



Revista CoPaLa. Construyendo Paz
Latinoamericana

E-ISSN: 2500-8870

copalarevista@gmail.com

Red Construyendo Paz Latinoamericana
Colombia

Casas-Toris, Ubaldo Javier; Carrillo-Arteaga, Alan Noe Jim; Rodríguez-Aguilar, Rosa
María

Revisión crítica de sustentabilidad o sostenibilidad, en literatura sobre ciudades
inteligentes

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana, núm. 9, enero-junio, 2020, pp. 67-
90

Red Construyendo Paz Latinoamericana

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=668170996009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Revisión crítica de sustentabilidad o sostenibilidad, en literatura sobre ciudades inteligentes

Critical review of sustainability or sustainability, in smart cities literature

Ubaldo Javier Casas-Toris

Doctorante en Sustentabilidad para el Desarrollo en el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex)

Alan Noe Jim Carrillo-Arteaga
Rosa María Rodríguez-Aguilar

Resumen

La literatura sobre el tema de ciudades inteligentes refiere la sustentabilidad o sostenibilidad como una meta hacia dónde dirigir sus esfuerzos, mediante el uso de tecnologías de la información para solucionar problemas urbanos y lograr un desarrollo que perdure a través del tiempo. Sin embargo, existe poca claridad en lo que se pretende tener como sostenible o sustentable. El presente estudio explora la vinculación de la sustentabilidad con perspectivas teóricas sobre ciudades inteligentes mediante una revisión de los principales autores en el tema y las connotaciones respecto a los términos sostenible y sustentable a través de una matriz cualitativa, histórica. Se concluye que la sustentabilidad es utilizada como recurso discursivo para generar interés hacia un modelo urbano tecnológico que pretende mantener un modelo de desarrollo y estilos de vida atractivos para quienes puedan habitar estas ciudades, planteando como necesidad la adquisición de dispositivos tecnológicos, siendo requisito para denominarlas inteligentes.

Palabras clave: Sustentabilidad, Desarrollo, Ciudades Inteligentes, Tecnologías de la información.

Abstract

The literature on the subject of smart cities refers to sustainability as a goal to direct their efforts, through the use of information technologies to solve urban problems and achieve a development that lasts over time. However, there is little clarity in what is intended to be sustainable. The present study explores the linking of sustainability with theoretical perspectives on smart cities through a review of the main authors on the subject and the connotations regarding sustainable terms through a qualitative, historical matrix. It is concluded that sustainability is used as a discursive resource to generate interest towards an urban technological model that aims to maintain a model of development and attractive lifestyles for those who can inhabit these cities, posing as a need the acquisition of technological devices, being a requirement to name them smart.

Keywords: Sustainability, Development, Smart Cities, Information Technologies

Recibido: 17/junio/2019
Aprobado: 31/octubre/2019

Introducción

El término ciudad inteligente, o su equivalente en español smart city, comienza a ser abordado desde la década de los noventa del siglo XX, vinculando lo inteligente con el funcionamiento de un espacio urbano controlado a través del uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), para la administración eficiente de aspectos como el uso de energía, vialidades, transporte, servicios públicos, gobierno e infraestructura urbana.

Las referencias al surgimiento de modelos de ciudad inteligente se pueden abordar desde dos vertientes, una de ellas relacionada con los avances tecnológicos más importantes del siglo XX, desde la informática, en específico, tras el surgimiento de la primera computadora en la década de los cincuenta. Una década más tarde, en los inicios de la red de internet alrededor de los años sesenta y los inicios de su masificación a través de la world wide web (www) en los noventa, hasta la época actual, donde se ha dado paso a hablar de una nueva revolución tecnológica así como el surgimiento de una nueva era donde la información tiene un valor central para transformar el sistema de producción e influir en un modo de desarrollo donde todo gira alrededor de poseer la mayor cantidad y calidad de datos que permitan tomar decisiones más productivas y anticipadas que, a su vez, generan valor económico y riqueza (Castells, 2004).

La segunda vertiente tiene que ver con el surgimiento de ideas sobre la planificación de ciudades como una corriente de pensamiento que viene de establecer límites al crecimiento y evidenciar las desigualdades generadas las características del modelo capitalista, así como la expansión de los mercados de trabajo urbano, donde también se vislumbra la urbanización como una de las mayores causas de la degradación ambiental.

A partir de las perspectivas surgidas en los años setenta del siglo XX el informe del Massachusetts Institute of Technology (MIT), dirigido por Jay W. Forrester, Dennis y Donella Meadows, llamado Límites del crecimiento, el cual hacía referencia a un inevitable colapso global en los ciclos de producción-consumo de recursos naturales y la degradación del medio ambiente, producto del crecimiento desmedido de la sociedad posindustrial (Meadows y Donella, 1993).

En la década de los ochenta surge el concepto de desarrollo sostenible como propuesta de establecer límites a las formas que había tomado, hasta entonces, el modelo de desarrollo mundial, considerado no inclusivo y degradante del medio ambiente, desde la declaración de un informe denominado: “Nuestro futuro común”, elaborado por la Comisión Mundial para el Desarrollo y el Medio Ambiente, presidida por la Primer Ministro de Noruega, Gro Harlen Brundtland¹

Dicho informe manifestaba como principal objetivo del desarrollo sostenible el de *“satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para satisfacer las propias”* (Brundtland, 1987, 16), sin embargo, también hacía un urgente llamado a los líderes de las naciones para generar consensos entre los líderes de las naciones a nivel mundial y reflexionar sobre las estrategias centradas

¹ Puede encontrarse también referenciado como informe Brundtland.

en las ganancias económicas, limitar sus emisiones de gases contaminantes y generar políticas que estrecharan la brecha de calidad de vida y acceso al conocimiento entre naciones ricas y pobres ponía en contexto un escenario próximo en que se presentaría el fenómeno conocido como calentamiento global como una amenaza a la supervivencia de las naciones desarrolladas.

Para 1996, se celebró la segunda conferencia sobre las ciudades, Hábitat II, en Estambul, Turquía, para evaluar las acciones derivadas de Hábitat I y para establecer los objetivos para el nuevo. Es para la conferencia de Hábitat III celebrada en Quito, Ecuador en 2016, donde se hace referencia a las ciudades inteligentes vinculando el enfoque de ciudad inteligente con una combinación de esfuerzos ingeniosos para mejorar la calidad de vida de los y las habitantes, donde se promueva el crecimiento económico, y proteja el medio ambiente de la degradación (ONU, 2016).

Para hallar los primeros antecedentes teóricos que refieren a ciudades inteligentes o que se pueden considerar como abordaje de la relación entre la ciudad y una inteligencia ligada al uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) se puede remitir a Singapur (Wei Cho, 1997) un artículo que habla de un plan diseñado por el gobierno, con miras hacia el año 2000, en el cual se plantea hacer de éste país una isla inteligente (intelligent island), a través de un proyecto para computarización de la ciudad- estado, en tres fases, las cuales se habían iniciado en una primera etapa de 1981 a 1985, con el establecimiento de una Junta Nacional de Informática.

De ahí, otro de los iniciadores fue Michael Batty (1998) en un artículo denominado: ciudad computable donde se remonta a la década de 1950, con el surgimiento de las primeras computadoras y su aplicación en el procesamiento de datos de las urbes, sobre todo para generar información relacionada con los asuntos de transacciones.

En la indagación de la teoría y la práctica referente a la ciudad inteligente, un concepto o modelo se ha encontrado que existen alrededor del mundo, diferentes propuestas teóricas de modelos de ciudad inteligente así como prácticas implementadas y en proceso de iniciarse como ciudades inteligentes o smart cities, bajo características, dimensiones e indicadores diversos², la principal constante toma lugar en una fuerte implementación de TIC, en la búsqueda manifestada de un mayor desarrollo económico y dónde se genere una mejora en la calidad de vida, de lo se hace presente en aproximaciones conceptuales como las de Wei Choo (1997); Batty (1998); Giffinger et al. (2007); Del Bo y Nijkamp (2009); Dirks (2009) (2010); Achaerandio (2011); Sáenz (2011); Ares y Cid (2012); destacando alianzas entre sectores de gobierno, empresariales y académicos para la ejecución de las actividades.

Cabe resaltar que uno de los términos que aparece de manera constante e incluso reiterativa, es la palabra sostenible, sustentable y sus derivaciones; esto, como un fin retórico de los modelos de ciudad inteligente a través de los que se pretende hacer que las

2 Sin embargo, existe una propuesta que puede verse retomada en distintos modelos donde están presentes las seis dimensiones de Rudolph Giffinger (2007). Si bien, no se llega a dar el crédito a este autor deliberadamente o por desconocimiento pues se ha replicado tal vez tomado y retomado de otras fuentes que no lo citaron, lo cierto es que las dimensiones se presentan con el sufijo smart, en las mismas seis dimensiones 1) smart government, 2) smart people, 3) smart environment, 4) smart economy, 5) smart living y 6) smart mobility; suelen agregar o quitar dimensiones o pueden cambiar un nombre, en algunos casos se copia de manera íntegra.

ciudades se vuelvan sustentables o sostenibles, que se viva en ciudades con entornos de mayor sustentabilidad o sostenibilidad, el cual se evidencia en exposiciones de motivos, presentes en documentos, planes, proyectos, programas, discursos y portales web de cada iniciativa. Incluso, aproximadamente desde 2014 se ha agregado la etiqueta sostenible al término smart city.

Lo anterior puede relacionarse con la creación, en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2014), de un grupo temático sobre Ciudades Inteligentes y Sostenibles (SSC) Es por ello que resulta importante indagar en cómo se dimensiona a la sustentabilidad o sostenibilidad desde varias propuestas teóricas y perspectivas prácticas relacionadas con modelos de ciudades inteligentes a través de una matriz de contrastación donde se presentan las referencias a la sustentabilidad o sostenibilidad en diversas perspectivas teóricas sobre el tema.

La sustentabilidad o sostenibilidad en propuestas de ciudad inteligente

Desde inicios de este siglo XX, en las diferentes aproximaciones conceptuales al modelo de ciudad inteligente se aprecia una referencia de los autores a la importancia de lograr contextos urbanos más sustentables para la ciudad, donde la sustentabilidad aparece en documentos, discursos y planeaciones donde se legitima la búsqueda de armonía entre los aspectos materiales (infraestructura) de la ciudad, así como en los modelos de convivencia, lo que autores como Caragliu, Del Bo y Nijkamp (20) o Nam y Pardo (2011) han denominado como el capital físico y el capital humano o social a favor de incrementar el nivel de vida de los habitantes.

Se analiza la necesidad de un sistema más holístico para hacer más operacional y útil la información en su adquisición, proceso e interpretación a través de la instauración de sensores y dispositivos tecnológicos, específicamente de TIC con el desarrollo de plataformas abiertas que permitan la conexión de las infraestructuras de tecnologías computacionales con el uso de sistemas de software, infraestructura de servidores, redes y dispositivos con los diferentes servicios urbanos y los administradores involucrados para hacerlos más eficientes hacia la consecución del desarrollo sustentable en el ambiente de la ciudad.

Las propuestas teóricas sobre ciudades inteligentes se puede ubicar entre artículos científicos, portales web institucionales, notas periodísticas, entre otras en las cuales se ha podido apreciar una evolución desde la relación entre la ciudad con los sistemas computarizados, en donde se habla primero de ciudades computables (Batty, 1997), posteriormente ciudades digitales, ciudades inteligentes y finalmente ciudades inteligentes y sostenibles de acuerdo también a la evolución tecnológica así como el grado en que se involucran las políticas digitales en la infraestructura urbana.

Procesamiento de las perspectivas de sostenibilidad o sustentabilidad

Haciendo un recorrido teórico-histórico de las referencias que han realizado los autores de literatura sobre ciudades inteligentes, se puede hallar en el contenido en idioma inglés como sustainability, sustainable, mientras que en francés se encuentra bajo la palabra durable.

De primera mano se visualiza que existe un uso indistinto del término sustentable o sostenible en la literatura enfocada al tema de las ciudades inteligentes como una manera de promover la implementación de tecnologías para solucionar los problemas urbanos y lograr un desarrollo que perdure a través del tiempo, teniendo como meta la sustentabilidad de los territorios urbanos.

En el caso de los textos en español, se ha decidido indagar tanto sustentable como sostenible pues hasta estos momentos no existe una distinción conceptual clara entre estas dos palabras y, además, al optar por la búsqueda de una palabra y dejar de lado la otra, se pueden perder perspectivas que tengan confusión entre ambas.

Lo que se busca es conocer las perspectivas o la manera de relacionar la sustentabilidad o sostenibilidad, sin evaluarla bajo criterios de error o asertividad, en lugar de esto, hacer una reflexión crítica sobre las propuestas de lo que debe ser sustentabilidad en ciudades inteligentes desde quienes escriben sobre el tema.

De este modo, el primer paso ha sido la recolección de literatura que aborda el tema de las ciudades inteligentes, utilizando motores de búsqueda especializada sobre la temática en internet a través de los portales de búsqueda de revistas científicas, de buscadores en su división académica y de las recomendaciones de los investigadores y de la literatura existente en bibliotecas de organismos académicos y de investigación relacionados³. Los documentos comprenden libros físicos, libros electrónicos, artículos científicos y capítulos de libros, los cuales fueron clasificados de acuerdo a su año de publicación, autor y título.

La segunda fase ha sido ubicar dentro del contenido de cada documento, las referencias descritas por los autores hacia sostenibilidad o sustentabilidad en citas textuales o interpretaciones parafraseadas. Dichas citas se recabaron en una matriz de datos por cada uno de los documentos. Posteriormente, se hace una selección de las referencias buscando que sean reflexiones propias del autor, analizando cuál de estas referencias refleja la perspectiva más próxima del autor en el contenido del documento hacia lo sostenible o sustentable, depurando el contenido que no aporte mayores datos para ese fin.

La organización de la información constituye la tercera fase en la que se ordenan las aproximaciones teóricas a la sustentabilidad o sostenibilidad en una secuencia histórica mediante el año de publicación. El segundo criterio es un ejercicio semántico para

³ Cabe señalar que esta tarea se ha venido realizando desde el año 2017 como parte de la fase teórica de la propia investigación doctoral que se desarrolla entre el investigador y el comité tutorial.

conjuntar mediante los temas con los que se vincula la perspectiva hacia los sostenible o sustentable para que surjan las principales categorías y comenzar el ejercicio reflexivo de análisis sobre ciudad inteligente y las dimensiones de sustentabilidad.

Finalmente se describen los hallazgos y se analizan las conclusiones cuidando mantener la perspectiva crítica en la confrontación con de las experiencias empíricas del investigador y las opiniones de quienes han tenido relación cercana con los modelos de implementación de ciudades inteligentes.

Constructo metodológico

Mediante el procedimiento descrito en el anterior apartado sobre el tratamiento del contenido teórico de autores que abordan el tema de ciudad inteligente, se propone que sus diferentes perspectivas muestran coincidencias y pueden reunirse en cinco categorías, de acuerdo con los aspectos a los que se vincula la sustentabilidad o sostenibilidad:

- a) *Continuidad sistémica*, como sinónimo de permanencia, durabilidad de su funcionamiento a través del tiempo;
- b) *De prioridad en lo ecológico*, en la administración eficiente de los recursos naturales, la disminución de emisiones contaminantes y el uso de fuentes de energía alternativas;
- c) *De equilibrio dimensional*, desde la propuesta de armonizar tres dimensiones: económica, ambiental y social, hasta la incorporación de otras dimensiones como la tecnológica, cultural o gubernamental.
- d) *De prioridad en el soporte social y/o ciudadano*, como principal factor de sostenibilidad o sustentabilidad de la ciudad inteligente y;
- e) *Transformación necesaria*, como alternativa al actual tipo de desarrollo dominante y de estilo de vida de la humanidad que se considera rebasado.

Por lo tanto, se genera una matriz de contenido cualitativo histórico, en donde se analizaron las perspectivas de acuerdo a las cinco categorías o criterios que se han podido ubicar en el contenido teórico, lo cual se ejemplifica en el material del anexo 1, de manera integral⁴.

La tabla se divide en tres secciones en las que se coloca de izquierda a derecha la información de acuerdo al encabezado: en la primera división aparece el nombre del autor, el año de publicación y el sector al que está vinculado. En la segunda sección aparece la cita textual o paráfrasis y la página de donde es extraída (en el caso de ser cita textual). En la tercera división aparece el número de categoría con el que se vincula.

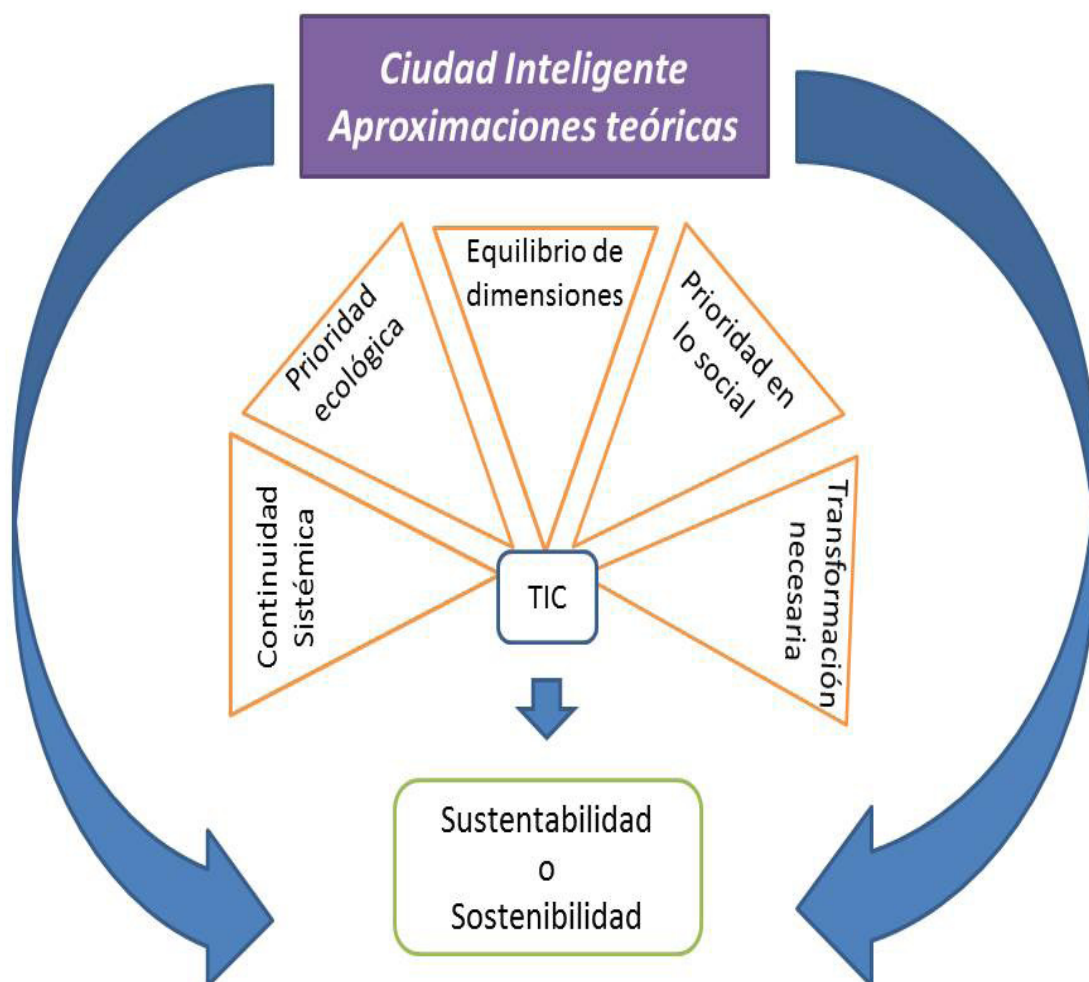
De esta manera, se facilitó la categorización semántica para analizar las perspectivas que son comunes y tratar de ubicar sus fundamentos. Cabe recordar que el análisis es

⁴ El orden secuencial de las categorías alude a un hallazgo relacionado con la evolución de las perspectivas a través del tiempo que puede ser dividido en décadas, considerando que las perspectivas están presentes en periodos de 10 años después de las cuales se percibe cierta diferencia en las tendencias, con algunas excepciones en las cuales se llegan a retomar perspectivas anteriores lo cual tiene que ver con el perfil académico profesional y con la zona geográfica.

de tipo cualitativo, destacando solamente como información complementaria algunos datos al final sobre el tipo de categoría que destaca como mayormente aludida en las perspectivas teóricas.

El modelo que describe las aproximaciones teóricas a la sustentabilidad en la literatura sobre ciudades inteligentes se describe en el esquema de la imagen xxx donde se muestran las cinco categorizaciones propuestas, derivadas del proceso de revisión en el marco de las propuestas de modelos de ciudad inteligente que tienen como elementos el flujo de información y el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Figura 1. Modelo de aproximaciones teóricas a la sustentabilidad en literatura de ciudades inteligentes



Fuente. Elaboración propia.

Hallazgos particulares relacionados con las categorías

En este apartado, se presentan las reflexiones particulares relacionadas con las perspectivas externadas a través de los contenidos teóricos de los autores una vez clasificados a través de las categorías que han surgido del propio análisis de la literatura sobre ciudades inteligentes que hace referencia a la sustentabilidad o sostenibilidad y la vinculación temática con la que se relaciona.

Continuidad sistémica.

Desde esta perspectiva, autores como Wei Choo (1997) Batty (1998, 2012), quienes se presentan precursores de los estudios sobre ciudades inteligentes, aluden al uso de la tecnología para que la ciudad pueda preservar sus características de respuesta a sus necesidades, en el caso de Singapur, se busca darle una ventaja competitiva frente a otros Estados nación en situación emergente, usando como acelerador el aprendizaje y uso de las TIC que lo pongan a la vanguardia. Mientras tanto, Batty (1997) no duda que las computadoras conectadas en red presentan una oportunidad de responder de forma eficiente a las problemáticas cotidianas de la urbanidad. En esta primera década de observación del contexto digital, hay una urgencia por llamar a los tomadores de decisiones para voltear hacia la digitalización como alternativa.

En la década que comprende los años 2000 a 2010 comienza a categorizarse el término de ciudad inteligente como una perspectiva que se propone como forma de mantener el desarrollo alcanzado por las ciudades y hacer que éstas vuelvan a proporcionar la comodidad y los servicios que hacen que exista una mayor calidad de vida, en comparación con otros entornos donde el alcance de los servicios presenta mayores dificultades. En este sentido, los autores como Van den Beselaar, Melis y Beckers (2000), o Giffinger (2007), están en la búsqueda de visiones que aporten a la sostenibilidad del desarrollo. En esta visión se puede apreciar una inercia por los pobres resultados obtenidos hacia los objetivos del milenio establecidos por la ONU (1996) y proponer el análisis sistemático de la ciudad para hacer que responda de manera más eficiente a los problemas.

La aportación de Giffinger debe destacarse pues establece analizar las acciones de las ciudades que se denominen inteligentes a través de seis dimensiones (Movilidad, sociedad, calidad de vida, medio ambiente, que hasta el presente son retomadas por los diferentes modelos urbanos

La empresa International Business Machines Corporation (IBM) (Dirks y Keeling 2009) así como Telefónica (Ontiveros, 2016) son de las principales promotoras de la sistematización de la ciudad y ofrecen alternativas de acción a través de la infraestructura tecnológica, lo cual resulta lógico bajo su modelo de negocio a favor de una sostenibilidad que no termina por definirse sino a través de la gestión eficiente de los recursos y de las dinámicas urbanas controladas y vigiladas mediante dispositivos tecnológicos.

La palabra sostenible aparece ligada a factores como crecimiento (Nam y Pardo, 2011), desarrollo (Moreno, 2012), (Sikora, 2017), habitabilidad, eficiencia (Maestre, 2015),

competitividad (Wei Choo, 1997), calidad ambiental (Deakin, 2014) (Hall, 2000), negocio (Gascó, 2017), calidad de vida (Piñeira et al, 2014) en los que se manifiesta una preocupación por preservar las características referidas, desde la perspectiva de donde surgen las propuestas dado que los artículos surgidos de universidades tecnológicas apuntan al análisis sistémico para hacer una abstracción de la ciudad y sus características para considerar que dicho sistema deba mantenerse funcionando casi por este mismo bajo la automatización de funciones que pueda proveer la tecnificación digital.

Por otro lado, la sostenibilidad o sustentabilidad en esta perspectiva no presenta dimensiones a través de las que se pueda caracterizar y se puede visualizar como un medio que pueda llevar a conseguir los objetivos de mantener el crecimiento, desarrollo y los estilos de vida que ha logrado el contexto urbano.

Más allá de ello, la referencia a las tecnologías aparecía como una opción para construir ciudades de tipo futurista donde los dispositivos tecnológicos pudieran ayudar a descifrar el funcionamiento de la ciudad, desde una perspectiva sistémica que permitiera reaccionar a los desafíos, casi de manera predictiva.

De prioridad en lo ecológico

En el sentido de esta perspectiva la literatura refleja la tendencia por resaltar la importancia de que las ciudades inteligentes aporten el uso de la tecnología a favor de causas ambientales o funciones que tienen relación con el manejo eficiente de los recursos naturales de modo que exista una racionalización del consumo y uso de éstos como bienes para preservar el derecho de las generaciones futuras a la capacidad de acceso para satisfacción de sus necesidades.

La ciudad inteligente, bajo esta perspectiva, aporta el uso de tecnología para tener datos cuantificables de disponibilidad de recursos, así como la vigilancia administrada de su consumo. Por otro lado, los dispositivos tecnológicos se consideran importantes para evaluar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero y las consecuencias en el medio ambiente, así como la cantidad generada de residuos sólidos y presentar alternativas para su reciclaje o reutilización.

De acuerdo a esta perspectiva, los sistemas clave de ciudades inteligentes y sostenibles incluyen: energía inteligente, edificios inteligentes, transporte inteligente, sistema de red hidráulica inteligente, sistema inteligente de manejo de residuos, seguridad y protección física inteligente, sistema inteligente del cuidado de la salud, y educación inteligente.

Otras variantes de clasificación de las ciudades inteligentes se dan de acuerdo al tipo de inversión que las impulsa, ya sea desde el capital privado, público o mixto. Y otra más por la vocación de ciudad que enfoca la aplicación de las TIC en algún aspecto del concepto, dependiendo de sus condiciones, por ejemplo, en países desarrollados se aplica buscando la eficiencia energética o la movilidad sostenible, mientras que en países en desarrollo se priorizan los problemas de contaminación y la seguridad (Amitrano, Alfano y Bifulco, 2014).

Por lo tanto, la relación entre el uso de las TIC con la sustentabilidad se visualiza a través de la oportunidad que brindan estas tecnologías para generar conexiones en red de los involucrados en la administración de los servicios urbanos para hacer su trabajo más eficiente y encaminar su actividad al ahorro de recursos. Para ello debe involucrarse a estos administradores con otras áreas como organizaciones internacionales, académicas, y asociaciones de la sociedad civil para generar estrategias conjuntas hacia la sustentabilidad.

En esta perspectiva, las principales preocupaciones giran entorno de priorizar el cuidado medio ambiental como factor de sustentabilidad, sin embargo, poco enfatizan en sectores como la economía para hacer que la propuesta se sostenga y la sociedad como actor central de movilización en éste aspecto, las propuestas rondan la construcción de ciudades que tengan cero emisiones (Bohlen y Frei, 2009) o que sean capaces de reducir su daño al medio ambiente pero se aprecia una tendencia por considerar que la inversión en tecnología especializada en mediciones ambientales será la parte más importante para lograr causar los menores daños posibles, por lo tanto, las ciudades que otorguen poco presupuesto a esta causa o los que prioricen en otros aspectos, seguirían siendo considerados como poco inteligentes.

En este sentido, las propuestas críticas como la de March y Ribera (2016) ponen sobre la mesa el uso que se puede dar al término sostenible o sustentable como factor de legitimación para la compra- venta de infraestructura tecnológica y la asociación instrumental entre proveedores de tecnología y administradores de la ciudad sin involucrar a los demás sectores que influyen en las dinámicas urbanas, lo cual llevará a las políticas basadas en lo meramente tecnológico a un inevitable fracaso.

Equilibrio dimensional

En esta categoría los autores consideran a la sustentabilidad en los modelos de ciudad inteligente desde la perspectiva que propone dividirla en dimensiones en las cuales debe haber una relación de equilibrio para evitar causar una descompensación o priorizar mayormente en una y descuidar a la otra como lo manifiesta Hollands (2008), quien desde una perspectiva crítica dice que la sostenibilidad comienza a verse como una nueva rama de oportunidad capitalista, por lo que divide a la sostenibilidad en ambiental y social además de considerar su relación con la búsqueda de crecimiento económico, donde es necesario preguntarse hasta qué punto son compatibles. En tendencia similar, Caragliú, Del Bo y Nijkamp (2009) aseguran que la combinación entre las dimensiones social y ambiental lo que determinará la noción de ciudad inteligente.

Así se presentan propuestas que inician con la visión de las tres dimensiones de la agenda 21 de la ONU a partir de las cuales se anexan dimensiones con la intención de incluir actores que se consideran importantes para lograr una sostenibilidad de la vida urbana o el mejoramiento de ésta a través de los modelos de ciudad inteligente respecto a los problemas que ya se presentan. En este respecto, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2014) propone una serie de dimensiones en un esfuerzo por llegar a un concepto de ciudades inteligentes y sostenibles y tratar de dar soporte a

su grupo temático de igual denominación, sin embargo, se queda en la misma propuesta que no trasciende el concepto de sostenibilidad propuesto por la ONU desde el informe Brundtland en 1987 sino que trata de adaptarlo a esta noción.

Muchos de los autores que priorizan en las dimensiones como Estevez (2017), Bouskela et al (2016) Amar (2016) tienden a regresar al concepto de nuestro futuro común, aún después de proponer nuevas dimensiones para la sostenibilidad en las ciudades inteligentes, la constante que tienen entre ellos es la de ser publicados por organismos internacionales como la ONU, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la UIT y gobiernos como el de Chile y España lo cual aporta para la sistematización de factores a estudiar pero poco ayuda a la propuesta de cambio de visión sobre el tema.

De prioridad en el soporte social

La aportación de los autores que se han considerado como representantes de esta perspectiva es la de resaltar el papel que debe otorgarse a la sociedad como factor de cambio para lograr la sostenibilidad o sustentabilidad bajo las propuestas de modelos de ciudad inteligente. En este sentido, el ciudadano al centro es la consigna que los caracteriza como lo manifiesta Angelidou (2013) quien habla de la construcción de nuevas ciudades vacías en China como Kangbash, el Nuevo Distrito de Zheng Zhou, Erenhot, Dantu, Bayannoao'er y el Campus de la Universidad de Tunnan, donde los habitantes son quienes darían vida más allá de la infraestructura y todas las bondades que se le puedan otorgar.

Rob Kitchin (2014) hace alusión al peligro de que las ciudades inteligentes se intenten llevar a cabo como proyectos corporativos definidos desde una posición de jerarquía de poder donde se trate de hacer encajar a los habitantes que deben ser el soporte de los modelos que se pretende implementar. En este sentido, lo social debe tornarse incluyente de los diferentes sectores que comprenden la sociedad en su diversidad de orígenes étnicos, capacidades o limitaciones físicas, características económicas, preferencias sexuales y afinidades ideológicas.

Entonces, la sustentabilidad o sostenibilidad en los proyectos de ciudad inteligente, para estos autores, no debe estar separada de la sociedad puesto que es esta misma quien dinamizará los componentes a favor o contra los cambios que se presenten, así es como la propuesta es que las estrategias surjan de las necesidades propias de quienes habitan las ciudades manifestadas desde su propia opinión y propuestas desde su propia voz.

Transformación necesaria

Esta última categoría se refiere a una perspectiva que surge de manera más reciente y que considera que lo propuesto hasta el momento como sostenibilidad o sustentabilidad lo único que trata es de mantener un sistema que no es factible de preservar si lo que se pretende es mejorar la calidad de vida, dado que irremediamente el modelo de

consumo establecido por el modo de desarrollo sostenido hasta entonces, genera que sus elementos de soporte estén por colapsar. Así lo expone Toribio Dantas (2013) sobre la ciudad inteligente y la sostenibilidad, manifestando que se intenta prolongar la supervivencia de este modelo de sociedad lo cual es contrario a los problemas que se están generando por esta forma de vida.

En este sentido, se considera que la economía mundial se verá obligada a dejar de crecer para lograr que el ser humano tenga los recursos suficientes para sobrevivir, o cual obligará a una reorganización, esto significa el fin del crecimiento como lo conocemos (Toribio, 2013) así es que sugiere que estamos viviendo la etapa final del crecimiento basado en el consumo de bienes. En este sentido, por demás reflexivo, Linares y Vazquez (2018: 2) refieren que la sostenibilidad bajo un modelo de ciudad inteligente debiera de contar con la voluntad de los promotores para generar cambios en los patrones de producción y consumo.

El análisis de estos autores sobre la sostenibilidad o sustentabilidad aporta una visión que urge a considerar cambios en las propuestas de modelos de ciudad que debieran estar caracterizadas por la búsqueda de innovación, pero no solo la innovación de unos cuantos que construyen políticas públicas como ocurrencias novedosas desde una oficina de gobierno sino de la innovación que surge desde la visión de quienes a diario lidian con los problemas del entorno urbano y que encuentran caminos de solución activando la creatividad que da la búsqueda de adaptación y supervivencia a los cambios del entorno, esto es, la innovación social.

Conclusiones

Las perspectivas de quienes teorizan sobre el tema de ciudades inteligentes aluden constantemente a la sustentabilidad o sostenibilidad de factores diversificados, pero puede verse una evolución en la manifestación de necesidad por llegar a un pensamiento que transforme la forma de vivir del ser humano en su entorno sin voracidad de dañar lo que encuentra frente a sí mismo.

La necesidad de llegar a la sustentabilidad surge de la insustentabilidad como situaciones específicas que afectan al bienestar del ser humano y de los ecosistemas, resultado de actividades humanas. Se asume que la dinámica y estilo de vida de la ciudad, tal como se proyecta será insostenible, por lo que deben plantearse formas sostenibles que sostengan un modo de vida ciudadano a largo plazo. En este sentido surge una necesidad de hacer aproximaciones sobre la sustentabilidad, basadas en lo existente y tomando en cuenta la realidad en constante movimiento a través de una epistemología crítica no sólo a través de la simple observación del cambio sino aquellas que sean viable para la transformación.

No obstante, en la revisión de los autores se pueden vislumbrar los esfuerzos por generar una serie de indicadores, dimensiones y valoraciones para calificar diferentes aspectos en los cuales impactan los modelos de ciudades inteligentes sobre el contexto urbano y entre estas dimensiones considera la sustentabilidad o sostenibilidad como objetivo,

son recientes y pocos quienes hacen un estudio enfocado precisamente al tema de la sustentabilidad.

La relación entre el uso de las TIC con la sustentabilidad se visualiza a través de la oportunidad que brindan estas tecnologías para generar conexiones en red de los involucrados en la administración de los servicios urbanos para hacer su trabajo más eficiente y encaminar su actividad al ahorro de recursos.

Las seis categorías surgidas de las perspectivas teóricas de los autores sobre las ciudades inteligentes, con relación a la sostenibilidad o sustentabilidad, reflejan una abundancia considerable de quienes conciben que la ciudad es un sistema y, como tal, deben aplicarse estrategias, planificación, infraestructuras que beneficien a los ciudadanos. Esta visión no aporta nada nuevo, solamente reitera lo que se ha venido realizando a lo largo de la historia de la ciudad en donde existen grupos de administradores que se encargan de diseñar soluciones.

Una verdadera transformación no supone pensar en alternativas para sostener a la ciudad misma como opción habitable sino reflexionar sobre lo que la ha vuelto inhabitable y un foco de afectación a la naturaleza que se expande como una enfermedad. La reflexión debe surgir de cuestionarse cuáles son los elementos que sustentan la vida en las ciudades. En una instancia primaria, los elementos básicos que permiten la vida del ser humano son los mismos que dan vida y hacen funcionar la estructura urbana, pero desde la perspectiva sistémica que separa los elementos solamente se le otorga un número para dimensionar cuánto de esos elementos se encuentra disponible para el consumo y, si no lo hay, se piensa en la forma de traerlo de otro lugar, y así se repite hasta volver a agotarlos.

La propuesta de transformación con la que algunos autores han iniciado radica en tomar la conciencia de responsabilidad sobre los patrones de consumo que se tienen y las consecuencias de los residuos que se producen ante nuestro consumo. Partir de ese cuestionamiento llevará a pensar que los elementos que sustentan la vida no soportarán el modelo de desarrollo que se pretende sostener.

La transformación en la relación entre el ser humano y los elementos que soportan la vida se vuelve hoy necesaria para sostener y sustentar, no solo a las ciudades sino las poblaciones humanas. La pregunta que queda pendiente es: ¿de dónde surgirá la propuesta que inspirará la acción y los consensos necesarios para la transformación?

Anexo

Matriz cualitativa histórica de las perspectivas sobre sustentabilidad o sostenibilidad en literatura sobre ciudades inteligentes

AUTOR/ Año/ Sector	APROXIMACIONES	CAT
Chun Wei Choo, (1997) Gobierno de Singapur	Es la capacidad total de su gente para aprender e innovar continuamente lo que le dará a Singapur una ventaja competitiva sostenible. En una carrera entre estados nacionales, serán sus culturas de aprendizaje las que marcarán la diferencia crucial. (15)	1
Michael Batty, (1998) University College London, Reino Unido	Batty visualizaba una ciudad regida por las computadoras trabajando en red. En el artículo no menciona la palabra sustainability, sin embargo se puede ver a través de su perspectiva que otorga el papel de aporte a entender y planear las ciudades a través de computadoras trabajando en red y compartiendo datos que tienen que ver con la ciudad apoyando la toma de decisiones	1
Rudolph Giffinger (2007) Vienna University of Technology, Austria	Las ciudades de Europa se enfrentan al desafío de combinar la competitividad y el desarrollo urbano sostenible simultáneamente. (7) Debido a su gran número, (los ciudadanos) son los actores más decisivos para hacer que Europa sea más competitiva y, al mismo tiempo, hacer que el desarrollo espacial sea más sostenible. (21)	1
IBM (2009) Compañía multinacional de servicios informáticos	Las ciudades inteligentes representan una oportunidad de crecimiento sostenible. (4) Las ciudades aumentan su poder en un momento en el que su sostenibilidad se enfrenta a importantes retos y amenazas en cada uno de los seis sistemas interrelacionados. (5) En última instancia, las ciudades buscan ofrecer prosperidad sostenible a sus ciudadanos. (14) Todos los sistemas sobre los que se sustentan afrontan importantes retos y amenazas para su sostenibilidad, y las nuevas tecnologías son fundamentales para transformar sus sistemas en sistemas inteligentes que optimicen el uso de unos recursos limitados (14)	1
Renata Dameri (2011) Università degli Studi di Genova, Italia	Para medir el valor público creado y el desempeño inteligente, todos los objetivos y procesos deben definirse y cuantificarse claramente. Requiere una visión estratégica de la ciudad (que a menudo no existe) para sostener todos los programas y proyectos llevados a cabo por una ciudad para ser más inteligente [6].	1
Taewoo Nam y Teresa Pardo (2011) Center for Technology in Government University at Albany, Estados Unidos	En el caso de las ciudades de países desarrollados la estrategia Smart City suele incorporarse a la hora de afrontar renovaciones de infraestructuras de la ciudad, o para asegurar la propia sostenibilidad de la ciudad, tanto desde el punto de vista energético, como de gestión de recursos como el espacio, la energía, el tráfico, el agua, la calidad del aire, etc.	1
Michael Batty et al. (2012) University College London, Reino Unido	Sin embargo, las ciudades solo pueden ser inteligentes si existen funciones de inteligencia que pueden integrar y sintetizar estos datos para algún propósito, formas de mejorar la eficiencia, la equidad, la sostenibilidad y la calidad de vida en las ciudades. (2) El análisis de tales problemas y su identificación es crucial para la sostenibilidad y la resistencia de las ciudades inteligentes. (4)	1
Adrián Moreno (2012) Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México	Cada una de ellas ha de cuidar su desarrollo sostenible de cara al futuro, y evaluar claramente los aspectos más relevantes sobre los que debe trabajar: i) capitalidad (explotar su capital urbana en múltiples dimensiones), ii) sostenibilidad (impulsar durabilidad del desarrollo), iii) Nueva economía	1

Mark Deakin Edinburgh (2014) Napier University, Scotland, Reino Unido	A pesar de todas sus características innovadoras, las cuentas de las ciudades inteligentes actualmente no cultivan los atributos que se necesitan para participar en el gobierno de esta reconstrucción como un ejercicio de democracia directa, y mucho menos las capacidades ambientales que también se requieren para sostener cualquier proceso de creación de riqueza (10).	1
María de la Luz Casas (2014) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México	Se considera "ciudad inteligente" a aquella ciudad que utiliza TIC, no solamente para la transmisión de información que resulta consustancial para el funcionamiento de la ciudad y la convivencia armónica, sino también para el aprovechamiento de los recursos, físicos, materiales, humanos que permitan su auto sustentabilidad pero, sobre todo, que generen conocimiento. (1) Ello implica que los sistemas inteligentes se encuentren "embebidos" dentro de la infraestructura de la ciudad automatizando la entrega de la información y la entrega de los servicios. (21)	1
María José Piñeira et al (2014) Universidad Santiago de Compostela, España	El concepto "Smart City" es amplio y con definiciones diversas más o menos extensas, que tienen por denominador común la aplicación de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones como Pilar base para mejorar los servicios públicos. Hace referencia a un modelo de "ciudad sostenible" que ofrece una serie de servicios y prestaciones que elevan la calidad de vida de sus habitantes, además de incrementar su competitividad y su capacidad para crecer económicamente. (9)	1
Victoria Fernández- Anez y Guillermo Velazquez – Romera (2015) Universidad Politécnica de Madrid, España	Para lograr este objetivo, el modelo de Smart City incluye tres factores principales como entradas al diagrama, el factor de tecnología de las TIC, el factor humano y el factor institucional. Estos tres factores, cuando se aplican en una hoja de ruta de desarrollo sostenible, permiten el logro de un desarrollo inteligente a través de su interacción y cooperación. (24)	1
Gina Paola Maestre (2015) Universidad del Norte, Colombia	De manera general, podemos asumir que una ciudad inteligente es un territorio caracterizado por el uso intensivo de las tecnologías, principalmente de información y comunicación, para promover la colaboración, la innovación y la eficiencia para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y la sostenibilidad de las ciudades a través del mejoramiento de los servicios hacia los ciudadanos.	1
Francesco Bifulco et al (2015) Universidad de Nápoles Federico II, Italia	Específicamente, la sostenibilidad y las TIC se pueden ver como herramientas para permitir el proceso de smartización, al investigar el papel de la sostenibilidad. Este último punto es crítico en el debate sobre sostenibilidad ambiental, ya que las ciudades señalan como uno de sus objetivos principales en su agenda.	1
Mila Gascó (2017) Universidad Ramón Lull, España	Por lo que se refiere a este último aspecto, una mayor población urbana también genera nuevas demandas de diferentes actores en términos de abastecimiento de agua, sostenibilidad de los recursos naturales, educación, seguridad o transporte a las que los gobiernos locales deben dar una respuesta. (6) Las aplicaciones que los programadores, por ejemplo, desarrollan deben funcionar en varias ciudades para que puedan dar lugar a modelos de negocio sostenibles. (21)	1
Dorota Sikora (2017) Universidad Nacional del Sur Argentina	Se acepta que el concepto de smart cities está orientado al desarrollo sostenible, o sea, un funcionamiento de la ciudad a largo plazo, basado en factores, condicionantes e instrumentos que garanticen una mejora de las condiciones de vida de la sociedad local y garanticen un desarrollo duradero de la ciudad, tanto a escala local como regional. (4) Se considera que las modernas tecnologías urbanas hacen un aporte relevante al desarrollo sostenible de las ciudades europeas (6).	1

Robert E. Hall (2000) Brookhaven National Laboratory Upton, New York, Estados Unidos	Examinar e investigar complejos “mega sistemas” más allá del componente o incluso el sistema discreto, requerirá innovaciones basadas en enfoques integradores y holísticos. Estos mega sistemas abarcan la sostenibilidad, evitando daños ambientales, el uso eficiente de la energía y los materiales y la ingeniería del ciclo de vida, como soluciones integradas. (4).	2
William J. Mitchell (2007) Universitat Oberta de Catalunya, España	Los automóviles son responsables de una gran parte del consumo de energía de las ciudades, lo que genera problemas económicos y geopolíticos a corto plazo y una importante amenaza a la sostenibilidad a largo plazo. Las emisiones de los tubos de escape acaban produciendo no sólo contaminación local, sino que también contribuyen al calentamiento global. (5)	2
Marc Bohlen y Hans Frei (2009) University at Buffalo Zürich, Suiza	La AMI en la ciudad también aumenta la sostenibilidad: los primeros 100 por ciento del mundo Foster and Partners construirá una comunidad libre de carbono en Masdar cerca de Abu Dhabi [37]	2
Rafael Achaerandio et al (2011) IDC (International Data Corporation) España	Las ciudades sostenibles son mejores lugares en los que vivir y también resultan menos caras de gestionar. Sostenibilidad: eficiencia energética, mejora de la movilidad, responsable con el medioambiente	2
Chourabi et al (2012) Université Laval, Canada University at Albany, University of Washington Centro de Investigación y Docencia Económicas, Mexico-Estados Unidos	El núcleo del concepto de ciudad inteligente es el uso de la tecnología para aumentar la sostenibilidad y gestionar mejor los recursos naturales [45]. De particular interés es la protección de los recursos naturales y la infraestructura relacionada [28], como las alcantarillas de arena de las vías navegables y los espacios verdes como los parques. En conjunto, estos factores tienen un impacto en la sostenibilidad y habitabilidad de una ciudad, por lo que estos deben tomarse en consideración al examinar las iniciativas de smartcity. (6)	2
Jonas Mortensen (2014) (ed) Copenhagen Cleantech Cluster, Dinamarca	En primer lugar, una ciudad no es inteligente cuando hay mucho de todo en ella. Un exceso de automóviles, alimentos, agua, consumo de energía, etc. es el signo de una ciudad insostenible definida por la ineficiencia. En su lugar, los flujos de residuos y el excedente de la ciudad deben utilizarse como un insumo valioso en la nueva producción o como fuente de energía. Los residuos de la ciudad deben ser convertidos y utilizados de manera sostenible. Una ciudad inteligente convierte sus excedentes en recursos. (5)	2
Renata Dameri (2014) Università degli Studi di Genova, Italia	Ciudad sustentable. Es una ciudad que utiliza la tecnología para reducir las emisiones de CO ₂ , para producir energía eficiente, para mejorar la eficiencia de los edificios; aspira a convertirse en una ciudad verde (5).	2
Maximino Matus y Rodrigo Ramírez Autrán (2013) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México.	Entre algunos estudiantes, el concepto de sustentabilidad está relacionado más con el ámbito y discurso comercial y/o mercantil. Consideran que el concepto está ligado y encasillado solamente a los países desarrollados y más que una tendencia global, se ve como una moda que solamente la pueden llevar a cabo las élites. No obstante, otro grupo identifica una serie de beneficios reales que devienen de adoptar prácticas sustentables, como por ejemplo, las acciones vinculadas con el reciclaje. Sin embargo, en este tema también existe la preocupación de concebir a la sociedad como una entidad meramente consumidora. En cambio, proponen entender la sustentabilidad como la posibilidad de utilizar solamente energías limpias que no aceleren el daño ecológico. (89)	2
Amitrano, Alfano y Bifulco (2014) University of Naples Federico II. Italia.	En los tres casos que hemos analizado, se desprende que los elementos tecnológicos antes mencionados están estrictamente relacionados con el logro de los objetivos de sostenibilidad más reconocidos en el campo de la energía y la movilidad: reducción de las emisiones de CO ₂ , conservación de Recursos, vehículos eléctricos y no combustibles, energías limpias, redes inteligentes y edificios. (5)	2

Gobierno de España (2015)	La elaboración de un plan de eventos y jornadas profesionales sobre ciudades inteligentes (2015-2020), que asegure la presencia en todos los actos "globales" sobre este asunto, particularmente el Smart City Expo de Barcelona, el Greencities & Sostenibilidad y el Mobile World Congress. (23)	2
Hug March y Ramón Ribera-Fumaz (2016) Universitat Oberta de Catalunya. España	El punto central que queremos resaltar, en lugar de analizar qué tan sostenibles son estos sistemas, es mostrar cómo las nuevas tecnologías (despolitizadas), bajo el disfraz de "servicios", pueden producirse y entregarse a la esfera privada sin mucho debate. , todo por el bien de tener una ciudad llamada más sostenible (9). Por lo tanto, en este documento exploramos críticamente la implementación de Smart City, rastreando cómo el "entorno" y las preocupaciones ambientales se han convertido en un principio organizador en la estrategia de Smart City de Barcelona (9).	2
L.G. Anthopoulos (2017) Grecia	No todos los enfoques han atraído la evolución tecnológica de las ciudades inteligentes, pero la prestación de servicios inteligentes para el medio ambiente parece ser preferible, lo que parece normal luego del énfasis que las organizaciones internacionales dan a los efectos del cambio climático y al futuro urbano sostenible (23).	2
Robert G. Hollands (2008) University of Newcastle, Reino Unido	Finalmente, la presencia dentro de algunas agendas de ciudades inteligentes es una preocupación con la sostenibilidad social y ambiental. La sostenibilidad social implica cohesión social y sentido de pertenencia, mientras que la sostenibilidad ambiental se refiere a las implicaciones ecológicas y "verdes" del crecimiento y desarrollo urbano. Con respecto al segundo tipo de sostenibilidad, se reconoce igualmente que si bien las ciudades pueden ser motores del crecimiento económico, también son grandes consumidores de recursos y creadores de desechos ambientales (9). ¿La propia sostenibilidad ambiental comienza a verse como una nueva rama de la oportunidad capitalista? Por ejemplo, Smart-Cities.net es un sitio de portal web que actualmente promueve el desarrollo urbano sostenible al proporcionar una plataforma para el intercambio de información y la interacción entre ciudades asiáticas y proveedores europeos de soluciones ambientales. (12) La pregunta clave aquí es hasta qué punto son compatibles el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental, y ¿es la ciudad de la información automáticamente tan ecológica? (12)	3
Andrea Caragliu, , Chiara Del Bo y Peter Nijkamp (2009) Politecnico di Milano, Italia Università degli Studi di Milano, Italia VU University, De Boelelaan, Amsterdam	Finalmente, la sostenibilidad social y ambiental como un componente estratégico importante de las ciudades inteligentes. En un mundo donde los recursos son escasos y donde las ciudades basan cada vez más su desarrollo y riqueza en turismo y recursos naturales, su explotación debe garantizar el uso seguro y renovable del patrimonio natural. (4) En las siguientes secciones, proporcionamos evidencia cuantitativa y analítica sobre el papel de la clase creativa y el capital humano en el desarrollo urbano sostenible, argumentando que, de hecho, es la combinación de estas dos dimensiones lo que determina la noción de una ciudad "inteligente". (5)	3
Donato Topetta (2010) Innovation Knowledge Foundation, Italia	The Innovation Knowledge Foundation. Una colaboración mejorada se hace posible cuando las partes interesadas utilizan un lenguaje común y crean una visión compartida de éxito para las ciudades inteligentes, mejorando el compromiso de la comunidad a través de iniciativas de sostenibilidad que estimulan la innovación y la recuperación económica y preservan el medio ambiente y la cultura. (4)	3
Daniel Sáenz Instituto (2011) Tecnológico de Informática, España	Vida sostenible (calidad de vida), donde se incluyen los medidores inteligentes para almacenamiento de energía, alumbrado inteligente, telemedicina...(20) La sostenibilidad busca el balance y sinergia entre sus tres actores principales: social, ambiental y económico. (101)	3

Ares y Cid (2012) Ayuntamiento de A Coruña, España	Según el Smart Group/EIS (Abdoullaev, 2011) en el mundo podemos encontrar decenas o centenas de ejemplos de proyectos parciales de ciudades inteligentes pero es más complejo encontrar un ejemplo de una verdadera ciudad sostenible inteligente que aúne de forma completa la sostenibilidad social, económica, ecológica y tecnológica (193) Requeriría las fusiones de todos los dominios claves: mundo físico, natural, digital y del conocimiento, activos, y recursos para desarrollar un mundo más inteligente ecológico y sostenible. Físicamente eficiente, digitalmente inteligente, socialmente inteligente, y ecológicamente sostenible conducida por capital natural y físico, capital social y capital digital/virtual. (193)	3
UIT (2014 a) Unión Internacional de Telecomunicaciones	Para asegurarse de que la cuestión de la sostenibilidad en las ciudades inteligentes no se pasa por alto, el Grupo Temático de la UIT-T sobre Ciudades inteligentes y sostenibles ha conceptualizado un nuevo término. “Ciudades inteligentes y sostenibles” que pueden considerarse una variante de las ciudades inteligentes (inclusive de algunas de las características básicas de las eco-ciudades / ciudades sostenibles). (10)	3
UIT GT SSC (2014 a) Grupo Temático Ciudades Inteligentes y Sostenibles de la UIT	Las principales características incluidas en esta dimensión son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de la ciudad y gobierno • Energía y cambio climático • Contaminación y desechos • Social, economía y salud (10) <p>Estos componentes se pueden utilizar como base para diseñar indicadores y métodos para evaluar el desempeño de la ciudad en este campo. El desarrollo de los indicadores clave de rendimiento para SSC es el foco de uno de los informes técnicos elaborados(11).</p>	3
Manuel Fernández (2015) Universidad del País Vasco, España	El argumento de la sostenibilidad y la preocupación ambiental suele aparecer también como justificación de la apuesta por las ciudades inteligentes, normalmente de manera instrumental y vinculado a la prioridad de la eficiencia de los servicios públicos. Igualmente, la referencia a la ciudad sostenible ha llegado a ser indistinguible o intercambiable de la ciudad inteligente como si la última fuera una continuación y versión mejorada de la anterior. Los argumentos sobre el desarrollo urbano sostenible y las mejoras en el comportamiento ambiental de infraestructuras, redes y servicios públicos alcanzan a la movilidad, la vivienda, los espacios de trabajo y a cualquier otro espacio de consumo y gestión pública, con una presencia mayoritaria del consumo energético (172)	3
Darío Amar Flores (2016) Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Medellín. Colombia.	Sostenibilidad: desarrollar diversos proyectos para promover la sostenibilidad y asegurar las condiciones económicas, ambientales, políticas y sociales para las generaciones actuales y futuras (sostenibilidad, monitoreo ambiental).(14)	3
Mauricio Bouskela et al (2016) Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Uno de los grandes retos que prácticamente todos los países van a enfrentaren este siglo es la planificación, maximizando las oportunidades económicas y minimizando los daños medioambientales. Es necesario utilizar mejor los recursos públicos y explotar los activos naturales de forma consciente y responsable. Con este propósito, la tecnología no debe ser entendida como un fin, sino como un medio para la sostenibilidad (13).	3

Elsa Estevez (2017) Universidad de Naciones Unidas, Portugal.	No hay soluciones disponibles para Smart Cities sostenibles. Todas las soluciones deben adaptarse y validarse en el contexto local, y cualquier estrategia para implementar la visión de Ciudad Sostenible Inteligente debe ser formulada y propiedad de la ciudad principal. La visión no debe centrarse simplemente en el desarrollo tecnológico, sino también resaltar las mejoras en las dimensiones económica, social, cultural, ecológica y de gobierno. Aprovechar los cambios sociales y culturales introducidos por la transformación Smart Sustainable City es una oportunidad para inculcar valores cívicos en la sociedad. (7)	3
Margarita Angelidou (2013) Aristotle University of Thessaloniki, Grecia	Sin embargo, la existencia de varias ciudades fantasmas recientemente construidas pero vacías en China, como Kangbash, el Nuevo Distrito de Zheng Zhou, Erenhot, Dantu, Bayannao'er y el Campus de la Universidad de Tunnan, suscita preocupación sobre su propósito exacto, la asequibilidad y la calidad del edificio y, en última instancia, su capacidad para atraer habitantes y ser sostenibles en términos sociales.	4
Robert G. Hollands (2014) University of Newcastle, Reino Unido	Sin embargo, si bien se puede argumentar que la sostenibilidad ambiental es en sí misma progresiva, también se puede sugerir que se puede usar para ocultar otra fuerza significativa y creciente detrás de las ciudades inteligentes. Y esa es una combinación de estrategias de mercadeo agresivas y enormes ganancias que obtendrán las principales empresas corporativas de TIC, ingeniería, desarrollo de propiedades y compañías de construcción. (7) Todos usan la tecnología de alguna manera para ayudar a resolver problemas urbanos; sin embargo, su uso complementa y apoya soluciones progresivas e inteligentes basadas en ideas colectivas, acción y resiliencia, en lugar de comenzar con la tecnología como fuerza motriz (10).	4
Rob Kitchin (2013) National University of Ireland Maynooth. Irlanda	Es un espíritu neoliberal subyacente que prioriza las soluciones tecnológicas y de mercado para el gobierno y desarrollo de la ciudad, y tal vez no sea sorprendente que algunos de los defensores más fuertes del desarrollo de ciudades inteligentes sean un gran negocio (IBM, CISCO, Microsoft, Intel, Siemens, Oracle, SAP) que, por un lado, están impulsando la adopción de sus nuevas tecnologías y la comprensión inteligente de la ciudad que mejora la eficiencia y la sostenibilidad y proporciona abundantes datos que se pueden usar para representar, modelar y predecir mejor los procesos urbanos y simular los resultados probables del desarrollo urbano futuro (2) Sin interrogarse sobre la naturaleza de los datos y su finalidad, se corre el riesgo de que las ciudades inteligentes se conviertan en proyectos corporativos y estatales estrechas, en lugar de ser lo que la sociedad desea en general	4
Programa Habitat III, (2015) ONU	Después de todo es sobre el tejido social, y no sólo la competitividad económica y la infraestructura de última generación, donde las ciudades resilientes y sustentables se construyen. (9)	4
Toribio Dantas (2013) Universidad de Río de Janeiro, Brasil	Al analizar el concepto de eficiencia y sostenibilidad, las principales conclusiones son que, si bien es posible aumentar el nivel de gestión eficiente y los sistemas de control, en términos de sostenibilidad, teniendo en cuenta la tesis de Gilding, esta puede ser una manera solo de prolongar la supervivencia. de este modelo de sociedad. (2) La tesis de Gilding es que la economía mundial se verá obligada a dejar de crecer, tendremos que enfrentar una parada repentina, profundamente traumática. El momento de la conciencia del fin del crecimiento y la necesidad de una profunda reorganización de la economía no está lejos. La Edad de Piedra no terminó por la falta de piedras. El optimismo de Gilding es sobre el resultado final de este procedimiento, solo es posible, sin embargo, con el fin del crecimiento económico tal como lo conocemos. El crecimiento basado en el aumento del consumo de bienes materiales se encuentra en su capítulo final. (10).	4

Johana Linares y Karen Vazquez (2018) Universidad Industrial de Santander, Colombia	La sostenibilidad es un tema complejo que implica voluntad de los gobiernos para gestar cambios en sus patrones de producción y consumo, este proceso no es una tarea fácil teniendo como principal causa las imposiciones del modelo capitalista el cual dicta que el crecimiento económico sea constituido como piedra angular para obtener el desarrollo social; las ciudades de hoy son la expresión de las relaciones desiguales del poder las cuales provocan el aumento de la exclusión social. (2)	4
--	--	---

Fuente: elaboración propia con base en los autores que aparecen referenciados en la matriz

Referencias

Libros

Bouskela, M. et al., (2016). “La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente” en: Banco Interamericano de Desarrollo (BID). [En línea], BID, disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gestion-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf> [Accesado el 27 de mayo de 2017].

Dirks, S., (2009). “Ciudades más inteligentes. Hacia un nuevo modelo de eficiencia y sostenibilidad”. New York, U.S.A. International Business Machines Corporation (IBM). [En línea] disponible en: https://www-05.ibm.com/services/es/bcs/pdf/Ciudades_mas_inteligentes.pdf. [Accesado el 18 de octubre de 2017].

Mortensen, J. et al., (2012) “Danish Smart Cities: sustainable living in an urban world. An overview of Danish Smart City competencies”. Copenhagen Cleantech Cluster. [En línea] Disponible en: http://www.cphcleantech.com/media/2021654/smart%20city%20rapport_indhold_final_low.pdf. [Accesado el 20 de junio de 2018].

Ontiveros, E., (2016). “Las ciudades del futuro: inteligentes, digitales y sostenibles” en Fundación Telefónica, Barcelona. [En línea] disponible en: https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/561/ [Accesado el día 11 de enero de 2017].

Sáenz, D., (2011). “Las TIC en las ciudades inteligentes. Informe breve de Tendencias”, en: Smart Environments Valencia, España: Instituto Tecnológico de informática (ITI). [En línea] disponible en: https://observatorio.iti.upv.es/media/managed_files/2011/10/06/Informe_Breve_SMARTCITIES.pdf. [Accesado el 11 de septiembre, 2017].

Capítulos

Ares, J. y R. Cid, (2012). “Ciudad e innovación habilitada por las TIC”. En: Vázquez, Xoán. (Ed.). (2012). Retos de la acción de gobierno para las ciudades del siglo XXI. EIXO Atlántico. [En línea], disponible en: <http://antigua.eixoatlantico.com/sites/default/files/Retos%20de%20la%20accion.pdf>. [Accesado el 18 de septiembre de 2017].

Gascó, M. (2017). “Ciudades y gobiernos inteligentes: Un fenómeno en auge”. En: Gil-García, J., Criado, J. y J. Téllez, (Ed.). (2017). Tecnologías de Información y Comunicación en la Administración Pública: Conceptos, Enfoques, Aplicaciones y Resultados. Ciudad de México. INFOTEC- CONACYT. [En línea] disponible en: https://www.infotec.mx/es_mx/infotec/tic_en_la_administracion_publica. [Accesado el 26 de octubre de 2017].

Wei Choo, C., (1997). IT2000: “Singapore’s Vision of an Intelligent Island”. En: Droege, P. (Ed.), (1997). Intelligent Environments: Spatial Aspects of the Information Revolution. Amsterdam. Elsevier Science. P.p. 48-65. [En línea] disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=>

11AD6EB2BB1075AFA0C41F6FA252D810?doi=10.1.1.704.8813&rep=rep1&type=pdf. [Accesado el 24 de Octubre de 2017].

Artículos de revistas

Hall, R. et al., (2000). “The visión of a smart city”, en: Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, U.S.A., 11973. 2nd International Life Extension Technology Workshop. September 28, 2000, Paris, France, U. S. Department of Energy. [En línea] Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/241977644> [Accesado el 26 de enero de 2017].

Hollands, Robert., (2008).” Will the real Smart city please stand up?” En: City, Vol.12 No.3. December, 2008. Pp.303-320. [En línea] disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/13604810802479126> [Accesado el 30 de octubre, 2017].

J. Mitchel, W., (2007). “Ciudades Inteligentes”, en: UOC PAPERS. Revista sobre la Sociedad del Conocimiento. No. 5, octubre 2007. [En línea] UOC. Disponible en: <http://www.uoc.edu/uocpapers/5/dt/esp/mitchell.pdf> [Accesado el 9 de octubre de 2017].

Van den Besselaar P., Melis P. y D. Beckers, (2000). “Digital Cities: Organization, Content, and Use”. En: Ishida T. y K. Isbister, (Eds): Digital Cities. Digital Cities 1999. Lecture Notes in Computer Science Vol. 1765. Springer, Berlin, Heidelberg. [En línea] disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-46422-0_3 [Accesado el 28 de julio de 2018]

Moreno- Mata, A., (2012). “Smart Cities, innovación y eficiencia urbanas: los nuevos modelos de transporte en México. El caso de León, Guanajuato”. En: Ide@s CONCYTEG, Vol.7 (86). [En línea] disponible en: https://www.researchgate.net/publication/311103373_Smart_cities_innovacion_y_eficiencia_urbanas_los_nuevos_modelos_de_transporte_en_Mexico_El_caso_de_leon_Guanajuato [Accesado el 28 de julio de 2018]

Sikora- Fernández, D., (2017). “Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes”. En: Revista Universitaria de Geografía, vol. 26, No.1 Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca, Argentina. [En línea] disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=383252125007> [Accesado el 26 de julio de 2018]

Maestre, G., (2015). “Revisión de literatura sobre ciudades inteligentes: una perspectiva centrada en las TIC”. En: INGENIARE, Año 11, No. 19, Universidad Libre-Barranquilla. [En Línea] disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Gina_Maestre/publication/308880849_Revision_de_literatura_sobre_ciudades_inteligentes_una_perspectiva_centrada_en_las_TIC/links/57f41bf308ae886b897dd42a/Revision-de-literatura-sobre-ciudades-inteligentes-una-perspectiva-centrada-en-las-TIC.pdf [Accesado el 20 de noviembre de 2017]

Deakin, M., (2014). “Smart cities: the state-of-the-art and governance challenge”. En: Triple Helix Vo.1. [En línea] disponible en: https://www.researchgate.net/publication/281860875_Smart_cities_state-of-the-art_and_governance_challenge [Accesado el 5 de diciembre de 2018]

Piñeira, M., F. Armas y X. Macía, (2014). “El consumo de servicios avanzados de Internet en el proceso de configuración de las “Smart Cities”. Estudios de caso en Galicia y Madrid”. En: Cuadernos Geográficos, Vol. 53, No. 2, Universidad de Granada, España. [En línea] disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17132953005> [Accesado el 5 de diciembre de 2018]

Bohlen, M.y H. Frei, (2010). “Ambient Intelligence in the City, overview and new perspectives”. In: Nakashima H., H. Aghajan, J. Augusto. (eds) Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments. Springer, Boston. [En línea] disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-93808-0_34 [Accesado el 27 de enero de 2018]

March, H. y R. Ribera- Fumaz, (2016). “Smart contradictions: The politics of making Barcelona a Self-sufficient city”. En: European Urban and Regional Studies. Vol. 23 No.4. [En línea] disponible en: https://www.researchgate.net/publication/268518014_Smart_contradictions_The_politics_of_making_Barcelona_a_Self-sufficient_city [Accesado el 19 de marzo de 2019]

Estevez, E., Vasco N. y T. Janowski, (2017) “Smart Sustainable Cities. Reconnaissance Study. United Nations University”. [En línea] disponible en: https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2016-04/smart_cities_report.pdf [Accesado el 21 de enero de 2018]

Amar, D., (2016). “Estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes. BID, Sector de Instituciones para el Desarrollo Medellín, Colombia”. [En línea] disponible en: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17136/estudios-de-casos-internacionales-de-ciudades-inteligentes-medellin-colombia> [Accesado el 12 de mayo de 2019]

Angelidou, M., (2014). “Smart city policies: A spatial approach”. En: Cities Vol. 41: S3-S11. [En línea] disponible en: https://www.researchgate.net/publication/274166044_Smart_city_policies_A_spatial_approach [Accesado el 19 de junio de 2018]

Kitchin, R., (2013). The real-time city? Big data and smart urbanism. En. GeoJournal (2014). Vol.79: 1-14. [En Línea] disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-013-9516-8> [Accesado el 24 de noviembre de 2018]

Toribio, A., (2013). PROJECT “Smart cities”: some remarks. About efficiency and sustainability”. En Revista CESLA, No. 16 , 63-80. Uniwersytet Warszawski. Varsovia, Polonia. [En línea] disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243329724004> [Accesado el 17 de mayo de 2018]

Linares J., y Vásquez K., (2018). “Ciudades inteligentes: ¿materialización de la sostenibilidad o estrategia económica del modelo neoliberal?” En: El Ágora USB. Vol. 18. No.2. [En línea] disponible en: <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Agora/article/view/3134> [Accesado el 13 de febrero de 2019].

Informes

Achaerandio, R. et al., (2011). “Análisis de las ciudades inteligentes en España”. Madrid, IDC. [En línea], disponible en: <http://www.aeiciberseguridad.es/descargas/categoria6/8883484.pdf> [Accesado el 17 de septiembre de 2017].

Giffinger, R. et al., (2007). “Smart cities: Ranking of European medium-sized cities”. Viena: Center of Regional Science. [En línea] disponible en: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf. [Accesado el 30 de agosto de 2017].

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), (2014).”Una visión general de las ciudades inteligentes sostenibles y el papel de las tecnologías de la información y comunicación”. Serie de informes técnicos. FG-SSC. [En línea]. Ecuador, disponible en: www.itu.int/itu-t/climatechange [Accesado el 31 de octubre de 2017].

Conferencias publicadas

Amitrano, C.; Alfano, A. y F. Bifulco, (2014). “New Smart Cities: a focus on some ongoing projects”. Ponencia presentada en la Conference of Informatics and Management Sciences, 24- 28 de marzo de 2014. [En línea], disponible en: <http://ictic.sk/archive/?vid=1&aid=2&kid=50301-62>. [Accesado el 23 de noviembre de 2017].

Caragliu A., Del Bo C. y P. Nijkamp, (2009). “Smart cities in Europe”, en: 3rd Central European Conference in Regional Science. CERS. [En línea], disponible en: https://inta-aivn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01_03_Nijkamp.pdf [Accesado el 19 de marzo de 2018].

Chourabi, H. et al., (2012). “Understanding Smart Cities: An Integrative Framework”. Ponencia presentada en la 45th Hawaii International Conference on System Sciences. Maui, 4-7 de enero. [En línea] disponible en: http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities/hicss_2012_smartcities.pdf. [Accesado el 26 de Agosto de 2017].

Dameri, R. y C. Rosenthal- Sabroux, (Ed.), (2014). “Smart City and Value Creation”. Ponencia presentada en: 11th European Conference on Information Systems Management 14-15 Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, E.U.A. Springer. [En línea] disponible en: https://www.researchgate.net/publication/283289864_Smart_City_and_Value_Creation [Accesado el 20 de noviembre de 2017].

Nam, T. y T. Pardo, (2011). “Conceptualizing smart city dimensions of technology, people and institutions”. Ponencia presentada en la 12 Annual International Conference on Digital Government Research. College Park, MD, 12-15 de junio. [En línea] disponible en: http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/dgo_2011_smartcity/dgo_2011_smartcity.pdf. [Accesado el 18 de septiembre de 2017].

Ubaldo Javier Casas-Toris

ubaldocasastoris@gmail.com

Doctorante en Sustentabilidad para el Desarrollo en el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Actualmente realiza su tesis de doctoral denominada “Crítica a la sustentabilidad en modelos de ciudades inteligentes. Caso smart Puebla”, con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Realizó la Maestría en Gobierno y Asuntos Públicos así como la Licenciatura en Comunicación en la propia UAEMex. En 2019 asistió como investigador visitante, en el Internet Interdisciplinary Institute (IN3) de la Univesitat Oberta de Catalunya (UOC), colaborando con el grupo de investigación Urban Transformation and Global Change (TURBA- Lab).

Alan Noe Jim Carrillo-Arteaga

anjca.du@gmail.com

Profesor-Investigador de tiempo completo en la Facultad de Planeación Urbana Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México. Doctor en Urbanismo, Maestro en Fianzas y Licenciado en Administración y Promoción de la Obra Urbana. Cuenta con el Reconocimiento al Perfil Deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Participa en el Cuerpo Académico; “Desarrollo sustentable, sociedad y ambiente” con registro ante la SEP y la UAEM. Experiencia en el sector académico, impartiendo docencia en licenciatura, así como en posgrado y desarrollando investigación como responsable y participante en proyectos de investigación.

Rosa María Rodríguez-Aguilar

aguila_rosa@hotmail.com

Profesora de Tiempo Completo en Universidad Autónoma del Estado de México. Desde 2015 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. Ha publicado diversos artículos relacionados en el área de tecnología educativa e Inteligencia artificial en revistas indexadas y arbitradas. Tiene Maestría en Ciencias Computacionales por el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Software de la UNAM. Realizó estudios de Doctorado en Diseño en la Especialidad en Nuevas Tecnologías por la UAM-Azcapotzalco. Obtuvo la Licenciatura en Computación en la UAM-Iztapalapa, Ha sido responsables en diversos proyectos de investigación financiados por la Universidad Autónoma del Estado de México. Colaboradora como revisora de artículos en diversas revistas de prestigio internacional.