

2024

economía, población y desarrollo

**Desarrollo urbano inteligente
sensible al agua:
lineamientos para su diseño**

**Sandra Cecilia Rodríguez Martínez
Francisco Javier Rosas Ferrusca
Ryszard Edward Rozga Luter**

MAYO / JUNIO

81

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

PUBLICACIÓN AFILIADA A LA
RED IBEROAMERICANA DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO

**Desarrollo urbano inteligente sensible al agua:
lineamientos para su diseño**

*Sandra Cecilia Rodríguez Martínez, Francisco Javier Rosas Ferrusca
y Ryszard Edward Rozga Luter*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

PUBLICACIÓN AFILIADA A LA
RED IBEROAMERICANA DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

PUBLICACIÓN AFILIADA A LA
RED IBEROAMERICANA DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
2018-2024

Mtro. Juan Ignacio Camargo Nassar

Rector

Mtro. Daniel Alberto Constandse Cortez

Secretario General

Mtro. Santos Alonso Morales Muñoz

Director del Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Mtro. Jesús Meza Vega

Director General de Comunicación Universitaria

*Comité de Coordinación de la Red Iberoamericana
de Estudios del Desarrollo 2018-2020*

Dra. Paulina Sanhueza Martínez (Universidad de la Frontera, Chile)

Coordinadora General

Dr. Ignacio Rodríguez Rodríguez (Universidad de la Frontera, Chile)

Secretario general

Dra. Myrna Limas Hernández

(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México)

Vocal de Organización

Dr. Pablo Galaso Reca (Universidad de la República, Uruguay)

Vocal de Organización

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas

Director y editor de Cuadernos de Trabajo

Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo

Comité editorial

Sección internacional

Dra. Sofía Boza Martínez

(Universidad de Chile, Chile)

Dra. Olga Biosca Artiñano

(Glasgow Caledonian University, Reino Unido)

Dra. Ángeles Sánchez Díez

(Universidad Autónoma de Madrid, España)

Dr. Thomas Fullerton Mankin

(University of Texas at El Paso, Estados Unidos)

Dr. Adrián Rodríguez Miranda

(Universidad de la República, Uruguay)

Dra. Ikuho Kochi

(Kanazawa University, Japón)

Dr. Pablo Galaso Reca

(Universidad de la República, Uruguay)

Sección local

(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez)

Dra. Myrna Limas Hernández

Dra. Rosa María García Almada

Dr. Raúl Alberto Ponce Rodríguez

Dr. Isaac Leobardo Sánchez Juárez

Dr. Héctor Alonso Barajas Bustillos

Dr. Juan Carlos Medina Guirado

Mtra. María Del Socorro Velázquez Vargas

Diseño de cubierta

Abigail Bautista

Economía, Población y Desarrollo.

ISSN 2007-3739

Número 81. Mayo - Junio 2024

Desarrollo urbano inteligente sensible al agua:
lineamientos para su diseño

Sandra Cecilia Rodríguez Martínez

Francisco Javier Rosas Ferrusca

Ryszard Edward Rozga Luter

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Economía, Población y Desarrollo.

Año 14, No. 81 mayo - junio 2024, es una publicación bimestral editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a través del Instituto de Ciencias Sociales y Administración. Redacción: Avenida Universidad y H. Colegio Militar, Zona Chamizal s/n., C.P. 32300, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Teléfonos: (656) 688-38-00, ext. 3792. Correo electrónico: lgtz@uacj.mx.

Editor responsable: Luis Enrique Gutiérrez Casas. Reserva de derechos al uso exclusivo: edición impresa, número de reserva 04-2022-071309174300-102, edición digital, número de reserva 04-2021-081717103700-203. Impresa por Studio Los Dorados, calle Del Campanario, número 820-2, Santa Cecilia, C.P. 32350, Cd. Juárez, Chihuahua. Distribuidor: Subdirección de Gestión de Proyecto y Marketing Editorial. Ave. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

Los ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Se autoriza la reproducción total o parcial bajo condición de citar la fuente.

Registrada en:



Revistas Electrónicas



DOI: <https://doi.org/10.20983/epd>

Publicación afiliada a la Red Iberoamericana
de Estudios del Desarrollo



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Ave Plutarco Elías Calles 1210

Foviste Chamizal, C.P. 32310

Ciudad Juárez, Chihuahua, México

www.uacj.mx

© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Desarrollo urbano inteligente sensible al agua: lineamientos para su diseño

Sandra Cecilia Rodríguez Martínez *, Francisco Javier Rosas Ferrusca **
y Ryszard Edward Rozga Luter ***

Resumen

La emergencia climática y la crisis del agua han revelado la omisión del ciclo del agua por parte de los agentes que inciden en los modelos de planificación urbana, quienes han propiciado ciudades que sofocan el suelo, impidiendo la recarga de acuíferos y aumentando los riesgos de inundación. La desconexión entre la planificación hídrica y urbana generan estrés hídrico y crisis en las ciudades. Por ello, en el siglo XXI, los modelos de desarrollo urbano deben superar el análisis cuantitativo y priorizar enfoques cualitativos innovadores para gestionar eficientemente los recursos locales, especialmente el agua. El objetivo de este trabajo consiste en delinear un modelo de Desarrollo Urbano Inteligente Sensible al Agua, a partir de una planeación urbana hídrica pluvial que responda a las necesidades actuales.

Palabras clave: *Planeación urbana, planeación hídrica, ciudad inteligente, gestión integral del recurso hídrico.*

Water-sensitive smart urban development: Guidelines for its design

Abstract

The climate emergency and water crisis have revealed the neglect of the water cycle by stakeholders influencing urban planning models, leading to cities that suffocate the soil, hinder aquifer recharge, and increase flood risks. The disconnect between water and urban planning generates water stress and crises in cities. Therefore, in the 21st century, urban development models must surpass quantitative analysis and prioritize innovative qualitative approaches to efficiently manage local resources, especially water. The aim of this work is to outline a Water-Sensitive Smart Urban Development model based on pluvial urban water planning that addresses current needs.

Keywords: *Urban planning, water planning, smart city, integrated water resource management.*

JEL Classification: *Q01, Q25, R58.*

DOI: <https://doi.org/10.20983/epd.2024.81.1>

- **Recibido en:** enero de 2023
- **Aprobado en:** febrero de 2024

* Adscrita a la Universidad Autónoma del Estado de México y Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán (México). ORCID: 0000-0001-9425-5589. Correo electrónico: sandra.rodriguez@tesjo.edu.mx.

** Adscrito a la Universidad Autónoma del Estado de México (México). ORCID: 0000-0001-8655-9566. Researcher ID: B-4061-2016. Correo electrónico: fjrosasf@uaemex.mx.

*** Adscrito a la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma y Universidad Autónoma del Estado de México (México). ORCID: 0000-0002-3290-0076. Correo electrónico: r.rozga@correo.ler.uam.mx
rrozga@uaemex.mx

➔ 1. Introducción.

En la actualidad el mundo enfrenta desafíos importantes y emergentes en cuestión del recurso hídrico, el cual representa un elemento vital para la humanidad. La omisión del ciclo hidrológico a nivel urbano y las consecuencias que esto ha generado, particularmente el comprometer su disponibilidad y el riesgo de inundación, es un tema pendiente para quienes planifican las ciudades.

América Latina alberga casi un tercio de los recursos hídricos mundiales (Papaleo, 2023); sin embargo, los cambios demográficos, la mayor concentración de población en las zonas urbanas y su crecimiento no planificado; han contribuido a modificar y agravar el actual estatus hídrico. A largo del tiempo, México ha enfrentado desafíos significativos en la gestión del agua. En cuanto a disponibilidad y de acuerdo con datos del Banco Mundial, el promedio anual per cápita pasó de 10 mil metros cúbicos (m³) en 1960 a 4 mil en 2010 estimándose que para 2030 descienda debajo de los 3 mil m³ por habitante al año (Redacción Animal Político, 2024). Referente a aguas subterráneas, de los 653 mantos acuíferos, 245 de ellos, es decir, el 38%, ya no están disponibles, lo cual significa que, fueron sobreexplotados, están secos, altamente contaminados o registran intrusión salina (Sandoval Rodríguez, 2022).

Esta situación es reflejo de la política para el desarrollo económico que ha prevalecido en América Latina durante el siglo XX, basada en el empleo de la planeación para lograr concretarlo, ha actuado con una nula gestión de los recursos con los que la ciudad cuenta. Esta visión de la planeación retomó un enfoque de tipo global en el que se estipularan las tareas y actividades a llevar a cabo a través de determinadas instituciones y organismos del Estado, y cuya finalidad explícita sería la creación de un sistema y de un proceso de planeación. Sin embargo, su aplicación evidenció las limitaciones propias de las condiciones sociales, económicas y sobre todo tecnológicas que se vieron rebasadas frente a las propuestas para el desarrollo planteadas; así como a la rigidez de los procesos. Los países latinoamericanos no fueron capaces de asimilar el impulso industrial en un crecimiento urbano detonado por la concentración de las actividades económicas; y, viceversa, la planeación urbana no logró contener este impulso. Dentro de esta dinámica los recursos naturales, particularmente el agua; se abordaron desde la perspectiva de la oferta justificando así su explotación.

Con la planeación urbana se hizo énfasis en una visión holística a través de los principios de la lógica, el orden, la ciencia y la racionalidad, así como la creencia en una intervención pública eficiente en favor del bienestar común. Planear, en este sentido, se convirtió en el medio que toma control de los movimientos en la ciudad con la intención de evitar el desorden y caos; ordenando y guiando el desarrollo urbano. Sin

embargo, surge una pregunta: ¿Cuál es el fundamento de ese orden para el desarrollo? Sin duda ha sido el económico, a expensas de los medios sociales, que son controlados, y ambientales, que son aprovechados.

Las consecuencias de estas contradicciones hoy llevan a una ineficiencia en los procesos de planeación ante instrumentos de carácter rígido, de simple diagnóstico, con estrategias poco adecuadas a la realidad local y de un alcance tan amplio que parece ser inalcanzable. Además de una mala gestión del recurso hídrico al verse omitido generando contradicciones tan claras que ponen a las ciudades en riesgos de inundación a la par de la reducción en el acceso del vital líquido.

Con base en lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo fundamentar un nuevo paradigma frente a las condiciones de la ciudad latinoamericana y el agua en este siglo XXI; un modelo de Desarrollo Urbano Inteligente Sensible al Agua (DUISA) que, desde la perspectiva de una planeación urbana hídrica pluvial, aporte los fundamentos y dimensiones que serán marco para su conformación. Estos dos constructos, el DUISA y la planeación urbana hídrica pluvial, así como los fundamentos y dimensiones son producto de la reflexión crítica histórica de la planeación urbana, la ciudad inteligente y la gestión del recurso hídrico.

El documento se estructura en tres apartados. Inicialmente se presenta el fundamento teórico, en el segundo apartado se describe la metodología empleada y finalmente los resultados. El fundamento teórico se sustenta en los tres temas mencionados y se han titulado: i) El desarrollismo como contexto de la planeación y desarrollo urbano en América Latina, ii) Las ciudades inteligentes desde el modelo de desarrollo sostenible, y iii) La gestión integral del recurso hídrico en las ciudades. En el primer subtema se aborda el contexto de la planeación urbana en América Latina caracterizado por el impulso económico. El segundo presenta el paradigma de la ciudad inteligente como respuesta de modelo al desarrollo sostenible, y en el tercer subtema se describe el perfil de la gestión integral del recurso hídrico como marco de actuación. Los resultados son producto de la reflexión teórica.

➔ 2. Fundamentos teóricos.

2.1. El desarrollismo como contexto de la planeación y desarrollo urbano en América Latina.

El origen de la planeación se sitúa en la época en la que los planificadores idealizaron la ciudad y con ella una sociedad mejor imponiendo sobre la dinámica de las fuerzas sociales una importante carga racional. Freestone y Hall, citados por (Gutiérrez, 2018), señalan que la planeación urbana moderna surge a finales

del siglo XIX como una respuesta a los problemas observados en la naciente ciudad industrial europea. Garza, citado en (Rosas Ferrusca, Rogel Fajardo, & Colín Plata, 2016), menciona que para el siglo XX en América Latina a la par de la industrialización se da el crecimiento acelerado de población y como consecuencia de éste; el desarrollo urbano en donde la planeación urbana como instrumento jugó un papel prioritario que lo ha guiado.

En las tres primeras décadas del siglo XX los modelos de desarrollo urbano se enfocaron a los retos higiénicos y habitacionales. Para los años cincuenta los centros urbanos presentaban un lento crecimiento industrial, debido al lento desarrollo tecnológico (Almandoz, 2008), en comparación con la voraz urbanización producto de la especulación de la centralización de empleos y bienes y servicios. Para este momento se da una agenda común de desarrollismo (término utilizado para el desarrollo ejecutado en América Latina) que, respaldada con la creación de agencias internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL); ambas patrocinadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y auspiciada por los intereses estadounidenses, se centró en la explotación de los recursos, entre ellos el agua, y en la industrialización de la región.

Para 1960 e inicios de 1970, toma fuerza el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), instaurando a la planeación como instrumento fundamental de las políticas públicas y de las estrategias del desarrollo latinoamericano de la época. La planeación en América Latina se convirtió entonces, en estandarte de los intereses económicos e industriales en las ciudades, supeditando a éstos las decisiones de organización del espacio urbano basado en la función mediante el uso de suelo y el aprovechamiento de recursos y resuelto a través de guías homogéneas para su desarrollo.

La visión de la CEPAL en estos momentos ubica al desarrollo como “aquellas capacidades de una sociedad determinada para, de un lado, formularse una representación colectiva, una idea socialmente construida de un estado deseado, de un deber ser, una aspiración de bien común; y del otro, desplegar los medios, materiales e inmateriales, para su consecución” (Cuervo González, 2017:14). En esto, el ILPES influye decisivamente “pues... consolidó la noción de que era necesario pasar de la etapa de especialización productiva en bienes primarios o de baja transformación industrial, a otra en que la industria manufacturera fuera el motor del crecimiento y el desarrollo” (Marnet & Jorg, 2012:6). Esta perspectiva ha sido la impulsora para la creación de sistemas de planeación en los países latinoamericanos.

Cabe apuntar que a pesar de que los principales centros urbanos estaban en camino hacia la industrialización y urbanización, se padecían profundas contradicciones, pues se generó una sobre

urbanización en la que la población que había migrado a las ciudades se comenzó a ver alojada en lugares descontrolados en áreas no aptas para el desarrollo urbano, y por supuesto no planeados. La industrialización no se logra consolidar debido especialmente a las desigualdades sociales, a la debilidad económica regional y la desventaja tecnológica.

En la década de los 1980, conocida por algunos autores como la década perdida, se observa una nueva y creciente dependencia a agencias internacionales, tales como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), que dictaron las recomendaciones económicas y sociales a seguir por los países ya previamente endeudados. Esta situación trajo más desastres pues, al llegar tarde, no pudieron disminuir las desigualdades sociales, sino más bien se incrementaron agravando la invasión del espacio que derivó en una segregación y falta de planeación en el desarrollo urbano acompañado del detrimento de los recursos naturales, los servicios y las infraestructuras. Esta inestabilidad y falta de control en el desarrollo urbano, hoy en día se sigue experimentando.

En América Latina el perfil de desarrollo intrínseco en la planeación en realidad nunca logró consolidarse debido principalmente a la falta del mismo impulso dado al aspecto tecnológico que al del crecimiento económico. Retomando a Rostow (1990), analizado en (Almandoz, 2008), se identifica que la industrialización se relaciona con el crecimiento económico y esto a su vez, con el desarrollo, es decir, el desarrollo depende de un clúster basado en el domino tecnológico (industrialización), urbanización y modernización (transición).

En este proceso de desarrollismo la planeación urbana queda supeditada a los intereses económicos propios del proceso, estas condiciones determinaron la forma de ejecución en cada país de Latinoamérica, por lo que el proceso de urbanización no se desarrolla de forma equilibrada y eficiente sobre el territorio, sino que tiende a polarizarse en determinados puntos. La postura de la CEPAL precisa que “numerosos estudios y analistas apuntan que nunca ha existido el equilibrio urbano, que nunca ha existido un reparto equitativo y equilibrado de la población, pero es que tampoco nunca había existido tanto desequilibrio” (Valicelli & Peci, 2002:35).

A partir de los noventa, se comienzan a agudizar los principales efectos espaciales del proceso de la urbanización desarrollista, los cuales son la progresiva concentración de la población en los centros urbanos y el crecimiento acelerado, y la mayoría de las veces, no planeado de las ciudades. Esto dio lugar a un profundo proceso de transformación estructural entrando en crisis el estilo de planeación urbana de carácter

estático y con una perspectiva estético-formal y funcional al enfrentarse a entornos cada vez más dinámicos, y sobre todo más particulares y con retos en cuanto a la gestión de sus recursos.

En el primer cuarto del siglo XXI, según lo menciona Cuervo González, “hablar de la planeación para el desarrollo implica... adentrarse en los procesos, en comprender las dinámicas de cambio social para así intentar identificar el papel, las ventajas y las posibles limitaciones” (Cuervo González, 2017:13). Es importante rescatar la esencia del sentido de planear las ciudades, pues como lo mencionan (Jorda & Simioni, 1998:25) “...de la planificación se dice tanto que se trata de un obstáculo que ha legado el estatismo urbano practicado hasta ahora por el Estado, como que se trata de una tarea futura de creciente urgencia, considerando la evolución actual de los problemas que aquejan a las ciudades”; particularmente, los problemas ambientales; en cuanto a la atención y gestión de los recursos locales; entre los que destaca el agua, y los sociales, especialmente en cuanto a los riesgos urbanos y la innovación tecnológica.

Por lo anterior, resulta indispensable que la actividad de la planeación urbana prevea los problemas a futuro desde una perspectiva integral y particular de cada ciudad. “Así, está por definirse el papel que jugarán en los estilos emergentes de gestión pública urbana estos dos elementos centrales de la idea original de la planificación: la anticipación del futuro y la visión comprehensiva de la realidad” (Jorda & Simioni, 1998:29).

Si bien la planeación se efectuó para subsanar la necesidad de racionalizar el proceso de organización y guiar el perfil de desarrollo, que como ya se describió fue un desarrollo en el ámbito industrial y económico, se vuelve un instrumento desde sus orígenes vinculado a objetivos muy ambiciosos y encuadrado en una perspectiva un tanto optimista; generando amplias expectativas. Sin embargo, con el tiempo, se constató su ineficacia ante los objetivos planeados generando una crisis desde la década de 1970, y aunque mucho se ha escrito y discutido del tema hasta hoy, en ningún modo parece estar agotado, al contrario, sigue siendo necesario comprender el camino seguido para avanzar en la discusión sobre el alcance y las perspectivas de la planeación en nuestras ciudades.

De acuerdo con Taylor, mencionado por (Gutiérrez, 2018), son tres las principales características del estilo de planeación urbana que ha predominado en Latinoamérica:

- a) El medio ambiente físico como principal objeto de intervención controlando los usos del suelo y la disposición de elementos físicos en el territorio (zonificación), al margen de las condicionantes sociales, tecnológicas o ambientales.
- b) Tendencia al diseño urbano debido a la influencia de la arquitectura y la ingeniería.
- c) Su carácter estático al elaborar planes como una suerte de estado final-ideal bajo un conjunto de normas. Siendo que los planes tienen la potencialidad de posicionarse como el contenedor de estrategias particulares a seguir desde los gobiernos locales si se desligan de la rigidización impuesta.

Es importante resaltar la insostenibilidad del modelo de planeación, ya que el objetivo primordial se enmarcó en el desarrollo económico y político omitiendo el aspecto ambiental. De esta forma, los recursos naturales se han percibido como inagotables o como simples insumos para el desarrollo de las actividades económicas. Maimunah Mohd Sharif, directora ejecutiva de ONU-Hábitat, afirma el primer paso es reconocer que el *statu quo* previo al año 2020 fue en muchos sentidos, un modelo insostenible de desarrollo urbano que somete a condiciones críticas los recursos locales, particularmente el agua.

2.2. Las ciudades inteligentes desde el modelo de desarrollo sostenible.

El reconocimiento de las condiciones críticas de los recursos naturales dio pie a que en los ochenta se conceptualizara la idea de desarrollo sostenible. La primera definición oficial y la más usada está dada por el Informe de Brundtland “Nuestro Futuro Común” de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU en 1987, la cual lo define como aquel desarrollo que abre la posibilidad de obtener continuamente condiciones iguales o superiores de vida para un grupo de personas y sus sucesores en un ecosistema dado; prolongando la productividad del uso de los recursos naturales a lo largo del tiempo, a la vez que se mantiene la integridad de esos recursos, viabilizando la continuidad de su uso para las próximas generaciones (Madrigal García & Miranda Rosales, 2018).

Como efecto de este modelo de desarrollo se constituye, ya en el siglo XXI, la idea del modelo de ciudad sustentable a partir de la Conferencia de la ONU sobre “Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles para Todos” (Hábitat III, ONU, 2016) en la ciudad de Quito, Ecuador; también conocido como la Nueva Agenda Urbana (NAU). Esta agenda propone aprovechar el potencial del desarrollo urbano

sostenible mediante un cambio en el paradigma urbano integral con las dimensiones social, económica y ambiental traducido en tres ejes:

- i. El desarrollo urbano sostenible para la inclusión social y la erradicación de la pobreza,
- ii. Prosperidad urbana sostenible e inclusiva y oportunidades para todos, y
- iii. Desarrollo urbano resiliente y sostenible ambientalmente.

El logro de estos ejes, según se menciona, requeriría del impulso consiente de acciones y estrategias a llevar a cabo según fines identificados de forma particular producto del análisis de las áreas de oportunidad de la ciudad en cuestión, siempre dirigidos a la planeación y gestión del desarrollo urbano; por lo que resulta primordial definir “las acciones y las prioridades en la materia, con el propósito de implementar un estilo de planeación integral y flexible que se adecue a las cambiantes condiciones sociales y económicas de las ciudades” (Gutiérrez, 2018:88), no olvidando e incluso puntualizando en los aspectos ambientales y la capacidad de recuperación de la ciudad y sus recursos a través de la planeación, el desarrollo y la acción; hacia una gestión más holística de los problemas ambientales locales a través de modelos de desarrollo urbanos pertinentes.

Dentro de este enfoque integral y en la búsqueda de estas acciones de gestión de los recursos naturales en la ciudad, surge en los recientes años el paradigma de las ciudades inteligentes. Al respecto, existen diversos enfoques para conceptualizarlas, incluso prevalece una amplia gama de variantes que sustituyen el adjetivo “inteligente” por otros de carácter alternativo y que apuntan a cierta modernización. Es un concepto difuso y polisémico, que dependiendo de quién la escriba, es el enfoque en el que se desarrolla (Ceballos Ceballos, 2021), además de ser usado de maneras que no siempre son consistentes, y que suman o suprimen ejes, dimensiones y factores.

Retomando la definición del Banco Interamericano para el Desarrollo (2016), una ciudad inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana (Rózga Luter, 2018). Se rescatan de esta definición tres elementos: (i) la orientación de centralizar el desarrollo en la mejora de la calidad de vida, (ii) el entendimiento de una mejor relación tecnología-

sociedad-ciudad; pero en su forma más social, es decir, no solo las TIC, sino todas aquellas aplicación de la técnica y conocimientos para solución de necesidades bajo criterios de simplicidad, bajo costo, fácil aplicabilidad e impacto social, y (iii) la participación medular de la ciudadanía en el buen curso al objetivo planeado.

Con colocar a las personas (ciudadanos) en el centro de la acción “se busca promover un desarrollo integrado y sostenible, donde las ciudades se tornen más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes” (Alvarado López, 2018) mejorando así la calidad de vida de la población. En una perspectiva amplia, las ciudades inteligentes “son aquellas en las que la planificación y gestión de inversiones en materias de infraestructuras, aspectos sociales, energía, capital humano y tecnología se realizan de manera eficiente y sostenible, tanto ambiental como económicamente” (Structuralia, 2023).

Por lo tanto, una ciudad inteligente es un tipo de desarrollo que teóricamente está asociado a la ciudad sostenible porque se basa en principios asociados al desarrollo urbano y a la mejora de la eficiencia (concepto asociado a la sostenibilidad en contraposición con la productividad) de las esferas ambientales y económicas en la ciudad (Delgado Jiménez, 2015).

El modelo de la ciudad inteligente no es un objetivo en sí mismo, sino una forma de vida, un medio, un proceso continuo de mejora; características que lo dotan de la flexibilidad necesaria para poder adaptarse a las realidades urbanas, su escala y sus recursos disponibles para hacer óptima y eficiente su gestión y aprovechamiento (Rosas, 2022). Su propósito final es lograr esta eficiencia en todas las áreas de la ciudad satisfaciendo a la vez las necesidades urbanas y de sus ciudadanos; tomando la innovación tecnológica y la cooperación entre los agentes gubernamentales, económicos y sociales como los principales motores del cambio. La mejora de la calidad de vida y de la cohesión social de la ciudad es parte de su evolución. “Establecer este concepto a todos los niveles de la ciudad es una tarea compleja que depende de sus políticas, objetivos, financiamiento y metas y no solo implica disponer de los recursos necesarios, sino también de la cualificación de los profesionales y los usuarios y una completa sinergia de todos estos elementos” (Rosas, 2022).

El desarrollo de una ciudad inteligente variará según cada región, ya que los elementos que las componen se caracterizan por ser heterogéneos, por ende, no es posible asegurar que las mejoras implementadas en una ciudad tengan los mismos resultados en otra (Ceballos Ceballos, 2021). Por lo tanto, no existe una receta perfecta para la implementación del modelo de ciudad inteligente, pero lo que no tiene duda es que es hoy la forma de apuntar a un desarrollo sostenible (Dirks & Keeling, 2009).

Existen dimensiones claves que son comunes en los distintos enfoques mencionados. Se destacan los que señalan el Libro Blanco de las Smart Cities (2012) y otros autores como (Giffinger et al., 2007; Herrera and Sánchez, 2012; Mishra, 2013; Kaczorowski, 2014; Albino, Berardi and Dangelico, 2015; Correira, 2017) plantean y que se agrupan en seis dimensiones fundamentales con una sinergia intrínseca entre ellos: i) gobierno inteligente (Smart government), ii) ciudadanía inteligente (Smart people), iii) medioambiente inteligente (Smart environment), iv) economía inteligente (Smart economy), v) calidad de vida inteligente (Smart living) y, vi) transporte/movilidad inteligente (Smart mobility).

La intención es que de éstos cada ciudad identifique su potencial para iniciar con el modelo inteligente de desarrollo urbano. Una vez identificados e implicados los agentes necesarios, la estrategia a seguir para la implantación del concepto de ciudad inteligente en un municipio o entorno determinado dependerá del contexto de cada caso en particular.

Respecto a la dimensión iii) medio ambiente inteligente (Smart environment), se precisa que “la percepción que tiene la ciudadanía de la calidad y del atractivo medioambiental de una ciudad o entorno suele fundamentarse en aspectos como: la presencia de parques y jardines, el grado de contaminación atmosférica y acústica y la cantidad y calidad del agua” (Libro blanco. Smart Cities, 2012:50). Por su parte, Stübinger & Schneider (2020) consideran necesaria la combinación entre los elementos físicos y digitales orientada a: facilitar la vida de los ciudadanos, lograr la sostenibilidad ambiental, la gestión sostenible de los recursos renovables, la disminución de los agentes contaminante y/o huella de carbono, la mejora de la calidad del aire, la generación de edificios sustentables y la gestión de los desechos. Mientras que Correira (Ceballos Ceballos, 2021), propone como indicadores que podrían medir el éxito del medio ambiente inteligente los siguientes: a) infraestructuras sostenibles, b) energía, c) huella de carbono, d) calidad del aire, e) generación de desperdicios, f) consumo de agua y g) planeamiento urbano. Esta muestra de indicadores para medir la ciudad inteligente son apenas una guía básica y, como señalan Tranos & Gertner (Sikora-Fernández, 2017), aún faltan criterios uniformes que permitan diferenciar una ciudad inteligente de otra menos inteligente; por lo que la definición de indicadores o variables permitirá evaluar a la ciudad para establecer su nivel de “inteligencia” en cualquiera de las dimensiones mencionadas (Ceballos, 2021).

Las ciudades inteligentes deben centrarse en soluciones hábiles, fundamento de la tecnología, que contribuyan a desarrollar las ciudades actuales de forma progresiva, a través de una mejora cualitativa y cuantitativa de su productividad y gestión (Sikora-Fernández, 2017) en un ambiente de aprendizaje continuo y una cultura de innovación, cooperación y asociación entre el sector público y diferentes grupos de usuarios

de la ciudad (Sikora-Fernández, 2017). Destacan en esta investigación la propuesta de cuatro actores clave (Ver figura 1): i) ciudadanía, ii) organizaciones de la sociedad civil, iii) sector privado y iv) academia.

Figura 1

Actores de la ciudad inteligente



Fuente: *Elaboración propia S.C.R.M (2022).*

Las ciudades de grandes dimensiones no siempre son las únicas que pueden adoptar un modelo de ciudad inteligente, a pesar de que son éstas las que generalmente recogen los reconocimientos por su liderazgo en materia de innovación tecnológica, investigación y eficiencia. Dado que, en mayor o menor medida, estas ciudades funcionan como auténticos polos de inversión e impulsores económicos, se les presupone una capacidad de actuación mayor que en el resto de las ciudades, sobre todo porque es precisamente en ellas donde se concentran las mayores demandas y en donde los efectos de la crisis medioambiental se manifiestan con una alta intensidad. Sin embargo, a menores escalas, es más sencillo llevar a cabo el cambio de modelo de desarrollo urbano. Las ciudades con una mayor implantación de las TIC no son siempre las más inteligentes. De la misma manera, un mayor potencial económico no implica necesariamente más posibilidades de éxito. Torres, Galarza-Molina y Molina-Prieto (Perló & Loreta, 2018)

proponen que los nuevos paradigmas con respecto a la ciudad sensible al agua sean de largo plazo y con base en las características y dinámicas propias de la ciudad y su vulnerabilidad. Partiendo entonces de las limitantes y oportunidades de la ciudad, se proponen cuatro dimensiones que deben ser intervenidas para iniciar la transición hacia ese modelo. Estas dimensiones son: natural, material, humana y normativa. La dimensión natural representa la dimensión biofísica, es decir, las cualidades del medio físico natural. La dimensión material aborda el análisis de aspectos producto de la intervención humana en el territorio, es decir, los artefactos en los que habita el ser humano. La dimensión humana presenta las cualidades de las personas que habitan en el lugar. La dimensión normativa es la que regula a la ciudad y en la que se describen y analizan los principales instrumentos normativos metodológicos que se han aplicado.

Uno de los aspectos importantes de este modelo de desarrollo urbano radica en la participación e inclusión de la ciudadanía. Cuanto más grande en dimensión; ya sea demográfica y/o en extensión, más difícil resultará involucrar a la población en los objetivos de ésta y que la filosofía de las ciudades inteligentes llegue a los ciudadanos y sea asimilada. En este sentido, es necesario hacer hincapié en la educación e información de los ciudadanos ya que, de otra manera, los esfuerzos realizados por el sector público por conseguir un entorno eficiente y sostenible podrían verse malogrados por el descrédito, desconocimiento o falta de aceptación ciudadana.

La finalidad es crear un entorno más sostenible, sobre todo en relación con la gestión inteligente de los recursos naturales, y especialmente con respecto al agua. Se hace énfasis en este recurso como un apartado clave, tanto en lo referido a masas de agua naturales o seminaturales como a las redes de abastecimiento urbano.

En cuanto al abastecimiento o distribución se disponen de diversas herramientas tecnológicas cuya eficacia ha sido probada en varias ciudades, sin embargo, quedan limitadas al acceso ciudadano o incluso sus resultados son de bajo impacto. Entre ellas destacan los sistemas integrados de equipos de medición de diversos parámetros y los sistemas de telecontrol y reparación de fugas. No obstante, antes de abordar la distribución es necesario recuperar e integrar el ciclo hidrológico, sus fases y consideraciones en los que sin duda la innovación tiene mucho por aportar.

2.3. Gestión integral del recurso hídrico en las ciudades.

Partiendo de la importancia de la integración del ciclo hidrológico en el desarrollo urbano, y particularmente en los mecanismos de planeación urbana, es importante develar la manera en la que desde el siglo XX y hasta nuestros días; se ha ejercido un modelo lineal de gestión del recurso hídrico según el cual, como ya se ha mencionado, el agua es un bien que extraer o importar para utilizar y finalmente desechar. El agua ha sido considerada como un bien privado, no como un bien común; es más, ni siquiera como un bien público; al regirse por prácticas basadas en la oferta y en la extensión de las infraestructuras para su distribución resultando en un modelo privado. (Bermejo Martín, 2021) Destaca que el agua refleja de forma muy clara, la desconexión entre los ciudadanos y su entorno, al verse como una *commodity* (mercancía), como materia prima, como producto, como algo que se da por hecho que se va a tener de forma ilimitada y fácil simplemente abriendo la llave. Así, el agua es un recurso natural estratégico, en su más amplio sentido.

El problema no es con respecto al volumen de agua, de hecho, éste no ha cambiado pues existe la misma cantidad que hace millones de años. Se estima que en la hidrósfera hay un volumen de 1,386 millones de km³ de agua y prácticamente la totalidad de ella se encuentra en los océanos y mares salados. El agua dulce existente en el mundo es aproximadamente el 5% de este total; del cual, el 75% no es fácilmente utilizable ya que se encuentra congelada en los polos. Por lo anterior, sólo el 1% del agua total se encuentra en forma fácil y económicamente aprovechable por la tecnología actual. Sin embargo, de esta agua disponible, el 79% es agua subterránea, pudiéndose encontrar la mitad de ella debajo de los mil metros de profundidad (Seguín Tovar, 2020). Es de esta agua subterránea de la que disponen los países para el abasto público y de sus actividades productivas (se estima un 97% del total requerido), la cual además proviene fundamentalmente de la precipitación.¹

¹ Actualmente, en América Latina, existen más de 40 millones de personas que no reciben agua potable en su casa y cerca de 100 millones de habitantes carecen de servicios de saneamiento básico, condiciones que reflejan la necesidad de incrementar la cobertura, lo cual a su vez implica un gran esfuerzo para incluir en estos servicios vitales a una población que es, generalmente, la de menores recursos. Cabe señalar que, la mitad de la población no recibe agua todos los días en una buena parte del territorio de América Latina y de México, a lo que se suma la calidad del agua, que no puede usarse como potable (UNESCO-UNAM, s/f).

En este sentido, es esencial recordar que el agua circula en distintas fases, lo que se conoce como el ciclo hidrológico, que se puede definir como aquella “sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la atmósfera a la tierra y volver a la atmósfera: evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o masas de agua y re-evaporación” (Campos Aranda, 1992:4). Involucra un proceso de transporte en permanente circulación que se da debido fundamentalmente a dos causas: el sol que proporciona la energía para elevar el agua (evaporación), y la gravedad terrestre que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento). Como todo ciclo no tiene ni principio ni fin, y su descripción puede iniciar en cualquier punto. Son particularmente estas fases del proceso; evaporación, precipitación y escurrimiento; las que deben tener un mayor interés.

Y es que justo el verdadero problema en la gestión del recurso hídrico son las alteraciones hechas por las actividades humanas en esas fases en particular. Alessi Kachadourian (2020) precisa que, pese a que siempre nos hablan de escasez, no hay tal; considera que éste es más bien un concepto económico determinado por aquellos que deciden para quién hay agua y para quién no, afirma que, por lo tanto, si bien el agua existe de forma natural; no quiere decir que se deba usar ineficientemente; como por ejemplo extrayendo más de lo que se recarga o no dando una eficiente gestión al recurso.

De acuerdo con lo descrito, los problemas críticos del agua están vinculados solo a los sistemas humanos (Perló & Loreta, 2018). De ahí que hablar de riesgo en la ciudad implica analizar las acciones humanas mal implementadas, hablar de desastre natural ya no es válido pues los fenómenos naturales, como la lluvia, existen de por sí; el problema ha sido la integración que de ellos han hecho las ciudades y sus autoridades; son más bien, desastres sociales ante fenómenos naturales.

En este mismo sentido resulta importante destacar las soluciones técnicas para la gestión del recurso. Éstas se perciben invisibles al ciudadano al basarse en tuberías y obras construidas por el hombre (generalmente de escala faraónica y de costos muy elevados), así como la centralización en la red “...para mantener el control en manos de una burocracia centralizada” (Barkin, 2006:9). Estas tuberías siguen siendo el único medio para recoger la escorrentía de las aguas pluviales y para proporcionar agua dulce a los residentes urbanos. De igual forma ha predominado el aprovisionamiento de fuentes lejanas (llamado “estrategia de bombas y tubos” por un ecologista) que ha llevado a enfrentar problemas crecientes de su agotamiento al promover la excesiva explotación de los acuíferos; donde se encuentran las aguas subterráneas (Perló & Loreta, 2018) generando el grave deterioro de las cuencas.

El cambio de estas soluciones tecnológicas (ingeniería gris) a otro enfoque en la gestión del recurso hídrico que logre un equilibrio al ser inteligente, descentralizado y que coloque al ciudadano como objeto principal de las soluciones propuestas (tecnología social), corresponde a lo que (Bermejo Martín, 2021) llama el enfoque *human center*. En el contexto internacional diferentes autores, como Ward (1995), Peter H. Gleick (2000) y Martínez-Santos, Aldaya y Llamas (2014), han hablado también de este nuevo paradigma en el recurso hídrico estableciendo antecedentes de importancia. Sin embargo entre los más relevantes se encuentran: Integrated Water Resource Management (IWRM) (Cortner y Moote, 1994), Gestión integral de recursos hídricos (Perló & Loreta, 2018), Gestión del ciclo urbano del agua (del Moral Ituarte, 2019) (Lara García, 2016), Saneamiento pluvial urbano (Torres, Galarza-Molina, & Molina-Prieto, 2019), Gestión integral del ciclo del agua en la ciudad (Bermejo Martín, 2021) y Gestión inteligente del agua (Medina Zapata, 2022). Todas estas propuestas parten del mismo problema y ofrecen un camino alternativo al mismo fin.

La Asociación Mundial del Agua, con de Rahaman y Varis (2005), define a la gestión integral del ciclo del agua en la ciudad, como el “proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante, pero de una manera equitativa, y sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas (Perló & Loreta, 2018:23). Este cambio de paradigma implica principalmente dos cosas: i) acciones puntuales y específicas que pongan énfasis en las características geográficas, paisajísticas, sociales y culturales del territorio; pasando de las grandes demarcaciones de cuenca a acotaciones como subcuencas, microcuencas e incluso escala de barrio y manzana (Perló & Loreta, 2018:25) y ii) cambiar del lado de la oferta hacia el lado de la demanda o la Water Demand Management (WDM). Dentro de la WDM existen tres tipos de estrategias que pueden ser combinadas (Bermejo Martín, 2021): i) basadas en la aplicación de tecnología, ii) usando fórmulas económicas, incentivos y penalizaciones y iii) intentando producir cambios en el comportamiento y hábitos de los consumidores.

La Gestión integral del ciclo del agua en la ciudad está sustentado en un Sistema hídrico urbano (Urban water system); el cual es un sistema vasto y complejo conformado por un gran número de componentes de naturaleza muy diversa que mantienen entre sí una fuerte interacción, es un conjunto de recursos artificiales y naturales. En estos sistemas (complejos) “pueden ocurrir fallas en cascada las cuales tienen lugar cuando uno o más componentes fallan pudiendo llevar a una situación catastrófica sobre su funcionamiento (Perló & Loreta, 2018:17). Los sistemas hídricos urbanos tienen la capacidad de generar situaciones de inestabilidad que afecten al propio sistema, de hecho, existen casos en la historia de la

humanidad en los que ciudades e incluso civilizaciones han decaído debido a las fallas de sus sistemas hídricos (Perló & Loreta, 2018). Sin embargo, también existen casos en que “estos sistemas han mostrado una tendencia al cambio, a la autorregulación e incluso a la transformación” (Perló & Loreta, 2018:18). Definitivamente la escala aquí es importante también. (Bermejo Martín, 2021) menciona que en la literatura científica aparecen numerosas investigaciones que abordan la problemática de las grandes urbes, con su crecimiento desmesurado y su presión sobre el agua, sin embargo, faltan estudios que aborden la problemática del agua en ciudades de menor escala (ciudades intermedias), las cuales contribuyen con más del 40% de la población y, por tanto, tienen un altísimo impacto sobre los objetivos de la Agenda 2030.

Resolver los asuntos sobre la gestión del agua en las ciudades, involucra, entonces, cambios profundos y sistemáticos en los patrones de desarrollo urbano, en sus elementos y en sobre todo en su planeación. De acuerdo con la revisión presentada, se propone el constructo de planeación urbana hídrica pluvial como puntal del DUISA. Esta planeación urbana hídrica pluvial se define como el instrumento técnico que se utiliza para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación o conservación en una ciudad con respecto al recurso hídrico.

➡ 3. Metodología.

Para abordar este trabajo se utilizó un método mixto que combina la recopilación de información estadística y la revisión de literatura especializada, localizando las aportaciones más relevantes mediante una revisión histórica crítica de los tres temas ejes de la investigación: planeación urbana, ciudad inteligente y gestión integral del recurso hídrico. Esta revisión de lo que otros investigadores e instituciones escribieron previamente sobre las tres temáticas mencionadas permitió situar, comprender y sustentar la interrelación de éstos para el desarrollo de los constructos propuestos en este documento: Desarrollo Urbano Inteligente Sensible al Agua (DUISA) y planeación urbana hídrica pluvial.

Los pasos en el proceso de revisión de la literatura fueron: i) diseño de la estrategia de búsqueda que fue mediante el uso de palabras clave compuestas (planeación urbana, ciudad inteligente, gestión integral del recurso hídrico), ii) identificación y selección de la literatura relevante de fuentes secundarias y de *open access* en recursos electrónicos, iii) almacenamiento y registro de los resultados de búsqueda en una base de datos incluyendo los datos principales y resumen, iv) modelado y organización de las referencias seleccionadas y finalmente, v) análisis e interpretación de los resultados de la literatura seleccionada.

➔ 4. Resultados.

En el primer cuarto del siglo XXI han surgido discursos que identifican la falta de vinculación entre la gestión del agua y el desarrollo urbano proponiendo medidas entre las que se prioriza la seguridad hídrica² frente al riesgo de inundaciones y la reincorporación del ciclo del agua en la ciudad; particularmente la evaporación, precipitación y escorrentía que son las fases primordiales para garantizar una adecuada gestión del recurso hídrico subterráneo, fuente principal de provisión para las actividades de los ciudadanos. La planeación urbana no ha sido considerada en ninguno de ellos como un fundamento que sustente el cambio de paradigma; siendo que podría ser uno de los mecanismos más eficientes para resolverlo, ya que, como concepto, la planeación urbana se basa en dos principios; la anticipación del futuro y la visión comprensiva de la realidad local lo que permitiría, en caso de aplicarse eficientemente, una actuación más efectiva para enfrentar los desafíos urbanos con respecto al agua. Para la planeación urbana; el plan, como instrumento, se posiciona como contenedor de estrategias particulares a seguir desde los gobiernos locales, siempre y cuando se desliguen de la rigidización impuesta para su generación y se permita apropiarse desde las realidades particulares.

El modelo de desarrollo urbano inteligente o ciudad inteligente, asociada al desarrollo sostenible, resulta complejo por la cantidad de dimensiones que propone; y que si bien en alguna de ellos integra el recurso hídrico; su visión sigue siendo amplia. Sin embargo, es la postura acerca de la innovación tecnológica, el desarrollo progresivo y la cooperación y asociación entre los actores del sector público, ciudadanía, sector privado, organizaciones de la sociedad civil y academia; lo que permitiría establecerse como un modelo eficiente para la ciudad del siglo XXI. En cuanto a la gestión del recurso hídrico la escala

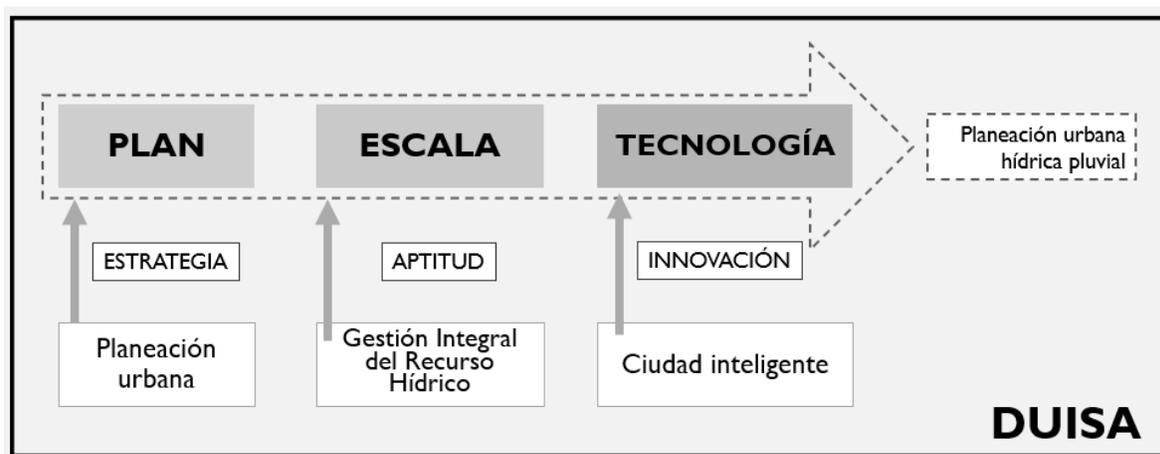
² Entre las diferentes definiciones de seguridad hídrica destaca la que plantea la UNESCO (2012:5), que la ubica como “la capacidad de las poblaciones para garantizar a nivel de cuenca, el acceso sostenible al agua en cantidades adecuadas y con la calidad apropiada para sostener la salud de las personas y de los ecosistemas... e impulsar los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socio económico, así como asegurar la protección eficaz de vidas y bienes durante los desastres hídricos”. Resulta evidente que esta conceptualización hace referencia a cuatro elementos clave que se vinculan con el desarrollo urbano: a). Acceso al agua (cantidad, calidad y asequibilidad); b). Agua para el desarrollo económico (energía, alimentos y nexo agua energía-alimentos); c). Preservación de los ecosistemas (manejo integral de cuencas, protección de humedales y tratamiento adecuado), y d). Protección ante riesgos (sequías e inundaciones y ordenamiento territorial).

también cambia, pasando de las grandes demarcaciones de cuenca a acotaciones menores como subcuencas, microcuencas e incluso escalas de barrio y manzana.

Los tres ejes temáticos considerados en este documento coinciden en un elemento común; los cambios en el comportamiento y hábitos de los consumidores del recurso hídrico, en otras palabras, el necesario fortalecimiento de la cultura del agua. Sin ciudadanos comprometidos; cualquier esfuerzo de cualquiera de los otros actores resultaría inútil. La integración de estos mismos ejes temáticos lleva a la propuesta de los fundamentos del modelo de Desarrollo Urbano Inteligente Sensible al Agua (DUISA) a partir de la planeación urbana hídrica pluvial para las ciudades latinoamericanas del siglo XXI; los cuales son: i) plan, ii) escala y iii) tecnología (Ver figura 2).

Figura 2

Fundamentos del modelo de Desarrollo Urbano Inteligente Sensible al Agua (DUISA)



Fuente: Elaboración propia S.C.R.M (2024).

A partir de estos fundamentos y considerando la propuesta de (Torres, Galarza-Molina, & Molina-Prieto, 2019) se definen cuatro dimensiones; del plan la dimensión instrumental, de la escala las dimensiones natural y social y de la tecnología la dimensión física, mismas que se detallan a continuación. Las

dimensiones aportan elementos puntuales para su análisis e intervención que, además de estar interrelacionados, podrán permitir la generación de estrategias.

i) Plan.

El Plan es el instrumento fundamental para la planeación urbana en el que se concretan las estrategias más apropiadas que han de ejecutarse de forma progresiva, a nivel de barrio o manzana y siempre en concordancia con la aptitud de la ciudad. Se proponen los siguientes criterios:

- a. Realizar un diagnóstico de la situación del recurso agua para identificar fortalezas y debilidades, así como los consumos actuales y requerimientos futuros a partir del crecimiento demográfico, de las actividades humanas y de las tendencias de crecimiento en el mediano y largo plazo.
- b. Definir estrategias particulares que enfrenten las necesidades y problemáticas específicas del lugar con relación al recurso hídrico; bajo el conocimiento y comprensión del ciclo hidráulico y su integración en el desarrollo urbano con el objetivo de permitir que se lleve a cabo la infiltración, evaporación y escorrentía.
- c. Garantizar un respeto a las comunidades y sus entornos.
- d. Definir un plan de acción a largo plazo con la característica de ser progresivo.
- e. Tener un perfil flexible; no supeditándose a los tiempos administrativos del sector público. Conformar un organismo autónomo resolvería la dependencia política.
- f. Contar con la participación de todos los actores: sector público, ciudadanía, sector privado, academia y organizaciones de la sociedad civil.
- g. Garantizar la capacitación de los actores particularmente del sector público, tomador de decisiones.
- h. Promover la cultura del agua mediante los cuidados pertinentes en su recolección, distribución y uso.
- i. Cuidar y restaurar las fuentes y el entorno del agua.
- j. Promocionar la autosuficiencia en el consumo de agua.
- k. Reducir los costes de despliegue y mantenimiento de la infraestructura del agua.

En cuanto a la dimensión del plan se propone la instrumental a la que corresponde al análisis del estatus de la planeación hídrica-pluvial y la planeación urbana en la ciudad.

ii) Escala.

Al considerar la aptitud del asentamiento humano; es importante hacerlo desde una escala local tomando como base la escala de barrio o manzana y visualizando sus potencialidades con relación al recurso hídrico desde una mirada más que cuantitativa, cualitativa. Evidentemente, se deberá considerar el contexto municipal, regional o metropolitano en el que se inserte. Se proponen los siguientes criterios:

- a. Identificar el estatus de los mantos acuíferos y determinar las zonas de infiltración y escorrentía propias del ciclo de agua local.
- b. Beneficiar los entornos del agua para evitar romper con el ciclo del agua local.
- c. Eficientar la extracción de agua subterránea desde el entendimiento de donde viene, donde se recarga, por donde circula, a que profundidades y la distancia que recorre hasta que aflora en la superficie para formar cuerpos de agua.

En cuanto a la dimensión de la escala se proponen la natural y la social. En el caso de la natural corresponde al análisis del estatus de la edafología, topografía, elementos del clima e hidrología. Y la social al análisis de la relación ciudadano-agua a partir de indicadores estratégicos que permitan establecer esa asociación entre consumidores, sectores, fuentes de abastecimiento y alternativas de tratamiento y reúso.

iii) Tecnología.

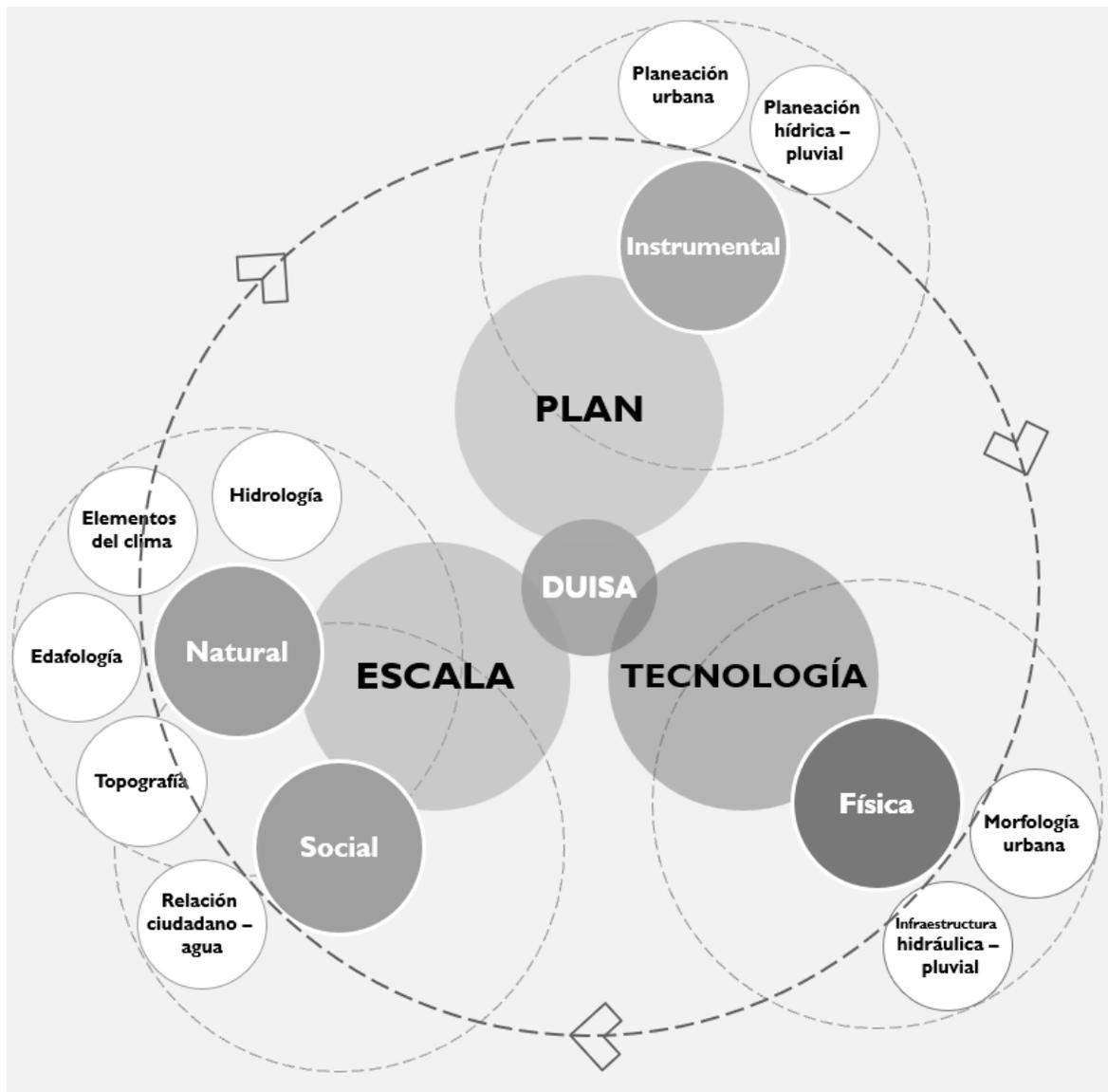
La innovación tecnológica aporta una mejora en el desempeño de la ciudad con respecto a la gestión integral de su recurso hídrico; así como la reintegración de la población al tener la posibilidad de participar en el funcionamiento, acciones o intervenciones realizadas. La tecnología tiene una importancia fundamental en la fórmula del desarrollo; por lo que su incorporación resulta básica. Una adecuada planeación requiere estar soportada por tecnología accesible y confiable que mejore la gestión del recurso hídrico. Se proponen los siguientes criterios:

- a. Generar procesos de sensibilización y concientización para la adopción de las tecnologías de uso eficiente del agua.
- b. Invertir en infraestructura, equipos y formación humana para crear una cultura de gestión integral del recurso hídrico.
- c. Toma de decisiones bajo un enfoque de manejo de ecosistemas y uso racional del recurso hídrico.
- d. Revalorizar el modelo tecnológico aplicado que permita mayor cercanía y apropiación de los ciudadanos. La tecnología social representa una excelente opción de inicio. Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son buen ejemplo de esto. Una vez superada la integración de este tipo se podría considerar avanzar a elementos más sofisticados.
- e. Uso de la tecnología para gestionar el cuidado, el reparto y sostenibilidad del agua eficientemente, utilizando todo el conocimiento que en los últimos años ha evolucionado considerablemente.

En cuanto a la dimensión de la tecnología se propone la física, a la que le corresponde al análisis de la infraestructura hídrica pluvial y la morfología urbana.

Figura 3

Fundamentos y dimensiones del modelo de Desarrollo Urbano Inteligente Sensible al Agua



Fuente: Elaboración propia S.C.R.M (2024).

➔ **5. Conclusiones.**

La capacidad de visualizar y anticipar las acciones en la planeación de la ciudad con base en la gestión de sus recursos representa un fundamento esencial para el desarrollo de modelos de ciudad. Al considerar la

ciudad este principio de reconocimiento anticipado se estaría transitando hacia una renovación de la forma tradicional del siglo XX de hacer ciudad dominada y guiada por una rigidez que ha resultado insostenible, hacia un sistema flexible y continuo que estimule, oriente y coordine las decisiones en torno a la planeación de la ciudad. Lograr identificar, por un lado, las capacidades locales y por otro, el reconocimiento de los riesgos dirigirá a la ciudad y su planeación a la creación de estrategias adecuadas que la guíen de forma progresiva a fin de prever y anticipar las condiciones del territorio contribuyendo a la inclusión social, la eficaz gestión de sus recursos y su potencial económico, pero, sobre todo, al beneficio de la calidad de vida de los habitantes.

El recurso agua representa hoy en día una problemática ambiental que, de no abordarse con cuidado y contundencia, podría generar una crisis inimaginable a nivel social, ambiental y económico como la que ya se observa en diversas partes del mundo, donde el estrés hídrico y la crisis del agua ha desatado colapsos y reclamos hacia las autoridades gubernamentales. El uso del agua en el medio urbano constituye la relación más directa de la gestión del agua con el ser humano en su condición de ciudadano; por lo que su incorporación en la planeación de la ciudad desde la perspectiva de la planeación urbana hídrica, resulta imprescindible en la mejora de la gestión del recurso y su conservación para la subsistencia de la vida en la ciudad; más allá de ser un insumo. Si se toma en cuenta que la cuarta parte de la población mundial consume aproximadamente el 80% de lo que técnicamente es aprovechable en cada cuenca hidrológica, es claro que enfrentamos una situación caracterizada por un estrés crítico, al que se suman las estimaciones de la ONU que precisan que, a pesar de las pandemias como la del COVID-19, la población continuará creciendo, por lo que la demanda de agua para consumo humano y para el desarrollo de las actividades económicas, seguirá siendo un aspecto a considerar en las agendas de los gobiernos en todos sus ámbitos de actuación.

Por ello, este trabajo tuvo como objetivo delinear un modelo de Desarrollo Urbano Inteligente Sensible al Agua a partir de una revisión histórica crítica de la planeación urbana, la ciudad inteligente y la gestión integral del recurso hídrico, de la que se propone el paradigma de la planeación urbana hídrica pluvial como propuesta para la atención de las problemáticas y las necesidades actuales en la relación agua y ciudad. Como metodología se recurrió a la revisión histórica crítica que permitió determinar los fundamentos del modelo: plan, escala y tecnología, así como las dimensiones física, social, natural e instrumental, que deben considerarse en los procesos del nuevo paradigma de planeación de la ciudad.

Sobre los fundamentos, se destaca que el plan establece las estrategias cuyas características relevantes son la flexibilidad, actualidad, pertinencia, adaptabilidad y progresividad. La escala, la inclusión social y el reconocimiento de la aptitud de la ciudad. La tecnología la capacidad de innovación también de forma

flexible, actual, pertinente, adaptable y progresiva. A partir de estos fundamentos se construyen las dimensiones. La dimensión física que considera la infraestructura hídrica pluvial y la morfología urbana. La dimensión social que considera la relación ciudadano-agua. La dimensión natural que considera edafología, topografía, elementos del clima e hidrología. La dimensión instrumental que considera la planeación hídrica-pluvial y la planeación urbana. Con la conjugación de estos elementos es posible delinear el modelo propuesto; pero es necesario profundizar en cada dimensión propuesta para diseñar los indicadores que fortalecerán cuantitativa y cualitativamente la propuesta y la generación de estrategias, que tendrían como motivación las siguientes ideas.

Se hace evidente que la actual forma de planeación y sobre todo la actual desvinculación de la planeación urbana y la planeación hídrica, ha sido producto de las decisiones desde los intereses industriales y económicos. Esto se ve reflejado en cómo las instituciones y encargados de manejar el sistema de planeación han ignorado la buena gestión del recurso hídrico al omitir el ciclo del agua en la ciudad. Muchas veces porque no se cuentan con las herramientas, los conocimientos y/o las habilidades para abordar y resolver esta temática; y muchas otras por la falta de interés o exceso de otros intereses de por medio.

Los actores involucrados, por su parte, deben mejorar sus habilidades para trabajar conjuntamente y ayudar al desarrollo e implementación de nuevos paradigmas desde los instrumentos públicos que brinden una respuesta innovadora a los retos de la gestión integral del recurso hídrico en la ciudad, sobre todo los asociados a las ciudades inteligentes que priorizan el tema del agua, y que están conscientes de que la tecnología es un medio no el fin de la inteligencia urbana.

Finalmente, en esta labor, la participación de los diversos sectores de la sociedad es clave. El sector público debe tomar la iniciativa para coordinar y dirigir los esfuerzos desde las políticas públicas, los planes urbanos de desarrollo y los incentivos fiscales. El ciudadano debe comprometerse en una cultura del agua más consciente y responsable adoptando las tecnologías necesarias para mejorar la gestión del recurso. El sector público y las organizaciones de la sociedad civil deberán ser visores y gestores de los cambios para impulsarlos y mejorarlos, así como llevarlos al alcance de todos. Por su parte; las instituciones de educación superior, los institutos y los centros de investigación que trabajan en temas de agua, resultan indispensables para lograr una sinergia que contribuya a la seguridad hídrica en las ciudades, y procurar en el largo plazo abonar a las metas establecidas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 Agua Limpia y Saneamiento y al 11 Ciudades y comunidades Sostenibles de la Agenda 2030.

Bibliografía, fuentes documentales y digitales

- Almandoz, A. (2008). Despegues sin madurez. Urbanización, industrialización y desarrollo en Latinoamérica del SXX. *EURE*, 61-76.
- Alvarado López, R. A. (2018). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*.
- Bermejo Martín, G. (2021). *Más allá de las Water Smart Cities: ¿hacia un nuevo modelo de contrato hidrosocial?* Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
- Campos Aranda, D. F. (1992). *Procesos del ciclo hidrológico*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Ceballos Ceballos, B. A. (2021). Ciudades inteligentes, una visión holística al desarrollo sostenible. *Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C.*, 1-16.
- Cuervo González, L. M. (2017). *Ciudad y territorio en América Latina. Bases para una teoría multicéntrica, heterodoxa y pluralista*. Santiago, Chile: Naciones Unidas.
- Delgado Jiménez, A. (2015). Del derecho a la ciudad al reto de la ciudad sostenible e inteligente: la ciudad sostenible al servicio del derecho a la ciudad y la ciudad inteligente al servicio de la ciudad sostenible. *Revista de Derecho Urbanístico*, 107-134.
- Dirks, S., & Keeling, M. (2009). A vision of smarter cities. How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future . *IBM Institute for Business Value*, 1-17.
- Gutiérrez, C. J. (2018). *Planeación urbana: crítica y tendencias emergentes desde el campo de la teoría. La experiencia planificadora en el Estado de México*. México: Colección Miraddas del Centauro.
- Jorda, R., & Simioni, D. (1998). *Ciudades intermedias de América Latina y el Caribe: propuesta para la gestión urbana*. Italia: CEPAL.
- Libro blanco. Smart Cities*. (2012). Madrid: Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial and Madrid Network.
- Madrigal García, L. A., & Miranda Rosales, V. (2018). Planteamiento teórico-metodológico del análisis comparativo de la micro-región Lerma Estado de México, bajo la perspectiva de las Ciudades Inteligentes sustentables (CIS). (U. N. A.C, Ed.) *AMECIDER*, 613-639.
- Marnet, R., & Jorg, M. (2012). *Los fundamentos de la planificación del desarrollo en América Latina y el Caribe. Textos seleccionados del ILPES (1962-1972)*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Molina Prieto, L. F., & Villegas Rodríguez, E. (2015). Ciudades sensibles al agua: paradigma contemporáneo para gestionar aguas urbanas. *Dialnet*, 53-64.
- Papaleo, C. (22 de Marzo de 2023). América Latina necesita "una nueva cultura del agua". Obtenido de <https://p.dw.com/p/4P2TY>
- Perló, M., & Loreta, C.-R. M. (2018). *La crisis del agua y la metrópoli. Alternativas para la Zona Metropolitana del Valle de México*. Ciudad de México: Siglo XXI.

- Redacción Animal Político. (14 de febrero de 2024). El plan de AMLO ante crisis de agua: perforar nuevos pozos, reorientarla y traerla de Hidalgo. Obtenido de https://animalpolitico.com/politica/plan-amlo-crisis-agua-cdmx-edomex?fbclid=IwAR3bq_6ArhQpmG9UHVrxUB-Uc89JcluOQCvWvHOGsR8ZvFQIVRHMVZT8rDQ
- Rosas Ferrusca, F. J., Rogel Fajardo, I., & Colín Plata, K. C. (2016). Planeación metropolitana, políticas públicas y gobernanza territorial: Orígenes y fundamentos conceptuales en México. *Gestión y análisis de políticas públicas*.
- Rózga Luter, R. E. (2018). Modelos de ciudad inteligente (Smart city) y estrategias de su implementación. *Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C*, 20-38.
- Sandoval Rodríguez, D. (12 de Junio de 2022). Mantos acuíferos en México enfrentan sobreexplotación y salinización. Xalapa, Veracruz, México.
- Seguín Tovar, N. (2020). Rios al aire. *Revista de la Universidad de México*, 9-15.
- Sikora-Fernández, D. (2017). Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes. *Revista Universitaria de Geografía, Universidad Nacional del Sur*, 135-152.
- Structuralia*. (30 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://blog.structuralia.com/ciudades-inteligentes-ejemplos>
- UNESCO. (17 de Febrero de 2024). Seguridad hídrica: respuesta a los desafíos locales, regionales y mundiales. Programa Hidrológico Internacional. Octava Fase. Plan Estratégico 2014-2021. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002180/218061s.pdf>
- Valicelli, L., & Pecsí, R. (2002). *Las nuevas funciones urbanas: gestión para la ciudad sostenible*. Naciones Unidas.

Números anteriores



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 1
Enero-Febrero 2011
Una interpretación sobre el bajo crecimiento económico en México
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 2
Marzo-Abril 2011
Análisis exploratorio de datos espaciales de la segregación urbana en Ciudad Juárez
Jaime García De la Rosa



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 3
Mayo-Junio 2011
Diagnóstico y perspectivas del sector terciario en las regiones mexicanas
Rosa María García Almada



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 4
Julio-Agosto 2011
Desarrollo y pobreza en México. Los índices EPI y FGT en la primera década del siglo XXI
Myrna Límás Hernández



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 5
Septiembre-Octubre 2011
Las transferencias intergubernamentales y el tamaño del gobierno federal
Raúl Alberto Ponce Rodríguez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 6
Noviembre-Diciembre 2011
El sector servicios en las ciudades fronterizas del norte de México
José Luis Manzanares Rivera



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 7
Enero-Febrero 2012
Desplazamientos forzados: migración e inseguridad en Ciudad Juárez, Chihuahua
María del Socorro Velázquez Vargas



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 8
Enero-Febrero 2012
Economía y desarrollo en Chihuahua, México. Una propuesta de análisis regional
Jorge Arturo Meza Moreno



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 9
Mayo - Junio 2012
A comparative study of well-being for elders in Mexico and England
David Vázquez Guzmán



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 10
Julio - Agosto 2012
Political competition and the (in)effectiveness of redistribution in a federation
Ikubo Kochi y Raúl Alberto Ponce



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 11
Septiembre - Octubre 2012
Análisis y determinantes de la productividad legislativa en México (2009-2012)
Bárbara Briones Martínez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 12
Noviembre - Diciembre 2012
Agricultura orgánica y desarrollo: un análisis comparativo entre
Sofía Boza Martínez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 13
Enero - Febrero 2013
Dinámica demográfica y crisis socioeconómica en Ciudad Juárez, México, 2000-2010
Wilebaldo Martínez Toytes



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 14
Marzo - Abril 2013
Capital social y desarrollo industrial. El caso de Prato, Italia
Pablo Galasso Reza



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 15
Mayo - Junio 2013
Política industrial activa como estrategia para el crecimiento de la economía mexicana
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 16
Julio - Agosto 2013
Desarrollo local y organización productiva en el noroeste de Uruguay
Adrián Rodríguez Miranda



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 17
Septiembre - Octubre 2013
Vulnerabilidad social y vivienda en Sonora, México
Jesús Enriquez Acosta y Sarah Bernal Salazar



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 18
Noviembre - Diciembre 2013
Choques de política monetaria en México: una aplicación del modelo SVAR, 1995-2012
Adelaido García-Andrés y Leonardo Torre Cepeda



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 19
Enero - Febrero 2014
Bienestar, automóvil y motorización
Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 20
Marzo - Abril 2014
Beneficio económico y turismo evosistémico. El caso de las termales en Michoacán, México
Carlos Francisco Ortiz Paniagua y Georgina Jatzire Arvelo Pacheco



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 21
Mayo - Junio 2014
Crisis inmobiliaria, recesión y endeudamiento masivo, 2002-2011
Miguel Ángel Rivera Ríos



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 22
Julio - Agosto 2014
Ficciones en el comercio interregional: una aproximación basada en datos municipales
Jorge Díaz Lanchas y Carlos Llano Verduras



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 23
Septiembre - Octubre 2014
Formando microempresas: los servicios de desarrollo de negocio para reforzar el impacto de los microcréditos
Olga Biosa Arriñano



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 24
Noviembre - Diciembre 2014
El crecimiento de las regiones y el paradigma del desarrollo divergente. Un marco teórico
Luis Enrique Gutiérrez Casas



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 25
Enero - Febrero 2015
Progressivity and decomposition of VAT in the Mexican border, 2014
Luis Huesca Reynosa, Arturo Robles Valencia y Abdelkim Arsar



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 26
Marzo - Abril 2015
Capital Social y desempeño empresarial: la industria metalmeccánica en Ciudad Juárez, México
Ransés Jiménez Castañeda y Gabriela Sánchez Bazán



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 27
Mayo-Junio 2015
La curva de Phillips para la economía cubana. Un análisis empírico
Malena Portal Boza, Dmitiese Feitó Madrigal y Sergio Valdés Pasarón



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 28
Julio - Agosto 2015
Género, migración y ruralidad en Chile
Maruja Cortés y Sofía Boza



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 29
Septiembre - Octubre 2015
Aceleración de la urbanización global y movilidad sostenible
Maruja Cortés y Sofía Boza



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 30
Noviembre - Diciembre 2015
The asymmetric effects of monetary policy on housing across the level of development
Jorge Rafael Figueroa Elenes, Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez

Números anteriores



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 31
Enero - Febrero 2016
A composite leading cycle indicator for Uruguay
Pablo Galaso Reca y Sandra Rodríguez López



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 32
Marzo - Abril 2016
Increased trade openness, productivity, employment and wages: a difference-in-differences approach
Silvia Adriana Peluffo Geronazzo



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 33
Mayo - Junio 2016
Competitividad local en el norte de México: el caso de la zona metropolitana de Monterrey
Carlos Gómez Díaz de León y Gustavo Hernández Martínez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 34
Julio - Agosto 2016
El desarrollo local y los sistemas de encadenamientos productivos en el sur de Tlaxcala, México
María del Pilar Jiménez Márquez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 35
Septiembre - Octubre 2016
Características y determinantes de la informalidad laboral en México
Enrique Cuevas Rodríguez, Hugo Antón de la Torre Ruiz y Satú Oswaldo Regla Divila



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 36
Noviembre - Diciembre 2016
Desarrollo regional y terciarización: los casos de Guanajuato y Querétaro, México
Jordy Micheli Thirión



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 37
Enero - Febrero 2017
Sostenibilidad de pequeños productores en Tlaxcala, Puebla y Oaxaca, México
Tzatzil Isela Bustamante Lara, Benjamín Carrera Chávez y Rita Schwentesius Riedemann



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 38
Marzo - Abril 2017
Estructura regional y polarización económica-poblacional en el centro de México
Alejandra Berenice Trejo Nieto



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 39
Mayo - Junio 2017
Orígenes del neoestructuralismo latinoamericano
Carlos Malloquín Suzarte



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 40
Julio - Agosto 2017
Crecimiento económico en México y manufactura global
Alfredo Erquiza Espinal y Roberto Ramírez Rodríguez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 41
Septiembre - Octubre 2017
Neoliberalización, turismo y socioeconomía en Baja California Sur, México
Manuel Ángeles, Alba E. Gámez y Ricardo Bórquez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 42
Noviembre - Diciembre 2017
Los límites del crecimiento económico en la frontera norte de México
María Alejandra Santos Huerta y Leo Guzmán Anaya



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 43
Enero - Febrero 2018
Las zonas económicas especiales en el suroeste de México y el desarrollo regional
José Manuel Orozco Plascencia



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 44
Marzo - Abril 2018
Relocalización de la industria manufacturera en México en la apertura comercial 1980-2014
Jorge Rafael Figueroa Elencs, Tomás Arroyo Parra y Anelisa Aragón Jiménez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 45
Mayo - Junio 2018
Agencia y Pobreza en la población económicamente activa mexicana
María Teresa Herrera Rendón Nebel y Miguel Ángel Díaz Carrero



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 46
Julio - Agosto 2018
Reestructuración industrial y empleo en Baja California, México (1989 - 2014)
Martín Ramírez Urquibí, Juan Antonio Meza Fregoso y Luis Armando Becerra Pérez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 47
Septiembre - Octubre 2018
Ciencia, tecnología e innovación en México: un análisis de la política pública
Claudia Díaz Pérez y Moisés Alejandro Alarón Osuna



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 48
Noviembre - Diciembre 2018
Los límites del crecimiento económico en la frontera norte de México
Luis Enrique Gutiérrez Casas



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 49
Enero - Febrero 2019
La era de Trump y sus impactos en la frontera norte de México
Dirección General Noroeste
Varios autores



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 50
Marzo - Abril 2019
Diversificación productiva y especializaciones sectoriales en Chile
Ignacio Rodríguez Rodríguez Paulina Sanhueza Martínez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 51
Julio - Agosto 2019
Impacto de la homologación del IVA en el consumo de los hogares de Baja California, Baja California Sur y Quintana Roo, México
Rolando Israel Valdez Ramírez y Enilio Hernández Gómez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 52
Julio - Agosto 2019
Las remesas internacionales del PTAT y su impacto en el capital humano
Román Sánchez Divila Lidia Carvajal Gutiérrez y Oswaldo García Salgado



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 53
Septiembre - Octubre 2019
How economics forgot power
Carlos Malloquín



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 54
Noviembre - Diciembre 2019
Modelos de transporte por carretera y emisiones de carbono aplicables en las ciudades y su entorno
Pablo Martín Urbano, Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez y Abril Yuriko Herrera Ríos



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 55
Enero - Febrero 2020
La estrategia urbanizadora de un espacio rural. El caso de Matatlán, México.
Javier Rentería Vargas, María Evangelina Salinas Escobar, María Teresa Rentería Rodríguez y Armando Chávez Hernández



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 56
Marzo - Abril 2020
Indicador integral de dotación de infraestructuras en las entidades federativas de México, 2005-2015
Anelisa Aragón Jiménez y Jorge Rafael Figueroa Elencs



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 57
Julio - Agosto 2020
Unconventional monetary policy and creditmarket activity
Juan Carlos Medina Guirado



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 58
Julio - Agosto 2020
Endogeneidad territorial, cadenas de valor global y la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. El caso de San Luis Potosí (México)
Cuanhuitoms Modesto López y Leonardo David Tenorio Martínez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 59
Septiembre - Octubre 2020
La pobreza digital en México: un análisis de indicadores de uso y disponibilidad tecnológica
Alejandro Nava Galán y Alba Padilla Martínez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo Nº 60
Noviembre - Diciembre 2020
El índice de desarrollo de TIC en las economías urbana y rural de México
Marlen Martínez Domínguez y Jimena Méndez Navarro

Números anteriores



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 61
Enero - Febrero 2021
Análisis del gasto corriente en los municipios rurales de Michoacán, México, 2001-2015
René Colín Martínez y Hugo Amador Herrera Torres



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 62
Marzo - Abril 2021
El impacto socioeconómico global del COVID-19: un análisis basado en brotes epidémicos para Nueva Zelanda
Alan Alejandro Zepeda Contreras y Rafael Trueba Regalado



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 63
Mayo - Junio 2021
Población y desafíos en el suroeste del estado de Chihuahua, México. Una mirada desde la escuela pública
Fernando Sandoval Gutiérrez, Claudia Teresa Domínguez Chavira y Patricia Islas Salinas



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 64
Julio - Agosto 2021
Isotopías de sostenibilidad urbana y regional en el Estado de México
María Estela Orozco-Hernández



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 65
Septiembre - Octubre
Marco TOE para diferenciar la producción en ERP en franquicias y empresas familiares mexicanas
Silvia Leticia López Rivas, Janet Ayup González y Adriana Méndez Wang



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 66
Noviembre - Diciembre
La actividad turística y su impacto en la estructura sectorial de la economía de Baja California Sur, México
Ismael Rodríguez Villalobos



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 67
Enero - Febrero
Carencia alimentaria, cadenas productivas y políticas públicas para el sector agrícola en México
Luis Kato Maldonado y Guadalupe Huerta Moreno



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 68
Marzo - Abril
Efecto de la gestión del factor humano en la flexibilidad y la efectividad organizacionales en PYMEs turísticas mexicanas
María Alondra de la Llave Hernández, Diana Donaji del Callejo Canal, Margarita Edith Canal Martínez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 69
Mayo - Junio
Políticas públicas municipales para enfrentar la pandemia de COVID-19: el caso de los municipios de Michoacán, México
Manuel Vázquez Hernández, Carlos Francisco Ortiz Paniagua



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 70
Julio - Agosto
Movilidad y desarrollo urbano: una revisión de los factores estratégicos de su gobernanza y sostenibilidad
Francisco Javier Rosas Ferrusca, Pedro Leobardo Jiménez Sánchez, Juan Roberto Calderón Maya



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 71
Septiembre - Octubre
Efecto de las variables socioeconómicas en la inflación y el desempleo en México, 1980 - 2019
Esther Figueroa Hernández, Francisco Pérez Soto, Lucía Godínez Montoya, Rebeca Alejandra Pérez Figueroa



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 72
Noviembre - Diciembre
Condiciones sociales y de salud como determinantes de los contagios y fallecimientos por la covid-19 en México
Enrique Cuevas Rodríguez, Bernardo Jaén Jiménez, María Soledad Castellanos Villarmel



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 73
Enero - Febrero
La gestión de los recursos hídricos en el municipio de Culiacán, Sinaloa, México
Jorge Rafael Figueroa Elenes, Rafael Rentería Escobar y Pablo Martín Urbano



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 74
Marzo - Abril
El crecimiento de la economía subterránea en Mesoamérica
Aurora Furlong y Zacatula Raul Netzahualcoyotl, Luna Edwin Hernández Herrera



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 75
Mayo - Junio
Desarrollo sustentable y salud en el medio urbano. El caso de Oaxaca, México
Andrés Miguel Cruz, Ruffo Cain López Hernández, Andrés Enrique Miguel Velasco, Consuelo Mireya Davila Núñez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 76
Julio - Agosto
Las nuevas redes de centros de desarrollo tecnológico aplicado. Una aproximación al caso británico
Germán Herrera Bartis, Patricia Gutti



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 77
Septiembre - Octubre
Los programas de medicina de precisión y los desafíos para la gestión de la salud pública.
Guillermo Foldadori, Ericka Bracamonte-Aranburu



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 78
Noviembre - Diciembre
Diversidad y precariedad laboral: el trabajo doméstico de mujeres indígenas en municipios de Chihuahua, México
Juan Jaime Loera González



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 79
Enero - Febrero
Impacto de variables subjetivas en la formación de la confianza del consumidor en México
Izabel Gabriela Sáenz Canales, David de Jesús González Milán, Adanelly Avila Arce



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 80
Marzo - Abril
Resiliencia empresarial y COVID. Un estudio local para el estado de Chihuahua, México
Javier Martínez Morales, David de Jesús González Milán, Adanelly Avila Arce

I. Para el documento general:

Tipo de letra: Times New Roman.

Tamaño: 11 puntos.

Interlineado: 1.5 espacios.

Títulos y subtítulos:

El texto principal en 11 puntos. Títulos 12 puntos (en resaltado). Subtítulos 11 puntos. Cada título y subtítulo deberá numerarse bajo el siguiente orden: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

La extensión máxima de los cuadernos de trabajo será de 40 cuartillas.

La primera vez que se emplee una sigla en el texto se especificará primero su equivalencia completa y después la sigla.

II. Hoja de presentación:

Título:

14 puntos, centrado, resaltado.

Nombre de autor(es):

12 puntos

Resumen y abstract:

Debe incluir resumen en español y abstract (diez puntos), no mayor a 250 palabras

Palabras clave:

Incluir entre tres y cinco palabras clave, en español e inglés

Referencia del autor o autores:

Institución de adscripción, grado académico y líneas-grupos de investigación que desarrolla y a los que pertenece.

III. Sistema de referencia de citas:

Harvard-APA

Las citas bibliográficas en el texto deberán incluir entre paréntesis sólo el apellido del autor, la fecha de publicación y el número de página; por ejemplo: (Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notación en sección de bibliografía y fuentes de información:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página.

Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página

Normas Editoriales

Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Artículo:

Ros, Jaime (2008). “La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982”, en Trimestre Económico, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Libro:

Villarreal, René (2005). Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México.

Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010), México, Fondo de Cultura Económica.

Capítulo de libro:

Castillo, Manuel Ángel (2003). “La política de inmigración en México: un breve recuento”, en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), Migración y fronteras, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Notas de pie de página:

Se utilizarán para hacer indicaciones complementarias, aclaraciones o ampliación de una explicación. La nota de pie de página en Times New Roman, 10 puntos.

VI. Tipología de imágenes dentro del texto:

Cuadro

Gráfica

Diagrama

Mapa

Figura

Todas las imágenes deben ser numeradas y mencionadas dentro del texto. A toda imagen debe incluirse la fuente.

Las indicaciones de la imagen: tipo y número de imagen, título de imagen y fuente se escriben en 10 puntos.

En el texto poner como imagen los mapas, figuras, gráficas y diagramas –con el ánimo de no perder el formato realizado por el autor.

VII. Ecuaciones y fórmulas:

Si se utilizan ecuaciones o fórmulas deberá utilizarse el editor de ecuaciones de Word y numerarse.

VIII. Envío de trabajos

Los trabajos deben ser enviados a la dirección de correo: lgtz@uacj.mx. Con el Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas, editor de esta publicación.

La aceptación de cada colaboración dependerá de la evaluación de dos dictaminadores especialistas en la materia que se conservarán en el anonimato, al igual que el autor (autores) para efectos de la misma.

I. For General Document:

Font type: Times New Roman.

Size: font size 11.

Paragraph: 1.5 line spacing.

Titles and subtitles: Main text font size 11. Titles font size 12 (Bold). Subtitles font size 11.

Each title and subtitle should be numbered in the following order: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

The maximum length of the workbooks will be 40 pages.

The first time an abbreviation is used in the text will be specified first complete equivalence and then stands.

II. Front cover:

Title:

Font size 14, centered, Bold.

Author name(s):

Font size 12.

Abstract:

It should include abstract in Spanish and abstract (font size 10), no more than 250 words.

Keywords:

Include three to five keywords, in Spanish and English.

Reference of author:

Institution of affiliation, academic degree and line-developed by research groups and belonging.

III. Bibliographical appointment system:

Harvard-APA

Citations in the text should include between parentheses only the author's name, publication date and page number, for example:

(Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notation about Bibliography section and Information fonts:

Should be included at the end of the text. All references must be mentioned in the text or footnotes page.

Each reference starts with the first name or last name, then the name of the author, and then, in parentheses, the year of publication followed by a period. Examples:

Article:

Ros, Jaime (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", en Trimestre Económico, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Book:

Villarreal, René (2005). *Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010)*, México, Fondo de Cultura Económica.

Book chapter:

Castillo, Manuel Ángel (2003). “La política de inmigración en México: un breve recuento”, en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), *Migración y fronteras*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Footnotes:

Must be used to make additional indications, clarification or expansion of an explanation. The footnotes must be in Times New Roman, font size 10.

VI. Image typology inside text:

Picture

Graph

Diagram

Map

Figure

All images must be numbered and mentioned in the text, should include the source image. The indications of the image: type and number of image, image title and source are written in 10 font size. In the text set as image maps, figures, graphs and charts-with the intention of not losing the formatting by the author.

VII. Equations and Formulae:

When using equations or formulas should be used in Microsoft Word equation editor and numbered.

VIII. Paper sending

Entries must be sent to the email address: lgz@uacj.mx. With Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas, editor of this publication.

Acceptance of each collaboration will depend on the evaluation of two examiners skilled in the art to be kept anonymous, like the author(s) for the same purposes.



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
CIUDAD JUÁREZ



Red
Iberoamericana
de Estudios
del Desarrollo

economía, población y desarrollo

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Número 81, mayo - junio de 2024

Director y editor

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas

Comité editorial

Sección internacional

Dra. Sofía Boza Martínez (Universidad de Chile, Chile)
Dra. Olga Biosca Artiñano (Glasgow Caledonian University, Reino Unido)
Dra. Ángeles Sánchez Díez (Universidad Autónoma de Madrid, España)
Dr. Thomas Fullerton Mankin (University of Texas at El Paso, Estados Unidos)
Dr. Adrián Rodríguez Miranda (Universidad de la República, Uruguay)
Dra. Ikuho Kochi (Kanazawa University, Japón)
Dr. Pablo Galaso Reca (Universidad de la República, Uruguay)

Sección local

(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez)

Dra. Myrna Limas Hernández
Dra. Rosa María García Almada
Dr. Raúl Alberto Ponce Rodríguez
Dr. Isaac Leobardo Sánchez Juárez
Dr. Héctor Alonso Barajas Bustillos
Dr. Juan Carlos Medina Guirado
Mtra. María Del Socorro Velázquez Vargas



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
CIUDAD JUÁREZ

Economía, Población y Desarrollo
ISSN 2007-3739

Edición impresa:
Número de reserva 04-2022-071309174300-102

Edición digital:
Número de reserva 04-2021-081717103700-203

www.riedesarrollo.org



Publicación afiliada a la Red Iberoamericana de
Estudios del Desarrollo

© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Avenida Plutarco Elías Calles #1210, Fovissste Chamizal
Ciudad Juárez, Chih., México.
www.uacj.mx