisión del análisis y proporcionan una mejor identificación de posibles soluciones. Los problemas que las ciudades enfrentan son multidimensionales y la omisión de perspectivas

en los análisis puede dar como resultado una visión incompleta del problema. Nuevamente podemos citar los casos implementados por el Big Data: PENSA (Cuadro 1) y también ejemplos de las ciudades copartícipes del proyecto. Montevideo y São Paulo cuentan con estructuras de planificación en niveles más altos, de esta forma permiten el desarrollo de proyectos transversales. Esta no es una realidad presente de forma extensa en las ciudades de ALC.

La dificultad que las ciudades tienen en la implementación de las acciones transversales y multidisciplinarias se debe, en gran parte, a la estructura de los gobiernos locales, que dificulta la comunicación entre los departamentos y entre diferentes niveles del gobierno.

Además de ello, el análisis de *big data* muchas veces tiene que competir con otros problemas cotidianos ocurriendo en tiempo real como accidentes, emergencias, etc. Eso puede ser resultado de una no separación institucional entre equipos responsables por acciones de planificación y responsables por la operación cotidiana. La compartimentación de las acciones generalmente tiende a ser más fuerte para las acciones de emergencias, disminuyendo así la oportunidad de un proceso continuo de retroalimentación, planificación y acción menos reactiva y de resolución de problemas de medio y largo plazo. Con relación a la multidisciplinariedad, modelos de varios países demuestran que la unión de profesionales con *expertises* distintas permite mejorías significativas en los resultados de los análisis de datos. El desarrollo de planes de acción a partir de los centros integrados de gestión y control pueden auxiliar en la composición mixta de los equipos. Por ejemplo, el *Centro de Gestión de la Movilidad* implementado en Quito en 2014 colabora con dos secretarías municipales sobre los temas de tránsito: la *Secretaría de Movilidad* y la *Agencia Metropolitana de Tránsito*¹⁶. Ya en Montevideo una asociación entre el Ministerio del Interior y el gobierno local permitió la integración de las cámaras de la policía al sistema de videovigilancia municipal, lo que proporcionó mejorías en la seguridad de la ciudad (las patrullas empezaron a responder de forma más rápida)¹⁷ así como también ayudó en el mantenimiento de la limpieza urbana, por medio de la fiscalización más efectiva de los depósitos de basura ilegales¹⁸.

¹⁶ Centro de Gestión de la Movilidad de la Alcaldía de Quito:
<http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/proyectos/movilidad/centro-de-gestion-de-la-movilidad.html>

¹⁷ <http://www.montevideo.gub.uy/noticias/institucional/mas-de-50-camaras-vigilaran-las-playas-de-Montevideo>

¹⁸ <http://www.montevideo.gub.uy/noticias/medio-ambiente-y-sostenibilidad/intendencia-utiliza-camaras-para-controlar-infracciones-de-limpieza>

B. Los Nueve Desafíos Secundarios

Más allá de los pilares, fueron identificados nueve desafíos secundarios en las entrevistas con los gestores. A pesar de no ser impeditivos para la realización de proyectos *data-driven*, dichos desafíos son de extrema relevancia para la implantación de un efectivo modelo de gestión en las ciudades basado en datos (Tabla 1). La solución, sin embargo, suele ser más sencilla cuando se les compara a los pilares.

Tabla 1 - Desafíos de implementación y mantenimiento de los proyectos de *big data* identificados por los gestores de las ciudades del proyecto

Nueve desafíos secundarios identificados por los gestores de las ciudades del proyecto	
1. Desafío tecnológico	Falta de la tecnología e infraestructura adecuadas para la implementación de los proyectos de big data dentro de la administración pública, como la ausencia de computadoras y datos para su desarrollo. Número de usuarios limitado de algunos productos tecnológicos, especialmente en las ciudades menores. Eso significa que los datos recolectados por algunas aplicaciones en las ciudades pueden no ser representativos de la sociedad como un todo.
2. Desafío de la capacitación tecnológica	Falta de experiencia con el análisis de grandes conjuntos de datos. Dificultad de contratación de los científicos de datos, debido a la escasez de estos profesionales en el mercado.
3. Desafío organizacional	Dificultad de conducir acciones que dependen de la colaboración y la cooperación intersecretarías, pues demandan tiempo y encuentran resistencia de los funcionarios. Los gestores atribuyen esta resistencia a la cultura jerárquica de trabajo en las organizaciones gubernamentales que no favorece la transversalidad.
4. Conflicto de competencias entre el municipio y el gobierno provincial o central	Competencias limitadas de los municipios, especialmente en las ciudades de tamaño menor. Fue reportado por gestores de las ciudades del proyecto que, en algunas áreas que podrían beneficiarse con el análisis de big data (regulación del transporte público y educación), las ciudades no pueden actuar pues la gestión pertenece al gobierno provincial o central.
5. Seguridad de datos	Dificultad de evaluar cuáles son los datos seguros para hacerlos disponibles. Los gestores reportaron la preocupación con la cuestión del anonimato de los datos para que puedan ser útiles, pero al mismo tiempo protejan la identidad de los ciudadanos. Esa es una preocupación creciente, debido a la creación de leyes de protección de datos y de la promoción de la privacidad.

Nueve desafíos secundarios identificados por los gestores de las ciudades del proyecto	
6. Enfoque en el usuario	Los esfuerzos de publicación de los datos y el acceso a la información difícilmente se traducen en uso de las plataformas y productos que el gobierno desarrolla. Es necesario un esfuerzo para la inclusión de los ciudadanos en el proceso de análisis y crítica de los datos, para la preservación e institucionalización del proyecto.
7. Falta de apoyo del gobierno central	Falta de apoyo del gobierno central en el tema de implementación de los proyectos de big data y apertura de los datos. Falta de las normas en el nivel municipal cuanto a los formatos de los datos, lo que da como resultado incompatibilidades entre las municipalidades y dificulta la colaboración entre las entidades del gobierno. Falta de incentivos financieros por parte de los gobiernos centrales para que los municipios implementen los proyectos de datos.
8. Diversidad y descentralización de plataformas de datos abiertos	La ausencia de una regulación que estandarice y centralice las obligaciones de transparencia en la cual los equipos gastan mucho tiempo. Debido a las leyes de acceso a la información, las ciudades son obligadas a publicar y actualizar la información en varias plataformas distintas y, a veces, sobrepuestas.
9. Actualización y mantenimiento de las bases de los datos	Mantenimiento de las bases de datos públicos y dificultad de actualización de la información debido a la baja disponibilidad de recursos financieros y recursos humanos. Algunas alcaldías invierten en plataformas comerciales que, aunque no demanden un alto conocimiento técnico, generan un costo mensual alto para las ciudades.

Conforme podemos comprobar en las entrevistas, la operacionalización eficiente de un ambiente de datos en los gobiernos locales, como ya señalado anteriormente, no es apenas un desafío tecnológico. Hay una serie de cuestiones jurídicas, políticas, tecnológicas y humanas a ser enfrentadas. Y, conforme comprendemos, una adecuada estrategia inicial debería enfrentar los cuatro pilares y los nueve desafíos secundarios señalados por los gestores. La mayoría de ellos dependen apenas de la propia administración local, pero otros, como la cuestión de la infraestructura de conectividad o proyectos que envuelvan otras esferas decisorias, pueden depender de la actuación de otras instancias de poder. Aun así, la imposibilidad de superación de algunos de los desafíos puestos anteriormente no es factor infranqueable para que los gobiernos locales inicien sus proyectos basados en datos. Obviamente, en un ambiente más preparado y más adecuado que haya superado todas las cuestiones enumeradas, la velocidad, la eficacia, los impactos de los proyectos serían más amplios.

El análisis de los desafíos mencionados anteriormente tiene como objetivo, a partir de este documento, identificar los caminos y las dificultades más comunes para auxiliar a gobiernos locales a que se anticipen y se preparen.

CAPÍTULO IV: POSIBLES ESTRATEGIAS

Este capítulo presenta las propuestas preliminares de estrategias para los cuatro pilares analizados, (i) apoyo político, (ii) conocimientos técnicos, (iii) infraestructura y (iv) plan de acción transversal y multidisciplinar, con enfoque en los actores locales a quienes este texto se dirige para lo que consideramos más importante.

A. Propuestas preliminares de estrategias para los pilares

Pilar 1. Apoyo político

La adhesión y el apoyo de los alcaldes a los proyectos de *big data* son una necesidad y un gran desafío. El enfoque de los jefes del ejecutivo, en general, son problemas cotidianos de mayor urgencia o grandes cuestiones, como planificaciones de largo plazo y de fuerte carga política. El problema es que los proyectos de *big data*, en este contexto, se insieren entre estos dos extremos.

Por eso, los proyectos de análisis que demandan tiempo para madurar e involucran metodologías experimentales sometidas al riesgo de no acertar en el primer intento, pueden parecer poco atractivos o interesantes para los gobernantes. Sin embargo, debido al poder e impacto de los alcaldes en los sistemas de gobernanza jerárquicos, que son las ciudades en las cuales las decisiones suelen ser tomadas en la dirección *top-down*, es necesario que los líderes municipales hagan parte activa de los proyectos de *big data*.

Presentar las buenas prácticas reconocidas y estrategias de fácil implementación puede ser atractivo para el representante local. Primero, se pueden ofrecer los ejemplos de buenas prácticas de otras ciudades, con impactos visibles y mensurables. Además de eso, relaciones más cercanas entre los alcaldes pueden ayudar en el intercambio de experiencias que convenga al líder municipal de las ventajas del uso de *big data*.

Segundo, la estrategia puede consistir en comenzar por los proyectos más fáciles de implementación y que tienen los logros más claros debido a la integración y al procesamiento de datos, los *quick wins*. Esta estrategia aparentemente fue muy exitosa en los casos identificados. Es necesario que el gestor público encargado por la implementación de los proyectos *data-driven* tenga, por lo tanto, la capacidad de intermediar intereses a veces muy distintos. Mientras el alcalde u otros políticos buscan los resultados rápidos, es común que los miembros del equipo de datos procuren valorar la calidad científica y académica.

Así, es fundamental que el actor de conexión entre los científicos de datos y los políticos logre operar entre los dos intereses, de forma que recolecte los mejores resultados para ambos grupos, en general bastante distintos.

Pilar 2. Conocimientos técnicos

Debido a presupuestos limitados e imposiciones normativas, las ciudades de ALC experimentan dificultades a la hora de contratar los profesionales capacitados para hacer viable los proyectos de *big data* (Bouskela, et al. 2016). Una forma de contornar esta cuestión es desarrollar nuevas estrategias de selección y formación del personal. Como ejemplo tenemos el Big Data: PENSA – Sala de Ideas que adoptó una plantilla mixta, compuesta por servidores seleccionados por concurso interno y por personal externo: miembros de la academia, vacantes temporarias y en comisión, opción menos onerosa para la nómina de la administración pública. La iniciativa implementada en Quito se enfocó en la formación de los funcionarios en ciencia de datos y en el uso del sistema de datos abiertos (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2019).

Las ciudades pueden también buscar nuevas fuentes de financiamiento para la implementación y sustento de los proyectos de *big data*. En São Paulo ¹⁹y Fortaleza (WRI Brasil 2018), las ciudades desarrollaron una serie de estudios en asociación con la Iniciativa Bloomberg²⁰ para mejorar la seguridad vial. El BID es otra fuente de financiamiento que ayudó en la realización de varios proyectos en la región, entre ellos un proyecto de seguridad pública en Barranquilla (Townsend y Zambrano-Barragán 2019, El Heraldó 2017) y un proyecto piloto de sistema de gestión de energía más eficaz en Montevideo (BID 2012). Además de ello, este propio proyecto está dirigido hacia la creación de modelos piloto de gobernanza de datos masivos.

En todo caso, con o sin financiamiento, las estrategias para que las alcaldías logren atraer conocimientos técnicos parecen encontrar en la ampliación de las relaciones gobierno-academia un camino interesante. La academia tiene un elevado potencial de desempeñar un papel creativo e innovador en el desarrollo de soluciones. Por lo tanto, la aproximación entre esos dos actores parece ser un camino interesante para promover conocimientos innovadores en análisis de datos con impactos para la sociedad. Interesante ejemplo de ese modelo de asociación puede ser observado en el proyecto de Fortaleza (Townsend y Zambrano-Barragán 2019), cuya asociación con la Universidad de Arizona desarrolló un modelo de paneles interactivos para la

¹⁹ Las acciones de Fortaleza para tornarse una referencia brasileña en seguridad vial
<http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/portaria-secretaria-municipal-de-mobilidade-e-transportes-smt-186-de-27-de-dezembro-de-2018>

²⁰ <https://www.bloomberg.org>

visualización de los indicadores de performance del sistema de transporte de la ciudad.

En esta relación gobierno-academia es importante el papel del responsable de las alcaldías por el equipo de proyectos *data-driven*. Es necesario alguien que tenga la capacidad de intermediar y coordinar los proyectos realizados con las demandas políticas a las cuales están sometidos los gestores del ejecutivo municipal.

Pilar 3. Infraestructura

Las asociaciones con actores externos, tales como otras agencias públicas, universidades o empresas privadas tienen potencial de facilitar el acceso a infraestructura ya existente dentro del área de la ciudad, pero que no pertenece a la administración municipal.

Esas soluciones son usadas por las ciudades del proyecto. La Alcaldía de Montevideo, gracias al convenio con el Ministerio del Interior, logró el acceso a las cámaras de seguridad ya instaladas en la ciudad, ahora usadas por la municipalidad para mejorar la seguridad vial y limpieza urbana (Intendencia de Montevideo 2018a, 2018b). La Alcaldía de Miraflores está realizando un proyecto del monitoreo de la calidad del aire con una startup local (Miraflores 2019). La ciudad de Quito está desarrollando un software de planificación urbana cognitiva en colaboración con la Universidad Técnica de Manabí aprovechando la infraestructura tecnológica disponible en la facultad.

Pilar 4. Plan de acción transversal y multidisciplinar

Para garantizar la mayor transversalidad en la aplicación de los grandes volúmenes de datos en la gestión municipal, además de contratar las personas capacitadas y crear equipos transversales y multidisciplinarios dentro de las alcaldías es necesario capacitar a los equipos en autonomía y competencias de actuar entre las secretarías y sin subordinación a los demás secretarios. De esa forma, el equipo será capaz de generar, organizar, estructurar y analizar datos, proponiendo soluciones basadas en evidencias con más flexibilidad. Ese tipo de articulación envuelve, obligatoriamente, el apoyo político del Alcalde y una mínima institucionalización del equipo, sea a través de decretos o a través de convenios formales con los actores externos.

Este diálogo es fundamental para construir confianza entre los actores y también para evitar duplicación o conflictos con otros proyectos ya existentes. El mantenimiento de una relación buena entre el equipo y los otros órganos de la Alcaldía depende también de cómo los

especialistas de datos presentan sus resultados. Para evitar conflictos de competencia, los análisis deben ser presentados como sugerencias, sin imponer planes de acción a los secretarios, los cuales tienen el poder decisivo en los casos específicos.

Para aumentar aún más la transversalidad y multidisciplinariedad de los proyectos de análisis de grandes volúmenes de datos, el equipo puede también considerar los datos de fuera del ambiente de la alcaldía. La interacción entre la sociedad civil, el sector privado y el ambiente académico en la aplicación de las metodologías de análisis de *big data* es un camino interesante. Un ejemplo es el Infodengue adoptado en Río de Janeiro (Cuadro 3). Adicionalmente, la idea basada en el modelo de *open innovation*, en el cual la organización busca las soluciones fuera de las fronteras de la misma (Mergel y Desouza 2013), ayuda en la maximización del potencial de recolección de datos (Tomar, et al. 2016), en la identificación de nuevos problemas de la sociedad, en la implementación de servicios más eficientes basados en la experiencia de un número mayor de usuarios y en la creación de confianza entre el gobierno y los actores externos (Mergel y Desouza 2013). Son ejemplos los proyectos Codeando México y Fiware (Montevideo y Buenos Aires) (Cuadro 3).

Cuadro 3: Proyectos con múltiples fuentes de datos y *open innovation*

Infodengue: Se trata de un sistema de alerta para monitorear los casos de dengue, resultante del cruce de datos de diversas fuentes. Desarrollado por la FGV en asociación con la Secretaría Municipal de Salud de Río de Janeiro, la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG) y la Universidad Federal de Paraná (UFPR), el algoritmo cruzó los datos del sistema municipal de salud con informaciones meteorológicas y datos de redes sociales como Twitter, en las cuales las personas comentan los casos de dengue.

Codeando México: En México, un grupo de personas interesadas en codificación regida por la sociedad civil, pretende aumentar la participación ciudadana por medio de la tecnología y auxiliar en el diseño de las nuevas soluciones, capacitación del personal, y acceso a las herramientas que las ciudades pueden utilizar de forma gratuita.

Fundación FIWARE: Montevideo y Buenos Aires, se juntaron a una iniciativa externa de escala global y promovida por la Unión Europea: Fundación FIWARE. Fundada en 2016 con la participación de grandes empresas, como Atos Engineering, Orange y Telefónica, la Fundación es una organización sin fines lucrativos que ayuda a la creación de plataformas para recolectar y compartir datos basados en el código abierto.

Conclusión de la Parte II

Las estrategias anteriormente propuestas para el desafío de una implementación sólida de los pilares necesarios para la constitución de un eficiente y efectivo equipo de datos en las alcaldías de la Región no son, de forma alguna, las únicas. Se trata de sugerencias identificadas en las entrevistas realizadas hasta la actual etapa del proyecto que se mostraron interesantes.

La Región de ALC es muy heterogénea en diversos aspectos y, por lo tanto, cada localidad puede identificar estrategias y soluciones propias más adecuadas a su realidad. En todo caso, lo que se destaca es la necesidad de que al menos esos pilares propuestos sean identificados y que una sólida planificación sea elaborada e implementada en torno a los mismos. Sin eso, las probabilidades de éxito de un equipo de datos son bastante reducidas, conforme comprobamos en los diálogos con las ciudades copartícipes.

PARTE III – EJEMPLOS DE CASOS EN AMÉRICA LATINA

Aunque esté en fase embrionaria en todo el mundo, en especial en la Región de ALC, hay casos que pueden ser considerados ejemplares en el uso de datos para la toma de decisiones más eficiente e impactante para los ciudadanos. En la Parte III, serán mostrados ejemplos de casos en América Latina. En el Capítulo V, los ejemplos de casos maduros identificados en el proyecto y, en el Capítulo VI, los ejemplos de casos en desarrollo.

CAPÍTULO V: EJEMPLOS DE CASOS MADUROS IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

Los casos fueron catalogados de acuerdo con su dificultad de implementación, los resultados esperados y los recursos necesarios para su replicación. Fueron listados cuatro casos de proyectos maduros existentes en las ciudades del proyecto en las áreas de limpieza urbana (Montevideo), Planificación Urbana (Quito) y Movilidad y Operación Vial (São Paulo) (Cuadro 4)

Cuadro 4: Ejemplos de proyectos maduros en las ciudades participantes

A. Montevideo: Limpieza urbana y colaboración con los actores externos

En el contexto de la ciudad de Montevideo, la seguridad pública es dirigida por el Ministerio del Interior de Uruguay, que dispone de una infraestructura de cámaras de seguridad en varios puntos de la ciudad. La Alcaldía de Montevideo y el Ministerio firmaron un acuerdo que garantizó el acceso mutuo a las imágenes de las cámaras por parte de la ciudad y del propio Ministerio. En consecuencia, el acuerdo aumentó el número de equipos disponibles y permitió la vigilancia de los puntos de Montevideo antes inasequibles. La Alcaldía aprovechó ese hecho para mejorar el sistema ya existente e introdujo nuevas formas de uso de las cámaras (Reilly, L.A. 2018).

En el proyecto piloto, la Alcaldía usó los datos generados por las cámaras para multar violaciones en la gestión de residuos. El Centro de Monitoreo de Limpieza vigila, con las cámaras, los contenedores de la calle y los locales usados como basureros ilegales. Las imágenes de los equipos son enviadas al Centro de Operaciones de la Alcaldía, donde son almacenadas y analizadas. En un plan piloto implementado en diciembre de 2018, la Intendencia adicionó en dos barrios un sistema de cámaras a los grupos especiales de policías que patrullan la región 24 horas por día.

Impacto del proyecto: En menos de dos meses, el proyecto permitió la identificación de más de 230 violaciones (Intendencia de Montevideo 2018b) y las intervenciones de limpieza se tornaron más rápidas. Además de ello, los gestores mencionaron cambios de percepción de la población como una mayor preocupación de la Alcaldía con la cuestión de limpieza urbana y las infracciones.

Gastos efectuados: Salarios de los operadores contratados, licencia de servidores (en los cuales se mantienen las imágenes), inversión en cámaras municipales.

B. Quito: Planificación Urbana

Muchas ciudades de ALC enfrentan problemas relacionados al mercado informal de la tierra urbana entre las personas de baja renta y las infracciones que son resultado de esta actividad: lotes irregulares,

venta de la tierra rural o construcción urbana en las zonas de riesgo (Clichevsky 2003). Para evitar las multas causadas por falta de conocimiento de la planificación urbana y la informalidad, la ciudad de Quito implementó un geoportal abierto²¹, en el cual los ciudadanos pueden consultar y obtener informaciones sobre la planificación urbana prevista de la tierra que pretenden comprar.

Después de dos años de funcionamiento, el portal tuvo más de 100 mil accesos mensuales. A pesar de ello, la Alcaldía ve la necesidad de promover el uso del geoportal y recientemente lanzó una campaña de información “¡Infórmate antes de comprar!”²² para aumentar la visibilidad de la plataforma. La ciudad tiene también el segundo geoportal, paralelo para el uso interno de la Alcaldía, con información secundaria sobre los terrenos y riesgos ambientales en la región metropolitana. La plataforma es utilizada por la secretaría de planificación urbana, de movilidad y de medio ambiente. Además de eso, el geoportal interno de la Alcaldía es muy útil para las regiones rurales de la ciudad, en donde el acceso a los terrenos es más difícil.

Impacto del proyecto: El uso de los geoportales facilitó el acceso a los datos geoespaciales para la toma de decisiones políticas y técnicas en la Alcaldía. Los gestores reportaron el uso frecuente del geoportal durante las reuniones del Consejo Metropolitano, dando más agilidad y suministrando información más actualizada al encuentro.

Gastos efectuados: Compra del *software* y bases de datos, licencias con un monto de USD 200 mil pagados por la Secretaría de Planificación. Adicionalmente, el mantenimiento y actualización de las plataformas trae un costo mensual en forma de salarios del personal técnico responsable por los geoportales y compra de los créditos del fabricante del *software*.

C. São Paulo: Movilidad

Con el objetivo de mejorar la eficacia de la red municipal de transporte y tornarla más correspondiente al comportamiento de los ciudadanos, la Alcaldía de São Paulo usó grandes volúmenes de datos para ayudar en la planificación de la nueva red de transporte público por medio de una plataforma de simulación. La información que fue usada por el simulador incluyó datos de una investigación sobre origen-destino y costumbres de la población relacionados a la movilidad originada de las bases de datos de la CET y de la localización de bus (GPS).

Impacto del proyecto: Con base en los resultados de la simulación, la Alcaldía logró hacer una revisión de la red municipal de buses. En consecuencia, el 17% de las líneas sufrió modificaciones de itinerario, el 16% de las líneas fue unificado con otras y efectivamente eliminadas por causa de su ineficiencia.

D. São Paulo: Uso los datos de Waze en la operación vial en tiempo real y en la evaluación de las soluciones implementadas

La CET es la empresa pública responsable por la planificación y operación del sistema vial en la ciudad de São Paulo, cuidando de la seguridad y fluidez del tránsito. Desde 2015, cuando fue firmado el convenio con Waze, dentro del programa *Connected Citizens* que permite el intercambio de datos entre las ciudades y la respectiva empresa de forma gratuita²³, la CET implementó el uso amplio de los datos de la aplicación en sus actividades diarias con el objetivo de mejorar la eficacia del servicio prestado a los ciudadanos.

²¹ Secretaría General de Planificación de la Alcaldía de Quito: http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/?page_id=1114

²² <https://www.youtube.com/watch?v=MNjr52DauTE>

²³ Connected Citizens Program: https://wiki.waze.com/wiki/Connected_Citizens_Program?setlang=pt-br

A CET desarrolló una herramienta online para la visualización de los datos de Waze, tanto en tiempo real como para el análisis histórico. Esa plataforma fue creada por la propia empresa, teniendo por base el código *open source* personalizado para el ambiente de datos usado en la CET. De esta forma, la empresa logra usar la información mandada para los usuarios para acompañar la fluidez del tránsito, monitorear las obras viales e identificar las obras clandestinas, además de informar a los conductores sobre intervenciones viales previstas. La información de las alertas de Waze puede ser sobrepuesta a la de la plataforma GeoSampa (Municipio de São Paulo 2017), lo que permite el cruce de datos de forma inmediata. Además de eso, el área de planificación de la CET utiliza los datos de Waze para evaluar intervenciones realizadas para aumentar la seguridad vial, como el impacto de la instalación de semáforos y de señales.

Impacto del proyecto: La asociación permitió reducir significativamente el costo de creación de los indicadores de fluidez para monitoreo de la red vial en tiempo real y para los análisis “antes-después” de las políticas públicas. El proyecto facilitó también la divulgación de la información sobre las operaciones viales previstas.

Gastos efectuados: Tanto el desarrollo de la herramienta, como el entrenamiento de los funcionarios fue realizado con recursos propios de la empresa y no generó ninguna asignación adicional de dinero.

CAPÍTULO VI: EJEMPLOS DE CASOS EN DESARROLLO

Durante las entrevistas con los gestores y los funcionarios de las ciudades fue posible percibir el compromiso de los mismos con la idea de que los datos masivos tienen la capacidad de traer mejorías importantes. A pesar de las dificultades reportadas anteriormente, se puede decir que la implementación de los proyectos de *big data* en América Latina es un proceso continuo. Una prueba de eso son los proyectos en progreso identificados en las entrevistas con las ciudades que presentamos en la secuencia. Así, este último capítulo presenta tres proyectos ya en desarrollo por las ciudades. En Xalapa, el uso de GPS en vehículos municipales, en Miraflores, el uso de sensores de calidad del aire y en Quito la plataforma de planificación cognitiva (Cuadro 5).

Cuadro 5: Ejemplos de proyectos en desarrollo

A. Xalapa: GPS para vehículos municipales

El Municipio de Xalapa compró 278 equipos GPS que están siendo instalados en vehículos municipales de todas las áreas, como limpieza pública, seguridad, etc. Esta inversión permitirá la generación de informaciones más completas sobre el posicionamiento de los vehículos de la Alcaldía. Los gestores esperan que los datos generados por los equipos den como resultado un servicio más rápido y eficiente a los ciudadanos. Para facilitar este proceso, se pretende capacitar funcionarios con el objetivo de publicar datos y así posibilitar su consumo por los ciudadanos. Mirando hacia el futuro, los gestores también consideran el desarrollo de aplicaciones que ayuden a localizar los vehículos municipales (como camiones de recolección de basura) en tiempo real.

B. Miraflores: Sensores de la calidad del aire

El Consejo Municipal de Miraflores aprobó en octubre de 2019 un convenio entre el municipio y la startup peruana qAIRa (Municipalidad de Miraflores 2019). El acuerdo prevé la instalación de dos estaciones, en las cuales los sensores medirán los niveles de material particulado, ruido, dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y otros gases, así como parámetros meteorológicos como radiación ultravioleta, temperatura, presión atmosférica y humedad en el distrito durante seis meses. Los datos sobre la calidad del aire en tiempo real serán registrados en una plataforma virtual y comparados con las Normas de Calidad Ambiental (NQA) (Presidencia del Consejo de Ministros 2001) para el aire. De esa forma, la información servirá para informar las futuras estrategias de protección a la salud y el monitoreo ambiental en el municipio. El proyecto será financiado por el Banco Mundial, Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica de Perú (FONDECYT) y Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y tendrá la colaboración de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

C. Quito: Planificación urbana cognitiva

Con el objetivo de implementar una planificación urbana más colaborativa y envolver a la sociedad en los procesos de planificación urbana, la Alcaldía de Quito está creando una nueva plataforma. Así, los gobiernos locales y los propios vecinos podrán enviar sus ideas sobre cómo mejorar sus territorios. La iniciativa permitirá una mayor inclusión de la comunidad en los procesos de gobernanza en un gran territorio municipal que incluye tanto las áreas urbanas, como las rurales.

El proyecto es el resultado de un convenio con la Universidad Técnica de Manabí, que está realizando la investigación (eSmartcity 2019) que dará como resultado la generación de un *software* que permitirá la aplicación de la planificación cognitiva, o sea, participativa, en el municipio de Quito.

La plataforma está en fase inicial y la Alcaldía está realizando pruebas internas. Sin embargo, el mayor desafío identificado por los gestores de Quito es la creación de una plataforma amigable al público que no tenga afinidad con el uso de tecnologías desarrolladas por instituciones públicas.

CONCLUSIÓN

El presente texto buscó resaltar los hallazgos preliminares del proyecto Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible y traer algunos ejemplos que demuestran el potencial de los datos masivos para la eficiencia de la administración municipal e inclusión de las demandas de la sociedad en las decisiones de los gobiernos locales.

Con base en las experiencias de los autores, en la literatura y en las entrevistas con los gestores de las ciudades del proyecto, fue posible identificar los factores que pueden ser obstáculos a la implementación y mantenimiento de los proyectos de uso de datos masivos en la región de ALC. Dado lo expuesto, el artículo resaltó la importancia de la discusión sobre el impacto de las características regionales en la realización de los proyectos de *big data* en los gobiernos municipales.

Además de ello, identificó estrategias que pueden facilitar el uso de *big data* en la Región, describió casos de uso de datos encontrados en las ciudades del proyecto y presentó proyectos basados en datos relativamente simples de implementación que pueden traer mejoras significativas para las ciudades. Así, se espera que el texto ayude en la replicación de los proyectos de *big data* y demuestra la relevancia de los actores externos, como el BID, en este proceso.

REFERENCIAS

- La Hora. *El portal 'Quito decide' prioriza los proyectos ambientales*. Diciembre de 2018.
<https://www.lahora.com.ec/quito/noticia/1102205022/el-portal-quito-decide-prioriza-los-proyectos-ambientales>.
- Alba, M, M. Avalos, C Guzmán, y V.C. Larios. “Synergy between smart cities' hackathons and living labs as a vehicle for accelerating tangible innovations on cities.” *In 2016 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*, 2016: pp. 1-6.
- Amaral, B. *Internet na América Latina cresce, mas preocupa, diz ONU*. Septiembre de 2016.
<https://exame.abril.com.br/tecnologia/internet-na-america-latina-cresce-mas-preocupa-diz-onu/>.
- BID. *¿Ciudades inteligentes?* Mayo de 2012.
<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/ciudades-inteligentes/>.
- Bouskela, M., M. Casseb, S. Bassi, C. De Luca, y M. Facchina. “Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente.” *Banco Interamericano de Desenvolvimento*, 2016.
- Clichevsky, N. “Pobreza y acceso al suelo urbano: algunas interrogantes sobre las políticas de regularización en América Latina.” *United Nations Publications.*, 2003.
- El Herald. *Escogen a Barranquilla, Valledupar y Montería para proyecto de seguridad del BID*.

- Julio de 2017. [//www.elheraldo.co/barranquilla/escogen-barranquilla-valledupar-y-monteria-para-proyecto-de-seguridad-del-bid-381369](http://www.elheraldo.co/barranquilla/escogen-barranquilla-valledupar-y-monteria-para-proyecto-de-seguridad-del-bid-381369).
- eSmartcity. "La planificación urbana colaborativa en la era de las ciudades cognitivas." <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-planificacion-urbana-colaborativa-era-ciudades-cognitivas>, Septiembre de 2019.
- Gómez, C. T., A. P. Torres, y J. M. & Zapata. "De la cultura ciudadana al derecho a la ciudad. Pensar y construir el territorio desde la cultura." 2016.
- Griffin, G. P., M. Mulhall, y C Simek. "Sources and Mitigation of Bias in Big Data for Transportation Safety." 2018.
- Harvard Business Review Analytic Services. "The Evolution of Decision Making: How Leading Organizations Are Adopting a Data-Driven Culture." *Harvard Business Review*, 2016.
- IESE - Business School University of Navarra. "IESE - Cities in motion index." *IESE - Cities in motion*, 2019.
- Intendencia de Montevideo. *Intendencia utiliza cámaras para controlar infracciones de limpieza*, . s.d. <http://montevideo.gub.uy/noticias/medio-ambiente-y-sostenibilidad/intendencia-utiliza-camaras-para-controlar-infracciones-de-limpieza>.
- Intendencia de Montevideo (a). *Más de 50 cámaras vigilarán las playas de Montevideo*. Dezembro de 2018. <http://www.montevideo.gub.uy/noticias/institucional/mas-de-50-camaras-vigilaran-las-playas-de-montevideo>.
- Intendencia de Montevideo (b). *Intendencia utiliza cámaras para controlar infracciones de limpieza*. 2018. <https://montevideo.gub.uy/noticias/medio-ambiente-y-sostenibilidad/intendencia-utiliza-camaras-para-controlar-infracciones-de-limpieza>.
- Leminen, S. "Coordination and participation in living lab networks." *Technology Innovation Management Review*, 2013.
- Llano, M. M. "Discusión sobre las relaciones entre política y administración pública en América Latina:." *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, 2017.
- Marchetti, D., R. Oliveira, e A. R. Figueira. "Are global north smart city models capable to assess Latin American cities? A model and indicators for a new context. Cities." 2019: 197-207.
- Mergel, I., e K. C. Desouza. "Implementing open innovation in the public sector: The case of Challenge. gov." *Public administration review*, 2013: 882-890.
- Michener, G. "Assessing freedom of information in Latin America a decade later: illuminating a transparency causal mechanism." *Latin American Politics and Society*, 2015: 7-99.
- Miraflores, Municipalidad de. *Miraflores Smart City: Medirán en tiempo real la calidad del aire del distrito*. Octubre de 2019. <https://www.miraflores.gob.pe/medicion-de-la-calidad-de-aire/>.
- Monteiro, A. *Uber compartilha dados para ajudar em pesquisas sobre trânsito e em políticas de mobilidade*. 2019. <https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/uber-compartilha-dados-para-ajudar-pesquisas-sobre-transito-e-em-politicas-de-mobilidade/>.
- Municipalidad de Miraflores. *Miraflores Smart City: Medirán en tiempo real la calidad del aire del distrito*. Octubre de 2019. <https://www.miraflores.gob.pe/medicion-de-la-calidad-de-aire/>.
- Município de São Paulo. *Prefeitura publica decreto que oficializa o GeoSampa como a base oficial da cidade*. Junio de 2017. <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/noticias/prefeitura-de-sao-paulo-publica-decreto-que-oficializa-o-geosampa-como-a-base>.

- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. "Primer Plan de Acción de Gobierno Abierto del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito." 2019.
- ONU. "Estado das Cidades da América Latina e Caribe." *ONU-HABITAT*, 2012.
- País, El. *La Intendencia de Montevideo recibió 392 ideas en su web para mejorar la ciudad*. Julio de 2019. <https://www.elpais.com.uy/informacion/sociedad/intendencia-montevideo-recibio-ideas-web-mejorar-ciudad.html>.
- Presidencia del Consejo de Ministros. "REGLAMENTO DE ESTANDARES NACIONALES." *DECRETO SUPREMO N° 074-2001-PCM*. 2001.
- Reggi, L., E C. A. Ricci. *Information strategies for open government in Europe: EU regions opening up the data on structural funds. In International conference on electronic government*. Berlin: Springer, 2011.
- Reilly, L.A. *Policía accede a cámaras de la IMM*. Junio de 2018. <https://www.elpais.com.uy/informacion/sociedad/policia-accede-camaras-imm.html>.
- Souza, T. A. D. "Programa INOVATCU: discussão sobre indutores e barreiras à implantação de um programa de inovação sob a ótica de atores envolvidos." 2018.
- Strandburg, K. J. *Monitoring, datafication and consent: legal approaches to privacy in the big data context. Privacy, big data, and the public good: Frameworks for engagement*,. 2014.
- Tomar, L., W. Guicheney, H. Kyarisiima, e T Zimani. "Big Data in the public sector: Selected applications and lessons learned." *Inter-American Development Bank*, 2016.
- Torre de la, D. *Optimizar la línea de metro de Lima y Callao en Perú gracias al Big Data*. 2019. <https://blogthinkbig.com/luca-linea-metro-lima-callao-peru>.
- Townsend, A., e P. Zambrano-Barragán. "Big urban data: a strategic guide for cities." *IDB Technical Note*, 2019.
- UN-Habitat. *State of Latin American and Caribbean Cities: Towards a new Urban Transition*. Nairobi: UN - Habitat, 2012.
- Waze. *O jeito Waze de pensar mobilidade*, Waze. s.d. <https://medium.com/waze-ads-brazil/o-jeito-waze-de-pensar-mobilidade-53b705886c10>.
- WRI Brasil. *As ações de Fortaleza para se tornar uma referência brasileira em segurança viária*. Maio de 2018. <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/10/acoes-de-fortaleza-para-se-tornar-uma-referencia-brasileira-em-seguranca-viaria>.
- Xavier, J.E.M., e R. Martins. "Para um comparativo de modelos de maturidade em análise de dado." *Análise dos Modelos de Maturidade Analítica*, 2016.