EL LLACTALAB: ESPACIO ACADÉMICO PARA PENSAR LA SOSTENIBILIDAD Y LA RESILIENCIA DE LAS CIUDADES DEL ECUADOR Y AMÉRICA LATINA.

M. Augusta Hermida, Daniel Orellana.

La ciudad es un sistema complejo con patrones y propiedades emergentes que surgen de las interacciones entre las personas y el entorno que habitan. Por su parte, la sostenibilidad es un paradigma en construcción que debe ser contextualizado a las realidades locales y, específicamente, la sostenibilidad de ciudad, es un proceso metabólico de materia, energía, conocimiento, relaciones sociales y culturales, cuyo resultado mejora la calidad de vida de todos sus habitantes sin disminuir las capacidades funcionales del sistema y sin dejar a nadie fuera.

Con estos antecedentes, el Grupo de Investigación en Ciudades Sustentables (LlactaLAB) de la Universidad de Cuenca (Ecuador), propuso realizar investigación interdisciplinaria que responda preguntas relacionadas con la ciudad compleja con la intención de contribuir en la construcción de política pública y posicionar la investigación del Ecuador en un contexto académico internacional. Para el grupo, son particularmente importantes el estudio del espacio construido, la forma urbana, la vida urbana y los sistemas urbanos.

Palabras clave: ciudades sustentables, ciudad como sistema complejo, forma urbana, vida urbana, sistemas urbanos, espacio construido.

THE LLACTALAB: ACADEMIC SPACE TO THINK SUSTAINABILITY AND RESILIENCE OF THE CITIES OF ECUADOR AND LATIN AMERICA.

The city is a complex system with emerging patterns and properties that arise from the interactions between people and the environment they inhabit; on the other hand, sustainability is a paradigm in construction that must be contextualized to local realities; and, specifically, city sustainability, is a metabolic process of matter, energy, knowledge, social and cultural relations, whose result improves the quality of life of all its inhabitants without diminishing the functional capabilities of the system and without leaving anyone behind.

With this background, the Research Group in Sustainable Cities (LlactaLAB) of the University of Cuenca (Ecuador), proposed interdisciplinary research that answers questions related to the complex city with the intention to contribute to the construction of public policy and to position Ecuadorian research in an international academic context. For the group, the study of built space, urban form, urban life and urban systems are particularly important.

Keywords: sustainable cities, city as a complex system, urban form, urban life, urban systems, built space.

1. Objeto de estudio

El grupo de investigación LlactaLAB – Ciudades Sustentables es parte del Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población de la Universidad de Cuenca (Ecuador) y tiene como objeto de estudio la ciudad dentro del paradigma de la sostenibilidad. Busca generar conocimiento y evidencia para afrontar los retos de las ciudades en el siglo XXI.

Entendemos a la ciudad como un sistema complejo, con patrones y propiedades emergentes que surgen de las interacciones entre las personas y el entorno que habitan. Por su parte, entendemos a la sostenibilidad como un paradigma en construcción que busca asegurar la calidad de vida para las generaciones actuales y futuras, a través de un balance sinérgico entre la economía, la equidad social, el ambiente y la cultura. Se fundamenta en la funcionalidad de los procesos socio-ambientales y en la justicia social y aborda simultáneamente, el bienestar del ser humano y el medioambiente. Entendemos a la sostenibilidad como un concepto que debe ser contextualizado en las realidades locales, y que evoluciona a través de un proceso social en donde la información se combina con los valores, preferencias y creencias de las comunidades involucradas. La sostenibilidad de la ciudad es, por tanto, un proceso metabólico de materia, energía, conocimiento, relaciones sociales y culturales, cuyo resultado neto mejora la calidad de vida de todos sus habitantes sin disminuir las capacidades funcionales del sistema y sin dejar a nadie fuera.

El desafío de la sustentabilidad es ser más imaginativos para explorar visiones de futuros mundos posibles. Podría implicar un desafío para los paradigmas actuales acerca de la naturaleza, la ciencia, la tecnología y la sociedad. La sustentabilidad de las ciudades es una manera de evaluar de manera más profunda, cuestiones ontológicas y epistemológicas como: ¿Qué es la ciudad? ¿Cómo la conocemos? ¿Qué podemos hacer para cambiarla? Es un concepto ético, con principios que deben ser contrastados y negociados, al igual que conceptos como *democracia*, *belleza* o *verdad*. La sustentabilidad es un concepto local, negociado y relativo, sin una definición universal. La sustentabilidad debe ser construida a través de un proceso social esencial en donde los científicos y la información “experta” se combinan con los valores, preferencias y creencias de comunidades afectadas, para dar lugar a un entendimiento “co-producido” y emergente de posibilidades y productos

preferidos. Debe estar informada del entendimiento de las consecuencias ecológicas, sociales y económicas, y debe estar nutrida de los diversos cursos de acción que se pueden tomar.

Dentro del paradigma de la sustentabilidad está también el concepto de *resiliencia*, definida como la capacidad de un sistema de regenerarse y adaptarse frente a turbulencias y condiciones cambiantes, reteniendo esencialmente la misma función, estructura, identidad y retroalimentación. En el ámbito del diseño urbano y la planificación, el concepto es fundamental para la investigación de desastres, así como en la relación con el cambio climático. Una primera visión de la resiliencia está basada en un modelo mecanicista que plantea que el sistema puede volver a su estado original luego del shock. Puede ser interpretado como la capacidad del ambiente construido para resistir amenazas ambientales o generadas por el ser humano y busca proteger la configuración existente del sistema social con sus modalidades de explotación de los ecosistemas. Por su parte, una segunda visión está basada en un modelo evolutivo que permite la adaptación del sistema a las turbulencias. Este concepto ofrece un modelo conceptual que tiene muy diferentes implicaciones. Implica la modificación espacial y organizacional en respuesta a las condiciones cambiantes de un sistema. Esta visión reconoce la imposibilidad de resistirse al cambio y la necesidad de reconfigurar para adelantarse a las amenazas.

Para estar en concordancia con esto es necesario repensar los sistemas urbanos con una visión mucho más amplia. Un ejemplo de esto es la relación de la ciudad con el agua. Los elementos urbanos tales como los campos cultivables y los corredores verdes deben mantenerse, expandirse y usarse no solo como un hábitat adecuado para la biodiversidad y la mitigación de los efectos de las islas de calor urbanas, sino también como válvulas de seguridad para aguas de inundación. En este sentido la forma de la ciudad se reorganiza para integrar, en lugar de oponerse, al agua. Se han diseñado y construido zonas de inundación con diversidad de tipologías, en donde distintas formas de organización de la vida pueden compartirse con la elevación del nivel del agua. En este caso se puede mirar al agua de inundación como oportunidad para la innovación. Parques de agua, jardines flotantes, canales de agua pueden ser identificados como elementos urbanos nuevos. La diversidad de respuestas también puede ser usada como una ocasión para un aprendizaje cultural al convertir las medidas de mitigación a inundaciones en características de diseño para espacios urbanos que son sensibles a eventos climáticos. Los habitantes de la ciudad pueden aprender que la configuración espacial cambia en respuesta al cambio climático, y aprenden a vivir con ellos.

Tanto la definición de sustentabilidad como la de resiliencia corrobora el hecho de que actualmente estamos en otra era geológica, en donde las actividades humanas han crecido tanto que han adquirido una dimensión geológica. Lo que hacemos o dejamos de hacer influye en la historia

geológica del planeta. Es la época de la humanidad, el antropoceno, en el cual la superficie y dinámica del planeta están marcadas por la intervención humana, por la interacción entre las fuerzas naturales y las fuerzas culturales. En el Antropoceno la disyunción entre naturaleza y cultura es incoherente y costosa. El entendimiento de esta época y sus desafíos solo pueden ser abordados desde de la ciencia de la complejidad.

2. Características de la investigación

La investigación que se desarrolla en el LlactaLAB es interdisciplinar y busca contribuir en dos áreas principales. La primera área, es la gestión de las ciudades, aportando a la producción de conocimiento local, generando criterios de diseño, y contribuyendo a la generación, discusión y evaluación de políticas públicas. La segunda área de contribución es la academia internacional, aportando al conocimiento científico de las relaciones entre las personas y las ciudades desde una perspectiva multidisciplinar. Esta perspectiva se contrapone a la visión disciplinar que caracterizó la ciencia del siglo XX, la cual se enfocó en dividir, aislar y controlar, ayudando a sentar las bases supuestamente objetivas, pero induciendo una falsa noción de control de la realidad. Sin embargo, en el caso de los sistemas complejos, tales como las ciudades, en donde el todo es más que la suma de las partes, esta visión disciplinar de proceder no funciona. La ciudad es un sistema, es decir, un conjunto de elementos en interrelación, por lo que para su estudio se requiere un enfoque interdisciplinario y, en definitiva, transdisciplinario, en donde lo más importante no son las características mismas de cada uno de sus componentes sino la forma en la que estos se relacionan. Un sistema no se puede explicar, sino que se debe comprender, es decir, percibir en su globalidad. No es suficiente estudiar cada parte, se ha vuelto primordial estudiar como las partes se articulan y conforman el sistema. La intención es comprender, no para controlar sino para actuar con pertinencia.

Las instituciones y la población actualmente demandan propuestas de política pública focalizadas en la recuperación de nuestras ciudades desde una perspectiva sistémica y ciudadana, orientada a un conjunto de acciones en diversas dimensiones (política, económica, sociocultural, físico espacial), que logren darles sustentabilidad. Esto implica buscar soluciones centradas en sus sistemas de gobernanza y planificación, entendiéndolos como agentes con un potencial transformador significativo. Es urgente la generación de políticas públicas que permitan integrar prácticas, puntos de vista, formas, experiencias y lenguajes formulados por diversos grupos. Estas deberían eliminar prácticas represivas y priorizar la transición hacia nuevos modelos de convivencia y desarrollo, independientes, contextualizados e integradores.

3. Líneas de investigación

En LlactaLAB nos hemos enfocado en estudiar cuatro aspectos clave de las ciudades (figura 1): el espacio construido, la forma urbana, la vida urbana

y los sistemas urbanos. El espacio construido trata sobre las construcciones realizadas por el ser humano con diversos pero específicos propósitos, para habitarlas o como espacios de resguardo, la escala de este tipo de entornos construidos varía desde el mobiliario urbano, a los edificios, el espacio público y los barrios. La forma urbana, por su parte, trata sobre la disposición física de la ciudad, incluye las diferentes tipologías urbanas y la manera como se organiza la ciudad (compacta-dispersa, etc.), así como los tejidos urbanos. En este tema se busca identificar aquellos aspectos que le hacen habitable a una ciudad, en donde pueden estar personas de todas las edades y capacidades que ofrece todas las comodidades necesarias para un estilo de vida saludable y equilibrado, incluyendo accesibilidad, lugares públicos atractivos, accesibilidad económica, etc. El estudio de los sistemas urbanos se refiere a los servicios de agua, energía, manejo de residuos, alimentación y movilidad. Por último, la vida urbana hace referencia a las formas de vida en la ciudad, al comportamiento y percepción de su gente, donde se enraza la causa de muchos problemas de sustentabilidad, pero también es la clave para una ciudad habitable y sostenible e incluye toda la actividad organizativa de la gente dentro de la ciudad.

Lejos de estudiar estos componentes de forma separada, nuestro enfoque busca entender las relaciones entre ellos. Entre los ejemplos de preguntas que guían nuestra investigación y que reflejan el enfoque se encuentran: ¿Cómo el espacio construido afecta las decisiones sobre movilidad y cómo estas decisiones generan nuevas transformaciones de este espacio? ¿Cuáles son las características del espacio público que determinan la percepción de los habitantes de las ciudades?

De manera complementaria, y en colaboración con otros grupos e investigadores, nuestra investigación también incluye a la ecología urbana, la gobernanza, la economía urbana, y la salud y bienestar. La ecología urbana hace referencia a las interrelaciones entre todos los habitantes de la ciudad: las personas, los árboles, la fauna y su relación con el entorno construido y natural para aportar en la construcción de un ecosistema urbano saludable y con mayor biodiversidad. La gobernanza se refiere a cómo los gobiernos, tanto globales como locales, pueden actuar en lo referente a los desafíos de la ciudad y de la sustentabilidad, no solo con leyes que van de arriba hacia abajo sino también con la colaboración público-privada, la participación ciudadana y el aprendizaje de buenas prácticas en las redes de ciudades. La economía urbana que hace referencia a la producción de recursos que desde la ciudad se producen y cómo la planificación y el diseño pueden contribuir a fortalecer las economías locales. La salud y bienestar de la población vistos a la vez como un fin y un indicador del funcionamiento del sistema urbano.

Entre las investigaciones realizadas por LlactaLAB, podemos destacar las siguientes: “Upgrading Informal Settlements by the Co-production of Inclusive Public Spaces: urban design strategies for sustainable and resilient devel-

opment in informal neighborhoods in Guayaquil, Ecuador”, financiado por VLIROUS -Call South Initiatives 2020-; “Más allá del petróleo: un estudio de la relación entre la forma urbana y el transporte en dos ciudades del Ecuador” y “Efecto moderador de los factores individuales y del entorno sobre la obesidad, el riesgo cardiometabólico en escolares ecuatorianos”, financiadas por el II Concurso de Proyectos de Investigación-REDU; “Innovative Ecological on-site Sanitation System for Water and Resource Savings INNOQUA”, financiado dentro del programa Horizon 2020 - European Union; “Modelos de Densificación para las zonas consolidadas de la Ciudad de Cuenca”, “El diseño urbano como herramienta de construcción de ciudades resilientes: Usos, percepciones y posibilidades de las márgenes del río Tomebamba”, “Estudio de los Patrones de Movilidad de Ciclistas y Peatones en Cuenca para una Movilidad Sustentable”, “Patrones de movilidad y entorno urbano: Pies y Pedales” y “Evaluación de sustentabilidad en tejidos urbanos: Sistema de indicadores y herramienta de análisis espacial”, financiados por la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca; “Sustitución de sistemas y productos industriales no sustentables utilizados en la vivienda social y el urbanismo en el Ecuador por nuevos productos y sistemas innovadores” y “Diseño de infraestructura verde y políticas ambientales para minimizar riesgos en zonas urbanas de Cuenca y Puerto López, financiados por la el Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (Senescyt) a través del Proyecto Prometeo. Cada uno de estos proyectos ha producido aportes fundamentales en dos esferas fundamentales para el LlactaLAB: el conocimiento local para la construcción de políticas públicas y el ámbito académico internacional.

Una meta de LlactaLAB es la difusión y transferencia de conocimiento que se realiza a través de la publicación de artículos en revistas de alto impacto relacionadas a temas urbanos, así como otros medios de difusión pertinentes en la comunicación de la ciencia, para abarcar no solo a la comunidad científica, sino también a los gobiernos y ciudadanos que son la esencia de la ciudad. Se han difundido los resultados a través de ponencias, talleres y congresos científicos nacionales e internacionales.

Los principales artículos científicos y libros publicados por el LlactaLAB están presentados en nuestra página web: <https://llactalab.ucuenca.edu.ec/publicacion>. Cabe, sin embargo, resaltar los más relevantes que se añaden en la bibliografía del artículo.

En lo que se refiere a eventos, para el LlactaLAB la participación ciudadana en los procesos de planeamiento en ciudades sustentables es primordial para conseguir un verdadero impacto que pueda transformar los modos de vida a unos más sostenibles. De esta manera la vinculación con la sociedad ha sido siempre promovida, así como la aplicación en la investigación de problemas directamente relacionados a casos de estudio reales (figura 3).

a) El espacio construido.

b) La forma urbana.

c) Los sistemas urbanos.

d) La vida urbana.

Figura 1. Aspectos clave de la investigación.

4. Los temas para el futuro inmediato

Consideramos fundamental seguir construyendo colectivamente el concepto de sustentabilidad social desde lo local. Aquí presentamos algunas reflexiones que sobre el tema hicimos en su momento en el capítulo “Cohesión social y equidad” de nuestra autoría, dentro del libro *El camino de Latinoamérica y el Caribe hacia la sustentabilidad urbana. Reflexión y acción en torno a la Nueva Agenda Urbana de ONU Hábitat III* (Hermida & Aguirre, 2018).

Según Bendor et al. (2015), la sostenibilidad podría implicar un desafío para las ideas culturales subyacentes sobre naturaleza, ciencia, tecnología y sociedad. La sostenibilidad social es un concepto negociado, relativo y local, y debe ser construido a través de un proceso sociopolítico donde los criterios científicos interactúen con las historias, valores, aspiraciones y creencias de las comunidades afectadas. Por ende, es una propiedad emergente de una discusión de futuros deseados, donde intervienen las consecuencias ecológicas, sociales y económicas. Como no conocemos qué es la sostenibilidad, estamos apremiados a pensarla y definirla: es un concepto controvertido, un principio ético normativo, una propiedad fruto de procesos de discusión y negociación. Al mismo tiempo, Scharmer (2015) y otros hablan de ‘aprender del futuro que emerge’ y, sin duda, existen ejemplos de experimentos e in-

novaciones valiosas en diversas ciudades, dignas de ser tomadas, adaptadas y aplicadas de forma cada vez más estratégica y sistémica.

Por otro lado es pertinente aceptar la rica complejidad humana. Para lo cual es necesario aceptar la rica diversidad individual, de los pueblos y las culturas. Al tener capacidad de decisión, el ser humano puede elegir entre una ciudad individualista, injusta y segregacionista o una habitable, cohesionada, equitativa y sustentable, con un estilo de vida que ahorre energía, defienda la calidad de vida y no expulse a sus habitantes (Hermida et al., 2015).

Además consideramos que es fundamental entender el verdadero significado de calidad de vida. Mejorar nuestra calidad de vida no pasa necesariamente por utilizar más tecnología, consumir, construir o tener más. La calidad de vida debe estar asociada al buen vivir, a la posibilidad de gozar el presente y, por sobre todo, a la felicidad, tema de interés creciente en el mundo de la investigación. El buen vivir busca una relación armónica entre el ser humano y la naturaleza, donde se toma de esta solo lo que se necesita permitiendo que el sistema perdure (Hermida et al., 2015).

El reto a la larga es promover ciudades igualitarias y a favor del ser humano. Para crear ciudades igualitarias, que sean usadas y disfrutadas por todos sus ciudadanos, es necesario reimaginar los espacios públicos, liberarlos de la obligación del consumo y fortalecerlos como lugares de encuentro. Aunque las ciudades son nuestro mejor invento y desafío, también se producen en ellas graves problemas. Por ejemplo, hay cada vez más barrios marginales (sin condiciones adecuadas de habitabilidad), consumen gran cantidad de energía y representan un alto porcentaje de emisiones de carbono. Además, la rápida urbanización está ejerciendo presión sobre el abastecimiento de agua dulce, aguas residuales y salud pública, entre otras. Parte de la sostenibilidad social es dar a todos los grupos igualdad de oportunidades para acceder a espacios comunes y moverse alrededor de estos. Esta igualdad se da de mejor manera cuando la gente puede caminar y usar bicicleta, en combinación con transporte público. La ciudad se vuelve más democrática cuando existe mayor diversidad social y cuando todos utilizan los espacios colectivos (Hermida et al., 2015).

Otro desafío es co-crear ciudades a escala humana que requiere considerar múltiples sistemas híbridos, como el transporte (en esencia, un sistema social y técnico), recuperando calles y barrios para cumplir importantes funciones naturales y sociales, y no sólo mover bienes y personas. En la dimensión físico/espacial un diseño energético eficiente que respete al medio ambiente y políticas de transporte activo, inclusión y transporte público, permitiría incluso dedicar espacio a huertos urbanos comunitarios.

Un desafío central para la investigación aplicada en sustentabilidad, consiste en diseñar metodologías participativas que permitan involucrar a las comunidades en el desarrollo de propuestas de codiseño y gestión comunitaria de

los espacios públicos, rutas de acceso y conexión con la ciudad. Otro desafío consiste en asegurar que los gobiernos y comunidades tengan la capacidad de participar y administrar procesos participativos que guíen la planificación urbana, particularmente en lo que respecta al uso de suelo. Estos procesos deben incluir las voces de las mujeres, pobres urbanos y minorías, requiriendo estructuras de gobernanza alternativas.

Por otro lado resulta fundamental promover la generación de capital social, económico y cultural. Es necesario promover la generación de oportunidades para fortalecer el capital social, económico y cultural de la población involucrada, con un énfasis creciente en la promoción de sus derechos y responsabilidades. Renovar la reflexión sobre el 'derecho a la ciudad' permite construir una línea base más sólida para los procesos y proyectos de ciudad a distinta escala, buscando entregar mayor protagonismo y habilitar como sujetos de derecho a grupos vulnerables (como niños y adolescentes). Analizar los puntos críticos que posibilitan la pobreza urbana y el crecimiento de la inequidad, es también una forma de redireccionar las políticas públicas hacia ciudades más compactas, equitativas y sustentables.

También resulta urgente entender a la biodiversidad como parte del patrimonio natural y cultural. La biodiversidad urbana, que es parte del patrimonio natural y cultural de cada territorio, es también un desafío. La pérdida de una especie es un perjuicio colectivo que empobrece la diversidad biológica del planeta. Por ello la fauna y la flora autóctonas de cada lugar constituye un bien único que debe valorarse y protegerse, como también los hábitats y ambientes de cada especie. El desarrollo urbanístico transforma el ambiente e impacta la flora, fauna, clima e hidrología. Una ciudad sustentable debe conservar, enriquecer y apreciar la biodiversidad como parte del patrimonio natural y como beneficio para las generaciones presentes y futuras (Hermida et al., 2015).

Es necesario focalizar la investigación a escala micro y meso: barrio y región. Mientras la academia se suele enfocar en el diseño de edificios sostenibles la comunidad exige barrios sostenibles. Aunque muchos especialistas proponen sistemas de transporte más sustentables, los gobiernos han seguido fomentando una dependencia extrema del automóvil, descuidando la integración del transporte activo. Algunos proyectos urbanos locales se autoproclaman 'eco aldeas' o 'eco barrios' sin una evaluación cuantitativa y cualitativa de sus impactos reales; es necesario valorar más los barrios tradicionales, con sus jardines públicos, ferias libres y vida callejera. A miradas desde arriba hacia abajo y desde abajo hacia arriba, debemos agregar estrategias 'meso', desde el medio hacia afuera, con mayor capacidad de conectar, integrar y lograr cambios sistémicos. Aunque las demandas ciudadanas son exigentes respecto a calidad medioambiental, particularmente a escala de barrio, el concepto de desarrollo urbano sostenible pierde sustancia ante las realidades del terreno durante la concepción e implementación de proyectos. Hermida et al.

(2015b) proponen al barrio (unidad mínima que morfológicamente da forma y sentido a la ciudad) como unidad básica de reestructuración urbana. A pesar de su importancia, existe cierta ambigüedad en su definición debido a la complejidad de sus elementos constituyentes, derivando en aproximaciones a veces paradójicas o incluso incompatibles (Tapia, 2013). Es importante, por tanto, orientar la investigación hacia ciudades igualitarias y humanas en donde se priorice el espacio público (partiendo por la calle) y donde se lo entienda como clave para proyectar ciudades sustentables y superar la visión 'viviendista' que ha creado tantos guetos en América Latina. Por otro lado, como muchas áreas urbanas sufren una enorme segregación social y espacial entre ricos y pobres, y diferentes grupos étnicos, surge el desafío de también abordar estos temas y conceptualizar el papel de los trabajadores informales en la economía urbana.

Consideramos también que desarrollar instrumentos de evaluación con criterios de sustentabilidad es fundamental. Definir criterios para construir barrios y ciudades sostenibles, incluyentes y participativas a partir de los grandes retos de este siglo (cambio climático, crecimiento de ciudades, escasez de recursos, inequidad, etc.), es otro gran objetivo. En este sentido, el cambio climático, la escasez de recursos y la concentración de la población en ciudades obligarán a concebir de otra manera los asentamientos humanos; para ello proponen una nueva forma de evaluación.

Creemos que sistematizar y aprender de los casos exitosos es un camino adecuado en la coyuntura actual. Haciendo eco de trabajos a escala de barrio, se puede proponer la generación de barrios sustentables para *co-crear* ciudades habitables considerando una variedad de objetivos, incluyendo la capacitación de profesionales, organizaciones ciudadanas y técnicos, para incidir más efectivamente en el diseño de políticas públicas y el establecimiento de convenios para realizar experiencias piloto con entes públicos o consorcios públicos/privados. Es cada vez más común trabajar en base a la 'pirámide invertida' que otorga prioridad a la caminata, seguida por la bicicleta, transporte público y, finalmente, los vehículos privados. También surgen opciones como cooperativas de transporte a nivel barrial, que pueden generar trabajo al mismo tiempo que poner diversas opciones de viaje a disposición de las familias.

Sugerimos también proponer intervenciones locales y sostenibles. Propuestas como las anteriores se complementan con la invitación a pensar en intervenciones específicas, como la de diseñar más espacios públicos con foco en la niñez e investigar el impacto del trabajo participativo con las comunidades dentro de este tipo de intervenciones. El concepto de derecho a la ciudad es otro tema fundamental, asociando sistemas socio-políticos con sistemas físico-espaciales desde la perspectiva de ciudades intermedias en Latinoamérica. Nuestra conclusión es que la academia debe contribuir generando guías concretas que posibiliten la institucionalización del diseño, la planificación y

Figura 2. Libros producidos por el LlaactaLab.

la generación de políticas públicas participativas.

Finalmente creemos que construir observatorios de ciudad colectivamente permitiría centralizar los esfuerzos individuales para ser más eficientes con nuestros procesos de investigación. Este conocimiento debe estar ordenado adecuadamente para que pueda ser aprovechado por todos. El objetivo final de un observatorio de ciudad, con datos libres y abiertos, sería mejorar la recolección, administración, análisis y uso de la información.

5. Los retos a afrontar (desafíos del siglo XXI)

Las universidades y particularmente los grupos de investigación deberán integrar el conocimiento científico, tecnológico y humanístico para estudiar la ciudad holísticamente, respondiendo a los desafíos de las ciudades del siglo XXI relacionados al crecimiento urbano acelerado, el cambio climático, el agotamiento de recursos, la inequidad y pobreza, la salud y el bienestar ciudadano y la gran cantidad de información.

Estos desafíos nos plantean retos a afrontar a corto y mediano plazo. El desafío del crecimiento de la ciudad, surge pues al momento más del 50% de la población del mundo vive en ciudades, para el 2050 este porcentaje subirá al 70% por lo que nos preguntamos ¿Cuáles son las consecuencias de la urbanización? ¿Cómo deben afrontar el crecimiento y al mismo tiempo ser sostenibles y habitables? El cambio climático, por su parte, es uno de los mayores desafíos actuales de la humanidad. Implica efectos como el aumento de la temperatura, riesgos en la alimentación y efectos climáticos extremos. ¿Cómo pueden las ciudades contribuir a mitigar y adaptarse al cambio climático? El desafío del agotamiento de recursos es importante pues si sabemos que las ciudades consumen el 70% de los recursos y ocupan el 2% de la superficie del planeta se deben buscar oportunidades y soluciones para reducir el consumo de recursos y promuevan el re-uso y reciclaje de los mismos. En este desafío el estudio de las energías renovables y del ciclo de vida se vuelve fundamental. Sabemos que la actividad económica es una fuerza clave en los cambios de la ciudad; sin embargo, en la medida que un grupo de la

Figura 3. Ciencia ciudadana: aprendiendo a mapear el espacio público y a utilizar la realidad virtual.

población se hace más rica otro se hace más pobre lo cual genera segregación. Se deben buscar respuestas para enfrentar la inequidad existente en la ciudad y favorecer la cohesión. Respecto a la salud y el bienestar sabemos que las enfermedades infecciosas, aquellas relacionadas al sedentarismo, alcohol, tabaco y formas de vida, accidentes de tránsito, violencia y crimen, entre otras, son el resultado de la interacción de varios determinantes de salud como la falta de infraestructura y servicios urbanos, inseguridad en la tenencia de suelo, hacinamiento, contaminación ambiental, etc. (World Health Organisation, 2010). ¿Cómo pueden las ciudades garantizar la salud y el bienestar de los habitantes? Por último la gran cantidad de información que se genera a diario y el acceso masivo a internet son desafíos para las ciudades y sobre todo para la construcción de ciudadanía. ¿Cómo puede la Ciencia Ciudadana, la detección inteligente, y la retroalimentación de los usuarios; sumados a los Sistemas de Información Geográfica, posibilitar la toma de decisiones y el empoderamiento de la ciudadanía?

BIBLIOGRAFÍA

HERMIDA, M. A., AGUIRRE, J. (2018). "Cohesión social y equidad". Publicado en libro El camino de Latinoamérica y el Caribe hacia la sustentabilidad urbana. Reflexión y acción en torno a la Nueva Agenda Urbana de ONU Hábitat III. Red REDEUS-LAC. Editorial ARQ. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago – Chile. pp. 24-38.

BENDOR, R., SALTER, J., SHEPPARD, S., VATTANAWONG, O., WANG, A., WILLIAMS, S., ROBINSON, M. (2015). Sustainability in an imaginary world. *Interactions*, 22(5), 54–57. <http://doi.org/10.1145/2801039>

HERMIDA, M. A., ORELLANA, D., CABRERA, N., OSORIO, P., CALLE, C., (2015). La Ilusión de la Ciudad. *Llactacamp1.0: La ciudad como sistema complejo y la innovación en arquitectura*. Universidad de Cuenca, Cuenca.

HERMIDA, M. A., CABRERA, N., CALLE, C., (2015b). La Ciudad Empieza Aquí. Metodología para la construcción de Barrios Compactos Sustentables (BACS) en Cuenca, Universidad de Cuenca, Cuenca.

SCHARMER, C. OTTO. (2015). Teoría U. Liderar desde el futuro a medida que emerge. Barcelona. Editorial Elefthería, S.L. Prólogo de Peter Senge.

TAPIA, V., (2013). El concepto de barrio y el problema de su delimitación: aportes de una aproximación cualitativa y etnográfica. *Bifurcaciones*, 12.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2010). Estadísticas sanitarias mundiales 2010.

BIBLIOGRAFÍA producida por el LlactaLab

HERMIDA, M. A., CABRERA-JARA, N., OSORIO, P., & CABRERA, S. (2019). Methodology for the assessment of connectivity and comfort of urban rivers. *Cities*, 95(May), 102376. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.06.007>

ORELLANA, D., & GUERRERO, M. L. (2019). Exploring the influence of road network structure on the spatial behaviour of cyclists using crowdsourced data. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 46(7), 1314–1330. <https://doi.org/10.1177/2399808319863810>

HERMIDA M.A., ASTUDILLO, D., LEÓN, F. (2019). Periurban Urbanization and Travel Choice Behaviour: Problem or Solution? *IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science*. 290 012119. doi:10.1088/1755-1315/290/1/012119

HERMIDA M.A., COBO, D., NEIRA, C. (2019). Challenges and Opportunities of Urban Fabrics for Sustainable Planning In Cuenca (Ecuador). *IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science*. 290 012118. doi:10.1088/1755-1315/290/1/012118

ORELLANA, D., & GUERRERO, M. (2019). The Influence of Space Syntax on Cycling movement in Manta, Ecuador. *Proceedings of the 12 Space Syntax Symposium*. Beijing July 8-13 2019

SIGUENCIA-AVILA, M. E., AVILA-LUNA, D., AND HERMIDA, M. A. (2019). Surveying to Gauge Stakeholders' Participation In Urban Heritage Conservation, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W15, 1097–1104, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W15-1097-2019>.

HERMIDA, C., CORDERO, M., ORELLANA, D. (2019) Analysis of the influence of urban built environment on pedestrian flow in an intermediate-sized city in the Andes of Ecuador, *International Journal of Sustainable Transportation*, DOI: 10.1080/15568318.2018.1514445

ORELLANA, D., MARTÍNEZ-PESÁNTEZ I., PULLA, P., TAPIA, A. (2019) Pedalear sin fatigarse: Análisis de Infraestructura Ciclista Urbana Basado en la Energía de Pedaleo. *Documentos d'Anàlisis Geogràfica*. 65 (2). <https://doi.org/10.5565/rev/dag.514>

ANDRADE, SUSANA, OCHOA-AVILÉS, ANGÉLICA, FREIRE, WILMA, ROMERO-SAND-OVAL, NATALIA, ORELLANA, DANIEL, CONTRERAS, TEODORO, ... DONOSO, SILVANA. (2018). Results From Ecuador's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of physical activity & health*, 15(S2), S344-S346. doi:10.1123/jpah.2018-0536

GALINDO, T., & HERMIDA, M. A. (2018). Effects of thermophysiological and non-thermal factors on outdoor thermal perceptions: The Tomebamba Riverbanks case. *Building and Environment*, 138, 235–249.

ABAD, L., & ORELLANA, D. (2018). Análisis exploratorio de comportamientos de ciclistas voluntarios mediante minería de patrones espacio-temporales en Cuenca, Ecuador. *Maskana*, 9(1), 141-151.

ORELLANA, D. & HERMIDA, M. A. & OSORIO, P. (2018). Lineamientos para Autoría de Publicaciones Científicas. *Coyuntura*. 22. 81-90.

QUEZADA, A., & ORELLANA, D. (2017). Detección de patrones secuenciales generalizados de movilidad de ciclistas a partir de datos crowdsourcing. En *Memorias Universidad del Azuay* (pp. 367-373). Universidad del Azuay. Recuperado a partir de <http://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/memorias/article/view/83>

MONTERO, O., SARDI, J., & HERMIDA, M. A. (2017). Posibilidades de la reconstrucción tridimensional de zonas patrimoniales en base a fotogrametría y escáner LIDAR. *El Barranco de la ciudad de Cuenca como caso de estudio*, Maskana, Vol. 8, No. 2, 83–98.

OSORIO, P., NEIRA, M., HERMIDA, M.A. (2017). Historic relationship between urban dwellers and the Tomebamba River, *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, Vol. 8, No. 2, 144-152.

CABRERA-JARA, N., ORELLANA, D., HERMIDA, M.A. (2017). Assessing sustainable urban densification using geographic information systems, *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, Vol. 8, No. 2, 237-243.

ORELLANA, D., HERMIDA, C., OSORIO, P. (2017). Comprendiendo los patrones de movilidad de ciclistas y peatones. Una síntesis de literatura. *Transporte y Territorio*, No. 16, p. 167-183. ISSN 1852-7175.

HERMIDA, M. A., NEIRA, M., CABRERA, N., OSORIO, P. (2017). Resilience in Latin American cities: behaviour vs. space quality in the riverbanks of the Tomebamba River. *Procedia Engineering*, Vol 198, p.467-481.

SERRA-LLOBET, A, HERMIDA, M.A. (2017), Opportunities for green infrastructure under Ecuador's new legal framework, *Landscape and Urban Planning*, Volume 159, March 2017, Pages 1–4.

HERMIDA, M.A., OSORIO, P., CABRERA, N., VANEGAS, S. (2016), Valoración de la Sostenibilidad urbana y el habitar en la vivienda pública en Cuenca, Ecuador, *Revista Hábitat Sustentable*, V. 6, N. 2, p. 16-29, dec. 2016. ISSN 0719-0700.

CABRERA, N. E., ORELLANA, D., HERMIDA, M. A., OSORIO, P. (2015). Evaluando la sustentabilidad de la densificación urbana. Indicadores para el caso de Cuenca (Ecuador) 1. *Bitácora Urbano Territorial*, 25(2), 21–34. ISSN en línea: 2027-145X.

HERMIDA, A., HERMIDA, C., CABRERA, N., CALLE, C., (2015), La densidad urbana como variable de análisis de la ciudad. El caso de Cuenca-Ecuador, *Revista EURE*, Vol. 41, No. 124.

CORDERO, P., VANEGAS, S., HERMIDA, A. (2015), La biodiversidad urbana como síntoma de una ciudad sostenible. Estudio de la zona del Yanuncay en Cuenca – Ecuador, Ecuador, *Revista Maskana*, Vol. 6, No 1.

HERMIDA, M. A., AGUIRRE, J. (2018). "Cohesión social y equidad". Publicado en libro *El camino de Latinoamérica y el Caribe hacia la sustentabilidad urbana. Reflexión y acción en torno a la Nueva Agenda Urbana de ONU Hábitat III*. Red REDEUS-LAC. Editorial ARQ. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago – Chile. pp. 24-38.

HERMIDA, A., CABRERA, N., CALLE, C., (2015). La Ciudad Empieza Aquí. Metodología para la construcción de Barrios Compactos Sustentables (BACS) en Cuenca, Universidad de Cuenca, Cuenca. Diciembre 2015. ISBN: 978-9978-14-318-6

HERMIDA, A., ORELLANA, D., CABRERA, N., OSORIO, P., CALLE, C., GUERRERO, M.L., (2015). Ciudad es decir Ciudad. *LlactaCamp2.0: La ciudad como proceso*, Universidad de Cuenca, Cuenca, Diciembre 2015. ISBN: 978-9978-14-320-9

HERMIDA, A., ORELLANA, D., CABRERA, N., OSORIO, P., CALLE, C., (2015). La Ilusión de la Ciudad. *LlactaCamp1.0: La ciudad como sistema complejo y la innovación en arquitectura*. Universidad de Cuenca, Cuenca. Junio 2015. ISBN 978-9978-14-297-4.

HERMIDA, A., ORELLANA, D., CABRERA, N., OSORIO, P., CALLE, C., (2015). La Ciudad es Esto. Medición y representación espacial para ciudades compactas y sustentables, Universidad de Cuenca, Cuenca. Marzo 2015. ISBN: 978-9978-14-296-7.

ORELLANA, DANIEL AND OSORIO, PABLO, (2014), Segregación socio-espacial urbana en Cuenca, Ecuador, *Análitika*, 8, issue 2, p. 27-38.

M. Augusta Hermida, Dr. Arquitecto
Universidad de Cuenca, Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población, Grupo Ciudades
Sustentables-LlactaLAB. Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
augusta.hermida@ucuenca.edu.ec

Daniel Orellana, PHD y Biólogo
Universidad de Cuenca, Departamento Interdisciplinario de Espacio y Población, Grupo Ciudades
Sustentables-LlactaLAB. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
daniel.orellana@ucuenca.edu.ec