

## **UNA BREVE INTRODUCCIÓN A LA LITERATURA ECONÓMICA SOBRE LAS CIUDADES INTELIGENTES Y RESILIENTES**

---

**DIAZ, Darío Ezequiel**

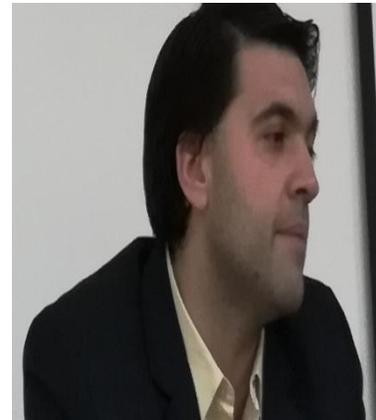
Licenciado en Economía

Matrícula N° LE 0023

Doctor en Ciencias Económicas con Mención en Economía  
(UNC)

Pos doctorando en Retos Poblacionales Actuales (UNC).

[drdarioezequieldiaz@gmail.com](mailto:drdarioezequieldiaz@gmail.com)



## RESUMEN

---

Las ciudades, los principales asentamientos de los seres humanos, se enfrentan a desafíos de cambio climático, urbanización, aumento de la población, crecimiento económico y deterioro ambiental. Para hacer frente a esos desafíos, la ONU han defendido el objetivo de ciudades y comunidades sostenibles. En particular, la ciudad inteligente se ha aplicado para integrar tecnologías digitales y sensores para mejorar la eficiencia de los activos, recursos y servicios.

El presente artículo tiene como objetivo abordar tópicos de investigación que integren las nociones teóricas de una “ciudad inteligente” y una “ciudad resiliente”, es decir, la ciudad resiliente-inteligente, con el fin de garantizar el mejor el desarrollo urbano sostenible.

Este artículo analiza de qué manera seis componentes de la ciudad inteligente (es decir, la gobernanza, las personas, la vida, la movilidad, la economía y el ambiente) contribuyen a la resiliencia de la ciudad en cuatro aspectos de la salud y el bienestar, la economía y la sociedad, los sistemas y los servicios urbanos, y el liderazgo y la estrategia, con el fin de señalar las posibilidades de integración de una ciudad inteligente y resiliente.

## PALABRAS CLAVES

---

Ciudad inteligente; ciudad resiliente; tecnologías de la información y las comunicaciones; desarrollo económico local

## 1 - INTRODUCCION

La Tierra y los seres humanos han estado enfrentando varios desafíos y retos poblacionales como el cambio climático, el deterioro ambiental, la rápida urbanización y el desarrollo económico desequilibrado y desenfrenado en los últimos tiempos años. Por ejemplo, mientras que las ciudades constituyen el hogar de sólo el 55% de la población mundial, las mismas consumen alrededor del 67% de la energía primaria mundial y emiten más del 70% de los gases de efecto invernadero. Para 2030, cuando la tasa de urbanización alcance el 60%, casi el 75% de las emisiones de carbono y el consumo de energía se concentrarán en las ciudades. Además, mientras que las ciudades solo representan el 4% de la superficie terrestre en el planeta, las mismas albergarán a casi cinco mil millones de personas en el año 2030. En consecuencia, diversos problemas, como la congestión del tráfico, la contaminación ambiental, el cambio climático urbano, la vivienda y la seguridad también son críticos.

Existe una necesidad urgente de controlar, aliviar y abordar tales desafíos para proporcionar a los ciudadanos las necesidades básicas de infraestructura urbana y garantizar la sostenibilidad de la sociedad y la economía, y el ambiente (Eremia et al. 2017; Macke et al. 2018). En la última década, el desarrollo de ciudades inteligentes ha sido ampliamente reconocido como un enfoque importante para mejorar la capacidad de gestión urbana para hacer frente a tales desafíos

(Albino et. al. 2015; Bansal et al. 2015), y muchas ciudades han implementado prácticamente proyectos de ciudades inteligentes

Las ciudades, los principales asentamientos humanos, son cada vez más importantes para proteger a los ciudadanos con funciones sólidas y holísticas. Bajo muchas condiciones extremas (por ejemplo, desastres naturales, pandemias, clima extremo y otras emergencias), se requiere que las ciudades sean resistentes para reducir las pérdidas asociadas y recuperarse de los posibles impactos. Para lograrlo, es necesario adoptar medidas para mejorar la capacidad de una ciudad para hacer frente a los desastres, garantizando al mismo tiempo que haya recursos suficientes para reducir o evitar el daño causado por desastres repentinos a las ciudades y sus habitantes. El desarrollo de ciudades resilientes se ha sugerido como una de las soluciones a condiciones tan extremas. Las iniciativas de dichas ciudades tienen como objetivo fortalecer la planificación, la resistencia, la recuperación y la adaptabilidad de las ciudades a una amplia gama de eventos adversos, que incluyen desastres naturales. En general, para superar los desafíos urbanos y asegurar entornos urbanos seguros, cómodos y habitables, tanto la ciudad inteligente como la ciudad resiliente han atraído una amplia atención de los académicos y los responsables de la toma de decisiones en los últimos años (Sharifi et al. 2021).

## 2 - CONCEPTO Y DESARROLLO DE SMART CITY

El paradigma de la ciudad inteligente se propuso por primera vez en una conferencia internacional en San Francisco, California, en 1990, con el tema de "ciudades inteligentes, sistemas rápidos y redes globales", arrojando luz sobre cómo las tecnologías podían remodelar las ciudades. En los años siguientes, su connotación se expandió gradualmente. Hasta 2008, la "Smart Earth" propuesta por IBM (International Business Machines Corporation) tenía como objetivo aplicar tecnologías inteligentes a todos los aspectos de la vida (por ejemplo, atención médica, transporte, moneda e infraestructura) y, por lo tanto, hacer que el planeta sea cada vez más inteligente.

A nivel técnico, una ciudad inteligente captura la información de toda una ciudad y realiza análisis de datos para lograr un monitoreo en tiempo real de los recursos urbanos. En consecuencia, una ciudad inteligente se define como un área urbana que integra las tecnologías de la información y la comunicación con la infraestructura tradicional y emplea nuevas tecnologías digitales para la coordinación e integración de las funciones y operaciones urbanas. Una ciudad inteligente, por lo tanto, es una herramienta o plataforma, capaz de aumentar la competitividad y, por lo tanto, mejorar las comunidades y la calidad de vida.

A nivel económico, el enfoque de ciudad inteligente puede contribuir a crear áreas urbanas donde la economía ha logrado un crecimiento inteligente, y la industria inteligente representa una gran proporción de industria urbana con una alta tasa de crecimiento. La economía inteligente también implica una mayor promoción de las empresas emergentes y una mejor



formación de las personas para que puedan contribuir activamente al sistema económico digitalizado.

A nivel de gestión, una ciudad inteligente se refiere a la utilización de tecnologías modernas como Internet de las cosas (IoT) que se están explorando y testeando, big data y computación en la nube, para permitir que la infraestructura y los servicios urbanos (por ejemplo, la gestión urbana, educación, salud, seguridad pública, transporte, red eléctrica y recursos hídricos) sean inteligentes, interconectados y eficientes. Tal enfoque hace que las ciudades sean manejables, promoviendo prácticamente el desarrollo

urbano sostenible y mejorando la calidad de vida de las personas (Han y Hawken 2018).

### **3 - CONCEPTO Y DESARROLLO DE UNA CIUDAD RESILIENTE**

La ciudad resiliente generalmente indica que una ciudad debe ser capaz de enfrentar shocks internos o externos y aun así mantener sus funciones principales durante desastres o eventos de crisis (Sharifi y Yamagata 2018). Tal expectativa permite que la ciudad resiliente reciba una amplia atención y esfuerzos en diversas disciplinas, como la ecología, la planificación urbana, la economía y la sociología. La idea de resiliencia se originó en disciplinas como la física y la psicología y luego se aplicó a otros campos como la ecología. En ecología, su objetivo es descubrir las fluctuaciones e interacciones entre dos comunidades competidoras en la biosfera. Su alcance se expandió gradualmente de la ecología natural (es

decir, la relación entre la estabilidad y la diversidad en el ecosistema) a la ecología humana (es decir, la capacidad de ciudades para responder al cambio climático cambiando la estructura política).

En resumen, los esfuerzos de investigación sobre resiliencia han pasado por tres etapas, incluyendo la resiliencia de ingeniería, la resiliencia ecológica y la resiliencia socio-ecológica. La resiliencia de ingeniería consiste en describir la capacidad de un sistema único y estático para restaurar el equilibrio original y mantener la estabilidad del sistema después de ser sometido a shocks externos, mostrando una característica ordenada y lineal. La resiliencia ecológica enfatiza la capacidad de adaptarse a shocks externos y caracterizar la robustez de un sistema complejo con cambios complejos y no lineales (sistema multiequilibrio). La resiliencia socioecológica enfatiza que los humanos y la naturaleza son considerados como un todo, y los diferentes niveles de sistemas interactúan entre sí para formar un proceso dinámico de equilibrio. La resiliencia socioecológica tiene una fuerte capacidad de aprendizaje y adaptación con un cierto grado de variabilidad e innovación.

Si bien han pasado varias décadas desde que se propuso la resiliencia, la definición de resiliencia aún no es universal dada su amplia aplicación en muchas disciplinas. Entre varias definiciones, Holling presentó por primera vez la teoría de la "estructura jerárquica, el caos, el ciclo adaptativo" (Holling 1973), que exploró la connotación del desarrollo sostenible y sentó las bases



ideológicas para la formación de la teoría de la resiliencia urbana. El profesor Mileti de la Universidad de Colorado en los Estados Unidos, quien introdujo el concepto de resiliencia en la planificación urbana, señaló que una ciudad resiliente responde principalmente al cambio climático y resiste a los desastres a través de la construcción y mejora del entorno físico urbano y la infraestructura (Mileti 1999).

Meerow y otros proporcionan una interpretación más sistemática y completa de las ciudades resilientes, al definir una ciudad resiliente como el sistema urbano y sus redes socio-ecológicas-técnicas en todas las escalas de tiempo y espacio que mantienen/recuperan en el tiempo las funciones requeridas cuando se perturban y se adaptan a los cambios y transforman rápidamente los sistemas que limitan la capacidad adaptativa actual o futura (Meerow et al. 2016). Además, el Consejo Internacional para el Desarrollo Regional Sostenible (ICLEI) incorporó el tema de "Ciudad Resiliente" y lo introdujo en los estudios sobre ciudades y prevención de desastres. Desde entonces, la resiliencia urbana ha recibido una amplia atención (Motesharrei et al. 2016) y ahora es un tema crítico y candente en la planificación urbana y la geografía urbana.

## 4. LA NECESIDAD DE CIUDADES RESILIENTES E INTELIGENTES

Tanto la ciudad inteligente como la ciudad resiliente proporcionan un camino para la optimización y actualización de la ciudad bajo varios desafíos. La ciudad inteligente es capaz de abordar una amplia gama de problemas urbanos, como la escasez de recursos, la congestión del tráfico, la contaminación ambiental, etc. En comparación, se espera que la ciudad resiliente aborde los graves problemas causados por grandes desastres con fuertes consecuencias en el medio ambiente, las vidas, la economía, etc. Si bien la ciudad inteligente presenta un medio técnico para el desarrollo urbano mediante la integración de tecnologías de la información y la comunicación para la detección, el análisis y la integración en tiempo real de diversa información clave del sistema central para la operación urbana, la ciudad resiliente se compromete a hacer frente rápidamente a los desastres y reducir los impactos asociados. Por lo tanto, es necesario mejorar la capacidad de la ciudad inteligente para hacer frente a los desastres urbanos en lugar de solo los problemas cotidianos.

Una ciudad resiliente puede responder y resistir situaciones adversas de inundaciones urbanas, calor extremo, emergencias, pandemias, etc., pero es difícil identificar rápidamente los desastres, con prontitud. predecir riesgos y generar decisiones efectivas para resistir y

responder a los desastres utilizando métodos tradicionales. En consecuencia, se vuelve importante mejorar la eficiencia de la lucha contra los desastres acortando el tiempo de respuesta y evitando que los problemas se conviertan en desastres. Tal consideración es consistente con la tendencia actual de los estudios de ciudades resilientes, donde los temas principales se han desplazado hacia la prevención antes de enfatizar demasiado en la recuperación después de los desastres severos (Meerow et al. 2016). Esto debe apoyarse en la inclusión de nuevas medidas y tecnologías y explorar nuevos caminos y modelos.

Para mejorar la capacidad y el rendimiento de la ciudad inteligente y la ciudad resiliente, en consecuencia, se sugiere la integración de la ciudad resiliente y la ciudad inteligente. Ambas se complementan entre sí para lograr un desarrollo urbano sostenible. Por un lado, la ciudad resiliente no puede separarse de la tecnología de gestión de la ciudad inteligente, donde la ciudad inteligente proporciona soporte técnico. Por otro lado, la resiliencia proporciona retroalimentación positiva al mejorar la resiliencia urbana para garantizar el desarrollo saludable de la ciudad inteligente. Las necesidades de una ciudad resiliente-inteligente son las siguientes.



En primer lugar, la ciudad inteligente proporciona un apoyo técnico para el desarrollo de una ciudad resiliente en términos de tecnología de la información y las comunicaciones. Además, las características de respuesta basadas en la tecnología de la ciudad inteligente pueden ser un módulo de complemento de gestión para una ciudad resiliente, compensando las deficiencias de una ciudad resiliente (por ejemplo, la falta de disponibilidad de información en tiempo real, y la falta de decisiones basadas en la evidencia de datos). Las tecnologías modernas de la información y las comunicaciones, como el Internet de las cosas y las tecnologías de análisis de big data, brindan oportunidades abiertas para el desarrollo de una ciudad resiliente (Shah et al. 2019). La integración de soluciones de ciudades inteligentes en iniciativas de ciudades resilientes cubre una amplia gama de prácticas, como mapas de monitoreo de delitos en tiempo real, vigilancia policial predictiva y personal de seguridad, monitoreo y evaluación de desastres naturales (riesgo climático), gestión de información urbana y sistemas de socorro y prevención y mitigación de desastres urbanos. Durante la pandemia

de COVID-19, por ejemplo, la tecnología de la información y las comunicaciones y los macrodatos combinaron datos relevantes con información geoespacial y temporal para realizar un seguimiento de los datos y crear una plataforma completa de monitoreo y difusión de información. Permitió a las personas captar datos esenciales a tiempo, lo que dificultó la propagación de la pandemia y minimizó los impactos adversos.

En segundo lugar, la ciudad inteligente apoya la prevención de desastres en el desarrollo de una ciudad resiliente dada su capacidad de monitorear y administrar infraestructuras como el transporte, los edificios y la electricidad, y el agua para lograr la eficiencia energética y de los recursos.

En tercer lugar, el desarrollo sólido de la ciudad inteligente requiere una retroalimentación positiva de la ciudad resiliente, porque en la ciudad inteligente, un factor importante para lograr el desarrollo urbano sostenible, es la relación endógena con la mejora de la resiliencia urbana. Sin embargo, la mera incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la infraestructura urbana y los sistemas de gestión de las operaciones no promueve necesariamente la salud y la seguridad en el desarrollo de las ciudades. La ciudad resiliente actúa como base para la planificación de ciudades inteligentes.

En cuarto lugar, la seguridad de la información también es un tema importante en la construcción de ciudades resilientes

para determinar el rendimiento y los resultados de la ciudad inteligente. Por lo tanto, la ciudad resiliente, una retroalimentación positiva a las emergencias, debe adaptarse rápidamente a los sistemas actuales o futuros y superar el impacto negativo de la ciudad inteligente en el desarrollo de la sociedad.

## **5. CIUDADES INTELIGENTES PARA LA RESILIENCIA URBANA**

Conceptualmente, la aplicación de tecnologías de ciudad inteligente ayuda a mejorar la resiliencia urbana y dicha mejora genera retroalimentación positiva a la calidad y el rendimiento de la ciudad inteligente. Sin embargo, vale la pena discutir cómo las tecnologías de ciudades inteligentes pueden contribuir a la resiliencia urbana, con el fin de identificar posibilidades de desarrollo de ciudades resilientes-inteligentes, dado el hecho de que la aplicación de tecnologías de ciudades inteligentes puede potencialmente impedir la resiliencia urbana. Un caso típico es que la ciudad inteligente es vulnerable a los ataques de ciberseguridad que pueden restar valor a la resiliencia urbana. En este apartado del artículo se considera el análisis de los sistemas de indicadores de evaluación de ciudad inteligente y ciudad resiliente, tras los cuales se detallan las posibles contribuciones de la ciudad inteligente a la resiliencia urbana en cuatro aspectos que incluyen salud y bienestar, economía y

sociedad, infraestructura y ecosistemas, y liderazgo y estrategia.

## **6. SISTEMA DE INDICADORES DE EVALUACIÓN PARA LA CIUDAD INTELIGENTE Y RESILIENTE**

ciudad inteligente de Nam y Pardo (2011), el marco de iniciativas de ciudad inteligente por Chourabi et al. (2012), y la Rueda de Ciudad Inteligente (SCW) por Cohen (2013). Entre estos marcos, la Rueda de la Ciudad Inteligente (Fig. 1 en anexo) representa uno de los conceptos y caracterizaciones más destacados de la ciudad inteligente. Se construye en base a seis dimensiones críticas, incluyendo la gobernanza, las personas, la vida, la



Los académicos han hecho varios intentos de definir el concepto de ciudad inteligente en diferentes disciplinas como la tecnología, la economía y la gestión. Los marcos que han presentado para evaluar la inteligencia de la ciudad en estas diferentes disciplinas también varían. Los constructos típicos incluyen el modelo de ciudad inteligente para ciudades europeas desarrollado por Giffinger y Gudrun (2010), el componente básico del modelo de

movilidad, la economía y el medio ambiente propuestos por (Giffinger et al. 2007). Estas dimensiones también son ampliamente aceptadas y utilizadas por otros académicos, empresas y gobiernos para la investigación, evaluación y construcción de ciudades inteligentes.

El marco del “*City Resilience Index*” (CRI) (Fig. 2, en anexo), propuesto por la Fundación Rockefeller, es uno de los más

holísticos para la evaluación de ciudades resilientes. Este constructo presenta un conjunto integral de indicadores, variables y métricas que están relacionadas con la resiliencia urbana (ARUP 2014), en cuatro dimensiones que incluyen salud y bienestar, economía y sociedad, infraestructura y ecosistemas, y liderazgo y estrategia. Cada una de estas dimensiones consta de tres indicadores que siguen los principios de retroalimentación, robustez, redundancia, riqueza y tolerancia (ARUP 2014).

Tanto el marco SCW como el CRI cubren de manera integral varios componentes urbanos. Dichos componentes podrían superponerse y complementarse a un determinado contenido, ofreciendo las oportunidades para identificar conexiones entre la ciudad inteligente y la ciudad resiliente. Por ejemplo, se espera que una ciudad resiliente proporcione mecanismos institucionales de protección adecuadas para la vida humana y la salud en el marco del CRI, y la ciudad inteligente garantice la salud y la seguridad de las personas bajo el modelo del SCW. Los sistemas y servicios urbanos definidos en el marco del CRI están habilitados por sistemas de transporte multimodal diversos y asequibles y, por redes de tecnología de la información y las comunicaciones, y la planificación de contingencias. Tal visión indica que la integración de la tecnología de la ciudad inteligente en la construcción de una ciudad resiliente se ha considerado inicialmente en el marco de esta última. A continuación, se detallan, las conexiones entre la ciudad inteligente y resiliente, es

decir, la contribución de la ciudad inteligente a la resiliencia urbana. En particular, existen seis ámbitos de los indicadores del sistema de indicadores de evaluación de ciudades inteligentes que están relacionados con los cuatro ámbitos del marco de evaluación de ciudades resilientes (Fig. 3, en anexo).

## Salud y bienestar

La categoría de salud y bienestar indica hasta qué punto una ciudad satisface las necesidades básicas de los ciudadanos. Se caracteriza por tres indicadores que incluyen la vulnerabilidad humana mínima, diversos medios de vida y empleo, y las salvaguardias adecuadas para la vida y la salud humanas. Utilizando la tecnología de la información y las comunicaciones u otras tecnologías modernas, la vida inteligente contribuye a estos tres indicadores, reflejando las características de la resiliencia urbana, tales como: la integración, la operación basada en sistemas, la “anti-perturbación”, la redundancia, la robustez y la rapidez.

En primer lugar, la vida inteligente garantiza las necesidades básicas, como el saneamiento del agua, la energía y los alimentos. En términos de agua, por ejemplo, la vida inteligente se dedica a evaluar y gestionar los recursos hídricos a través de sistemas de monitoreo y despacho, sistemas de reciclaje y reutilización, y garantizar la calidad y la seguridad del agua a fin de satisfacer de manera eficiente y razonable las necesidades de las partes interesadas y

lograr la gobernanza inteligente de las aguas residuales domésticas urbanas.

En segundo lugar, las nuevas aplicaciones tecnológicas para una vida inteligente (como, por ejemplo, nuevos medios, equipos de comunicación, semiconductores, servicios cableados e inalámbricos y otras empresas diversificadas) pueden apoyar el desarrollo económico, proporcionando así más oportunidades de acceso a la financiación, la formación profesional y el apoyo empresarial.

Finalmente, la vida inteligente permite a las ciudades recopilar información relevante a través de la detección temprana y la respuesta rápida a crisis o emergencias, coordinar el trabajo de socorro en casos de desastre, evaluar el grado de daño al sistema urbano y fortalecer aún más la resiliencia del sistema urbano. Es un enfoque para mejorar la resiliencia urbana ante los desastres y garantizar la salud y la seguridad de los habitantes urbanos.

## **Economía y Sociedad**

La economía y la sociedad necesitan una identidad colectiva y un apoyo mutuo, estabilidad y seguridad social, y disponibilidad de recursos financieros y fondos de contingencia. Una economía inteligente se caracteriza por un espíritu innovador, flexibilidad del mercado laboral, integración internacional, capacidad de transformación, etc. Puede ser diverso, robusto, conectado y eficiente. Las características de la sociedad inteligente incluyen la afinidad con el aprendizaje

permanente, la flexibilidad, la creatividad y la participación de las personas en la vida pública. La sociedad inteligente es capaz de promover la flexibilidad, la creatividad, la robustez, la rapidez, la equidad, la diversidad y la eficiencia en las ciudades.

La economía inteligente proporciona una gestión sólida de las finanzas de la ciudad y diversas fuentes de ingresos. En particular, una amplia aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (es decir, tratamiento médico electrónico, productos de tecnología electrónica, etc.) proporciona ventajas para atraer la inversión y el talento de las empresas. La minería de datos y la visualización de la toma de decisiones y operaciones económicas inteligentes, como la economía colaborativa, mejoran la diversificación económica y la eficiencia de la asignación de flujo de capital y hacen a una gestión económica más integral de la ciudad. Además, las dimensiones económicas de una ciudad inteligente pueden proporcionar un fuerte apoyo para la predicción y preparación de desastres, la reducción y la recuperación frente a eventos climáticos. También es la base para el desarrollo de infraestructuras inteligentes y la gestión gubernamental.

Además, la aplicación de blockchain mejora la confiabilidad y transparencia de las transacciones para garantizar la seguridad de las transacciones financieras y de otro tipo y brindar soporte para una buena gestión de las finanzas de la ciudad, lo cual es importante para una ciudad funcione bien. Como complemento de la economía tradicional, la economía

colaborativa garantiza el establecimiento normal de una parte de la relación oferta-demanda. Mientras se esfuerzan por mantener las operaciones normales, las diferentes fuerzas sociales comparten los riesgos asociados con los recursos, los servicios y las tecnologías compartidas, mejorando en gran medida la eficiencia de asignación y utilización de diversos recursos en una ciudad.

El desarrollo inteligente de la sociedad no solo garantiza un funcionamiento seguro y estable de la atención médica, de la enseñanza, etc., sino que también promueve las relaciones sociales y las



redes de comunidades integradas. En primer lugar, proporciona un vínculo entre dominios conceptuales para la prevención y el control de enfermedades lo que mejora la accesibilidad de la información médica. En segundo lugar, con el empleo de la tecnología de la información y la comunicación, la sociedad inteligente

promueve conexiones más estrechas y efectivas dentro y entre empresas o escuelas, mejora la equidad de los recursos educativos y optimiza la eficacia de la gestión social. En tercer lugar, el uso de la tecnología y los nuevos medios de comunicación en la sociedad inteligente mejora la conciencia pública sobre la protección del ambiente y el protocolo a cumplir ante desastres, mejorando así la reducción de riesgos, la recuperación y el aprendizaje y las capacidades de innovación.

## **Sistemas y servicios urbanos**

Los sistemas y servicios urbanos resilientes podrían evaluarse mediante tres indicadores, como ser de reducción de la exposición física y la vulnerabilidad, la continuidad de los servicios críticos y la confiabilidad de las comunicaciones y la movilidad. Los mismos tienen una estrecha conexión con el entorno y la movilidad inteligente. Para el entorno inteligente, uno de los indicadores de evaluación es la gestión sostenible de los recursos, con el fin de hacer que la gestión del medio ambiente sea más sólida y la infraestructura crítica más segura. Esto, al mismo tiempo, indica que el entorno inteligente encarna la diversidad, robustez, ingenio, agilidad, eficiencia, capacidad de adaptación, rapidez y redundancia de una ciudad resiliente. La movilidad inteligente es coherente con el objetivo de comunicaciones y movilidad fiables en ciudades resilientes, en términos de redes

integradas de transporte, y tecnologías de la información y comunicación y servicios de comunicación de emergencia. Esto lo hace relacionado con los principios de resiliencia, rapidez, redundancia, flexibilidad y eficiencia de la ciudad resiliente.

La gestión sostenible del entorno inteligente facilita la gestión sustentable de la construcción y de los recursos, como, asimismo, contribuye a satisfacer las demandas de infraestructura crítica, optimizando la asignación de recursos en el suministro de energía, y a fortalecer los sistemas de monitoreo urbano para aliviar el deterioro y mejorar la restauración de los

varios recursos relacionados con el entorno de vida humano, como el agua, la electricidad y la atmósfera en tiempo real. Los sistemas detectan y tratan diversos eventos adversos a tiempo y llevan a cabo continuamente planes para establecer sistemas más integrales de gestión de ecosistemas y gestión del riesgo de inundación para garantizar que las ciudades operen con resiliencia.

Los sistemas de transporte sostenibles, innovadores y seguros de movilidad inteligente proporcionan sistemas de infraestructura para el transporte urbano, facilitan las redes de transporte integradas, ayudan a mantener una conectividad fluida



sistemas ecológicos. Muchos países y regiones han implementado medidas ambientales inteligentes para abordar una variedad de problemas surgidos en el desarrollo urbano (por ejemplo, el aumento de la demanda de infraestructura crítica, la degradación de los ecosistemas, etc.).

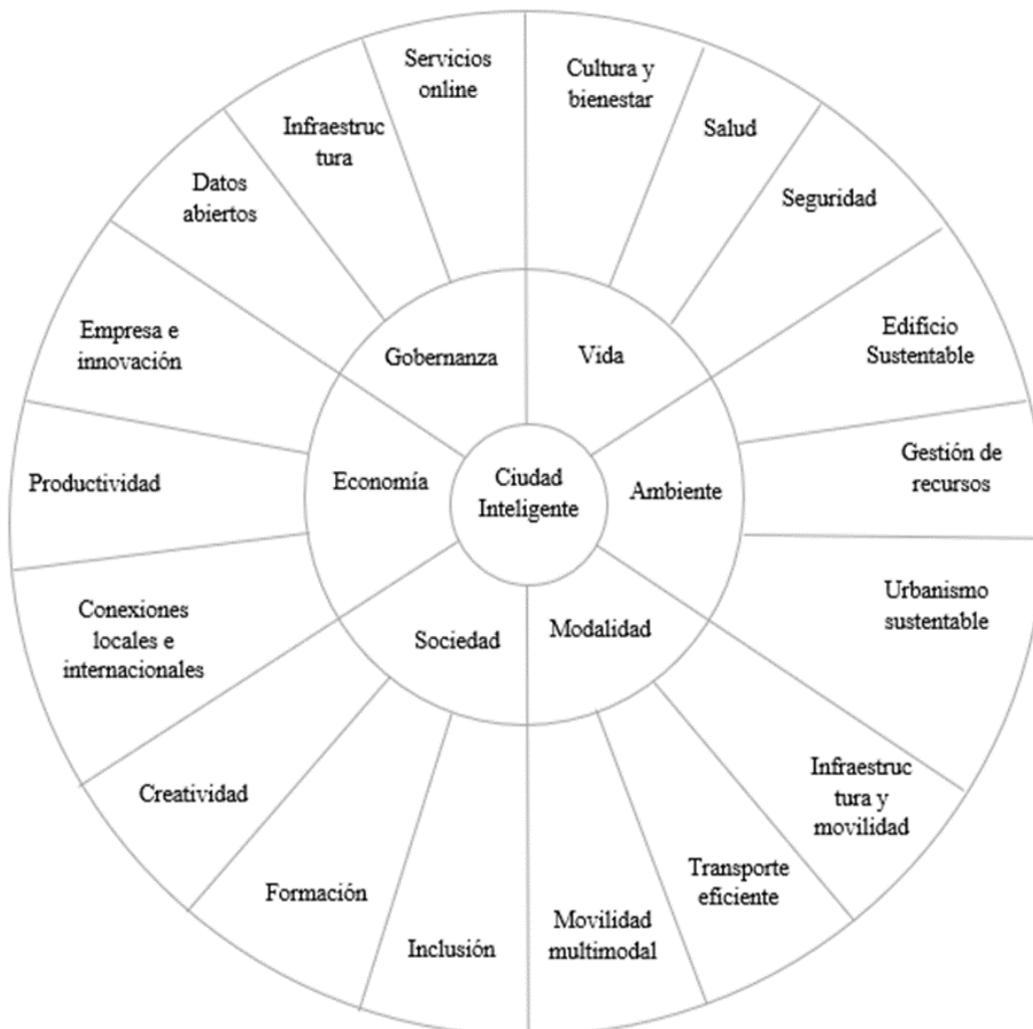
Los sistemas de entorno inteligente pueden recopilar y monitorear automáticamente

de las carreteras y redes de comunicación y, a restaurar el suministro de agua o energía a tiempo. Esta serie de métodos mejoran la eficiencia del sistema de transporte, reducen el consumo de energía y mejoran la calidad de vida.

## Liderazgo y estrategia

El liderazgo y la estrategia de una ciudad resiliente se evalúan mediante la capacidad de liderar y gestionar de manera efectiva, con partes interesadas empoderadas y una planificación integrada del desarrollo. La gobernanza inteligente prioriza medidas efectivas, como la participación en la toma de decisiones, la

gobernanza transparente y los servicios públicos y sociales, para mejorar el liderazgo y la gestión y facilitar el acceso a información y conocimientos actualizados con el fin de que las personas y las organizaciones puedan tomar las medidas adecuadas. La dimensión de gobernanza inteligente está relacionada con los principios de diversidad, inclusión



Fuente: TUWIEN 2015

Figura 1. Sistema de indicadores de evaluación de ciudades inteligentes

(participación), ingenio, equidad y eficiencia de las ciudades.

públicos del gobierno (por ejemplo, transporte, energía y agua) y los sitios web



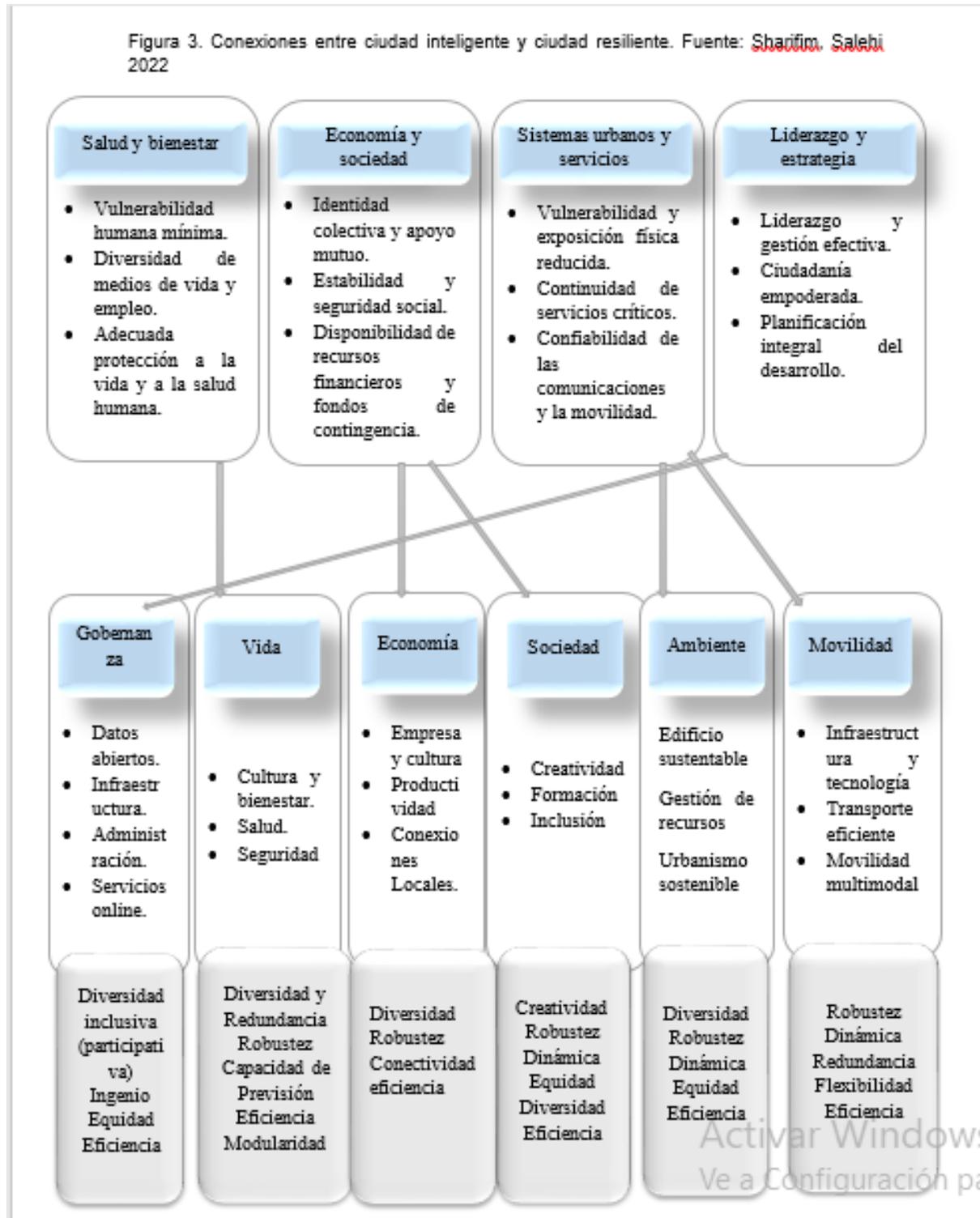
Fuente. ARUP 2014

Figura 2: Sistema de indicadores de evaluación de ciudades resilientes

La gobernanza inteligente emplea tecnologías de la información y las comunicaciones para proporcionar servicios gubernamentales e intercambiar información e integrar varios sistemas independientes frente a los desastres. El sistema inteligente de toma de decisiones, el sistema de supervisión y otros mejoran la precisión de la toma de decisiones (Zhu et al. 2019). A través del gobierno electrónico, las plataformas de servicios

gubernamentales se han vuelto más orientados a los servicios para proporcionar a los ciudadanos con información y servicios de consultoría para mejorar la calidad de vida y la satisfacción de los ciudadanos.

Figura 3. Conexiones entre ciudad inteligente y ciudad resiliente. Fuente: Sharifin, Salehi 2022



## 7. CONCLUSIONES

La combinación de los conceptos de ciudad inteligente y ciudad resiliente para desarrollar ciudades con ambas características está atrayendo cada vez más atención y acelerando el desarrollo urbano sostenible bajo una variedad de desafíos del cambio climático, la urbanización, el deterioro ambiental, el crecimiento económico desenfrenado y el crecimiento de la población. Este artículo avanzó en la comprensión teórica del concepto de ciudad resiliente-inteligente a través de la exploración de las posibilidades de la integración de los conceptos de ciudad inteligente y ciudad resiliente. En particular, las posibilidades se evidenciaron a través del análisis de las conexiones entre los seis componentes de la ciudad inteligente, a saber, la gobernanza, las personas, la vida, la movilidad, la economía, y el medio ambiente y los cuatro componentes de la ciudad resiliente, a saber, la salud y el bienestar, la economía y la sociedad, la infraestructura y los ecosistemas, y el liderazgo y estrategia. En el modelo de la ciudad resiliente-inteligente, las soluciones y tecnologías de ciudades inteligentes proporcionan apoyo técnico para garantizar que una ciudad resiliente pueda hacer frente a desastres y emergencias de manera eficiente, mientras que la ciudad resiliente proporciona retroalimentación positiva para la ciudad inteligente en la resistencia a las interferencias y perturbaciones externas. Sin embargo, la precisión de la información, la seguridad de los datos, el intercambio de datos y los

problemas asociados de equidad y justicia social son desafíos que una ciudad inteligente puede generar al ser integrado en sistemas urbanos resilientes. Para superar tales desafíos, este trabajo también presentó sugerencias para ser consideradas en el desarrollo del sistema de evaluación de ciudades resilientes-inteligentes, la mejora de la resiliencia de las ciudades inteligentes, y la mejora de los problemas sociales en la utilización de la tecnología inteligente. En general, se espera que este artículo proporcione a los académicos y profesionales un punto de referencia con respecto a los principios y características de la ciudad resiliente-inteligente. Esto, a su vez, se espera que conduzca a mejores reconocimientos de la ciudad resiliente-inteligente en la academia y la práctica.

## BIBLIOGRAFIA

ALBINO V, BERARDI U, DANGELICO RM (2015) Ciudades inteligentes: definiciones, dimensiones, rendimiento e iniciativas. *J Urban Technol* 22(1):3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732>

ARUP (2014) Índice de Resiliencia de la Ciudad. <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/sec/>

BANSAL N, MUKHERJEE M, GAIROLA A (2015) De la pobreza, la desigualdad a la ciudad inteligente. *Transacciones Springer en Ingeniería Civil y Ambiental*. Springer, Singapur (2015) 'Las ciudades sociales, innovadoras e inteligentes son felices y resilientes': ideas de la Conferencia Internacional de Ciudades Saludables EURO 2014 de la OMS. *Int J Health Geogr*

14(3). <https://doi.org/10.1186/1476-072x-14-3>

CHOURABI H, NAM T, WALKER S, GIL-GARCIA JR, MELLOULI S, NAHON K, PARDON TA, SCHOLL HJ (2012) Understanding smart cities: an integrative framework. En: 2012 45th Hawaii international conference on system sciences, enero, pp 2289–2297. IEEE

COHEN B (2013) La rueda de la ciudad inteligente. Círculo inteligente

EREMIA M, TOMA L, SANDULEAC M (2017) El concepto de ciudad inteligente en el siglo XXI.

GIFFINGER R, FERTNER C, KRAMAR H, MEIJERS E (2007) Ranking de ciudades medianas europeas. [http://www.smart-cities.eu/download/city\\_ranking\\_final.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/city_ranking_final.pdf)

GIFFINGER R, GUDRUN H (2010) Ranking de ciudades inteligentes: ¿un instrumento eficaz para el posicionamiento de las ciudades? ACE: Arch City Environ 4(12):7–26

OBJETIVO 11 (ODS de las Naciones Unidas) Objetivo 11: ciudades y comunidades sostenibles. <https://www.globalgoals.org/11-sustainable-cities-and-communities>

HAN H, HAWKEN S (2018) Introducción: innovación e identidad en las ciudades inteligentes de próxima generación. City Cult Soc 12(1):1–4. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2017.12.003>

HOLLING CS (1973) Resiliencia y estabilidad de los sistemas ecológicos. Annu Rev Ecol Syst 4(1):1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

MACKE J, CASAGRANDE RM, SARATE JAR, SILVA KA (2018) Smart city and quality of life: citizens' perception in a Brazilian case study. J Clean Prod

182:717–726.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.078>

MEEROW S, NEWELL JP, STULTS M (2016) Definición de la resiliencia urbana: una revisión. Plan Urbano Landsc 147:38–49.

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>

MILETI D (1999) Desastres por diseño: una reevaluación de los peligros naturales en los Estados Unidos. Joseph Henry Press, Washington, DC

NAM T, PARDO TA (2011) Conceptualizando la ciudad inteligente con dimensiones de tecnología, personas e instituciones. En: Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times, june, pp 282–291

SHARIFI A, KHAVARIAN-GARMSIR AR, KUMMITHA RKR (2021) Contribuciones de soluciones y tecnologías de ciudades inteligentes a la resiliencia contra la pandemia de COVID-19: una revisión de la literatura. Sostener 13(14):8018. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/14/8018>

SHARIFI A, YAMAGATA Y (2018) Planificación urbana orientada a la resiliencia. En: Yamagata Y, Sharifi A (eds) Planificación urbana orientada a la resiliencia: ideas teóricas y empíricas. Springer, Cham, pp 3–27

SHARIFIM A.; SALEHI, P. (2022). Resilient Smart Cities. Theoretical and Empirical Insights. Springer. Switzerland

TUWIEN (2015) The smart city model. <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=4>

WANG P, ZHAO L (2020) El futuro de la ciudad inteligente a partir de la prueba de

estrés de la nueva enfermedad de la corona.

[https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_5980938](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_5980938)

ZHU S, LI D, FENG H (2019) ¿Es resistente la ciudad inteligente? Pruebas de China. Sustain Cities Soc 50:101636.

<https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101636>