

Marco, herramientas y proto-metodología para un diseño urbano digital evolutivo

A framework, a toolkit and a proto-methodology for a digital and evolutionary urban design

DANIEL SARASA FUNES

Daniel Sarasa Funes, "Marco, herramientas y proto-metodología para un diseño urbano digital evolutivo", *ZARCH* 19 (diciembre 2022): 54-69.

ISSN version impresa: 2341-0531 / ISSN version digital: 2387-0346.

https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2022196811

Recibido: 11-03-2022 / Aceptado: 10-10-2022

Resumen

A partir de un primer análisis de algunas de las limitaciones de la práctica del diseño urbano hoy en día, el presente artículo justifica y explora la aplicación de metodologías ágiles y *lean start-up* a la disciplina. Desarrollamos el marco teórico que justifica la pertinencia de este enfoque en base a la naturaleza compleja y ecosistémica de la ciudad. También mostramos una guía práctica de recursos y herramientas básicas a utilizar para aplicar dichas metodologías a proyectos de carácter público: la mediación, los sistemas de compartición de datos, y los laboratorios urbanos o cívicos.

Enmarcada en el anterior marco teórico-práctico, proponemos una proto-metodología de diseño urbano ágil y *lean start-up* en 4 etapas que acompañamos de varios ejemplos o casos prácticos de proyectos de diseño de espacios y servicios públicos. Aunque cada uno de los ejemplos ilustran sólo de manera parcial el uso de los recursos, herramientas y proto-metodología propuestos, el conjunto muestra el camino para seguir investigando en pos de una metodología evolutiva aplicable al diseño urbano digital.

Palabras clave

Diseño urbano digital, metodologías ágiles, pensamiento lean start-up, laboratorios cívicos, sandbox de datos

Abstract

Starting with an analysis of some of the limitations of today's urban design practice, this article justifies and explores the application of agile methodologies and lean start-up thinking to the discipline. We develop the adequacy of this approach on the grounds of the complex and ecosystemic nature of cities. We also show a practical guide of basic tools to apply these methodologies to public projects: mediation, data-sharing systems, and the so-called civic or urban labs.

Within the aforementioned framework, we propose a proto-methodology of agile and lean start-up urban design in 4 stages, which we illustrate with several examples or practical cases of design of public spaces and services. Although each example only partially addresses the use of the tools and the proto-methodology, overall they point to a promising path for further research towards an evolutionary methodology for urban design.

Keywords

Digital urban design, agile methodologies, lean start-up thinking, civic laboratories, data sandbox

Daniel Sarasa Funes Candidato a doctor en el Programa de Doctorado de Proyectos Arquitectónicos de la ETSAM (Universidad Politécnica de Madrid). Ingeniero de Telecomunicaciones por la Universidad de Zaragoza y Máster en *City Sciences* por la Universidad Politécnica de Madrid. Co-autor del libro "Ciudad abierta, ciudad digital" (publicado por la editorial Catarata). Coordinador del Grupo de Trabajo sobre Datos Urbanos de la red de ciudades europeas Eurocities. Editor del blog de innovación urbana Urbequity.com. Director de la Fundación Zaragoza Ciudad del Conocimiento. dsarasa@gmail.com

1. Introducción

“If there is to be a ‘new urbanism’ it will not be based on the twin fantasies of order and omnipotence; it will be the staging of uncertainty; (...) it will no longer aim for stable configurations but for the creation of enabling fields that accommodate processes that refuse to be crystallized into definitive form; (...) it will no longer be obsessed with the city but with the manipulation of infrastructure for endless intensifications and diversifications, shortcuts and redistributions – the reinvention of psychological space (...)”¹

Rem Koolhaas

El avance de las ciencias urbanas en los últimos decenios² ha consolidado la idea de que las ciudades son sistemas de alta complejidad³ y, en esencia, de carácter orgánico⁴. Respecto a nuestra relación con el entorno urbano, vivimos en la época de las experiencias, por lo que no es de extrañar que numerosas ramas del pensamiento converjan hacia la consideración del sujeto como epicentro de los procesos de diseño de espacios y servicios.

La complejidad e inestabilidad de la ciudad, así como nuestra relación experiencial con ella, sitúan el debate sobre los desafíos del urbanismo en los términos que expresa Koolhaas. La necesidad de reinventar “el espacio psicológico” apunta directamente al diseño urbano y abre, para nosotros, cuatro líneas de trabajo:

- a) el foco investigador sobre los procesos de diseño iterativos, consecuencia de la concepción evolutiva de la ciudad⁵.
- b) la manipulación cíclica de infraestructuras urbanas, a cuyo conjunto nosotros añadimos las infraestructuras digitales y, como parte de éstas, los datos urbanos con que calibrar el grado de éxito de los prototipos.
- c) el progresivo cambio de rol del diseñador, quien cede su rol de “creador” en pos del de facilitador de un proceso de diseño multi-agente. Además, el diseño desborda el perímetro del estudio para permear los nuevos laboratorios de innovación abierta que, concebidos originalmente para el diseño y la fabricación digitales, de repente se revelan idóneos también para el diseño y la “fabricación” de la ciudad y se extienden más allá de sus paredes físicas para convertir partes de la propia ciudad en campo de pruebas.
- d) el protagonismo del usuario y su subjetividad.

2. Objetivos: diseño urbano digital en la aldea global líquida

Presentaremos un marco teórico-práctico de tránsito desde metodologías secuenciales (o “en cascada”) imperantes hacia metodologías iterativas. Y, a través de casos concretos, vislumbraremos cómo integrar la capa digital (infraestructuras y servicios) en el proceso.

Ilustraremos el uso de métodos analíticos, los cuales no están tan extendidos como pudiera pensarse (algunos autores apuntan que ello es debido tanto a la carencia de una base teórica que relacione la forma urbana con su funcionamiento como por la dificultad de acceso a tecnologías avanzadas⁶). Nos interesa disminuir las barreras de acceso por parte del diseñador a herramientas (en campo y en tiempo real) de analítica de datos de actividad, aplicando el principio de usar la mínima tecnología posible.

Trataremos también de demostrar cómo, adoptando el enfoque metodológico adecuado, la sostenibilidad, tanto económica como medioambiental (dos ámbitos cada vez más relacionados debido al rampante coste energético), puede formar parte nuclear del proceso.

Y como último objetivo, apuntaremos hacia el refuerzo cualitativo de la participación ciudadana, ya que los recursos y metodologías presentados sitúan al usuario y a la componente perceptiva en el centro a la hora de establecer las funcionalidades del diseño, su continuidad y su crecimiento.

1 Rem Koolhaas y Bruce Mau, *S,M,L,XL*. (Nueva York: The Monacelli Press, 1997).

2 Luis A. Bettencourt, “The Kind Of Problem A City Is”, *SFI Working Papers* (2013)

3 Michael Batty, *The New Science of Cities*. (Cambridge (Massachusetts, EE.UU): The MIT Press, 2013).

4 Christopher Alexander. “A City is Not a Tree”, *Architectural Forum*, 122 (1965): 58-62.

5 Patrick Geddes, *Cities in Evolution*. (Londres: Williams and Norgate, 1949).

6 Akkelies Van Nes. “Space Syntax in Theory and Practice.” *Geodesign by Integrating Design and Geospatial Sciences* (2014). .237-257. DOI: 10.1007/978-3-319-08299-8_15.

Forma y comportamiento:
modelar la urbanidad

Form and behaviour:
modelling urbanity

DANIEL SARASA FUNES

Marco, herramientas y proto-
metodología para un diseño urbano
digital evolutivo

A framework, a toolkit and a
proto-methodology for a digital and
evolutionary urban design

3. Relación entre la complejidad urbana y los métodos de diseño iterativos: metodologías ágiles y pensamiento *lean start-up*

Las metodologías en cascada (aplicadas habitualmente a los proyectos urbanísticos) se articulan, de manera general, en 4 fases consecutivas: planificación, diseño, implementación y operación.

Sin embargo, el incremento de la conectividad geográfica y entre sistemas hace que cada vez más actividades se conduzcan en entornos altamente cambiantes e impredecibles. Otras veces, las necesidades de los usuarios están latentes o son desconocidas *a priori*. En estas condiciones, la adaptabilidad de las metodologías iterativas conlleva ganancias en eficiencia.

Entre esas familias de metodologías iterativas se encuentran las metodologías ágiles, consistentes en la realización de rápidas iteraciones al final de las cuales el prototipo resultante se presenta al usuario para obtener sus impresiones. Así, el proyecto se desarrolla en espiral, con el número de funcionalidades validadas por el usuario aumentando en cada ciclo.

Tom Gilb, de IBM, fue de los primeros en hablar de técnicas “evolutivas” refiriéndose a las metodologías ágiles⁷: “un sistema complejo será más exitoso si se implementa en pequeños pasos y si cada paso conlleva una medida clara de su éxito. [...] Tenemos la oportunidad de recibir el *feedback* del mundo real antes de poner todos los recursos en el sistema”.

Las metodologías ágiles empoderan al usuario en la fase de diseño, al ser éste quien valida en cada iteración la idoneidad de los avances. Otros de sus beneficios incluyen la optimización de resultados, los ahorros de tiempo y costes, así como la mayor motivación y compromiso de los agentes participantes en el desarrollo⁸.

Si bien existen algunos ejemplos de aplicación de principios ágiles al urbanismo⁹, no hay desarrollada una metodología como tal. Vale la pena, por tanto, explorar en qué medida el diseño urbano puede constituir un primer campo donde se pueda realizar esta traslación.

Pero de la misma manera que en la naturaleza ningún ser vivo sobrevivió a base de preguntar al resto su parecer sobre cada nueva mutación, las metodologías ágiles por sí solas no garantizan la sostenibilidad de los proyectos a largo plazo: la opinión de los usuarios (aunque importante) no es sinónimo de éxito.

Por ello, nos interesa considerar el pensamiento *lean start-up*¹⁰, aplicado en muchos programas de acompañamiento empresarial, y que consiste, en esencia, en la aplicación del método científico al desarrollo de soluciones, puesto que:

- define los diseños como “hipótesis” y su prueba en campo como “experimentos”
- establece que para realizar un “experimento” es preciso: a) definir a priori las métricas sobre las que probar la hipótesis, y b) construir un prototipo (o “Mínimo Producto Viable” / MVP).

Lean start-up basa gran parte de su eficacia en promover la realización del experimento de validación de la hipótesis de manera más rápida y al mínimo coste posible. Su complementariedad con las metodologías ágiles, dentro de una completa metodología evolutiva (en sentido amplio) de diseño urbano que profundice y asiente empíricamente los principios metodológicos aquí presentados, constituye un camino de investigación prometedor apenas iniciado.

7 Tom Gilb. “Evolutionary Development”. *ACM Sigsoft Software Engineering Notes*. (1981) Vol 6 No 2. DOI: <https://doi.org/10.1145/1010865.1010868>

8 Tomas Gustavsson. “Benefits of Agile Project Management in a Non-Software Development Context - A Literature Review.” Conference paper (2016).

9 Branka Dimitrijevic. *Agile Urban Planning and Phased Housing Construction for Migrating Populations*. IMPEDE (2019)

10 Ries, Eric. *The Lean Start-up*. (Nueva York: Crown Business, 2011)

4. Recursos y herramientas para avanzar hacia una metodología iterativa en diseño urbano.

Las metodologías iterativas llevan consigo necesariamente el empleo de métricas para definir los indicadores de éxito y para determinar cómo se realizará la toma de datos en cada iteración, de manera a evaluar en qué grado nos acercamos o alejamos de nuestros objetivos.

La incorporación de la analítica de datos a la práctica urbanística ha ido en aumento a medida que se desarrollaban nuevas herramientas digitales de apoyo al planeamiento, de la mano del avance de nuevas formas de gestión y de la cultura del dato en las organizaciones (incluyendo las administraciones públicas). Sin embargo, aunque está extendido el acceso a bases de datos espaciales (edificaciones, espacio público, mobiliario urbano, demografía, economía, climatología, medio natural, etc) la disponibilidad de indicadores de actividad humana en tiempo real es todavía escasa. Preguntas importantes y aparentemente sencillas respecto al uso que la ciudadanía hace de los diseños no tienen a menudo respuesta: ¿cuáles han sido las ventas en la calle comercial recién remodelada este mes y cómo han evolucionado dichas ventas respecto a la situación anterior al proyecto?, ¿cuánta gente utiliza la nueva plaza y cómo han cambiado los patrones de uso tras la remodelación? , ¿cuál es el uso del nuevo intercambiador de transporte y qué actividad económica está generando alrededor?

Con la ausencia de respuesta a las cuestiones anteriores, el diseño urbano pierde, como disciplina, parte de su potencial de mejora. Una posible solución a este problema la constituyen las plataformas de compartición de datos o *data sharing*, a condición de que incluyan datos dinámicos relativos a actividades humanas. Se trata de un tipo de sistemas recomendado por la Comisión Europea¹¹ que, ya sean comerciales o desarrolladas *ad-hoc* por los propios ayuntamientos, precisan de altas inversiones económicas y necesitan una importante cantidad de personal para su gestión, explotación y mantenimiento. Un obstáculo que la Comisión Europea trata de paliar mediante programas de financiación europea competitiva que, por su propia naturaleza, no llegan a todas las ciudades.

Proponemos una alternativa temporal a las costosas plataformas: la activación de los llamados *sandbox*¹² de datos, pequeños prototipos como el Datalab que hemos construido en Etopia Centro de Arte y Tecnología de Zaragoza¹³. En gran medida artesanales y desarrollados a medida, dichos sistemas pueden contener los mínimos datos necesarios de actividad en cuasi tiempo real, de manera que resulten útiles para guiar ciertas actuaciones de diseño urbano. Los costes de implementación de estos prototipos son, por lo general, asumibles.

En todo caso, sea cual sea el sistema de compartición de datos (o incluso para extraer el máximo provecho de las fuentes de datos abiertas publicadas en los portales de datos abiertos de las administraciones), para su aplicación efectiva a proyectos de diseño se precisa recurrir a la labor de mediación, sin la cual es muy difícil acometer las dinámicas de inteligencia colectiva orientadas al afloramiento de problemas urbanos y a la ideación de soluciones.

Los laboratorios cívicos existentes en muchas ciudades constituyen espacios especialmente adecuados para las tareas anteriores¹⁴. En ellos se conecta el tejido académico e investigador con el talento tecnológico, el arte, la inteligencia colectiva, la gestión municipal y la participación ciudadana. Este tipo de espacios deben ser un recurso a disposición del diseñador.

Encontramos un ejemplo de este tipo de laboratorios en el Open Urban Lab de Zaragoza, ubicado en ese *hub* de innovación urbana que es "Etopia Centro de Arte

11 Data Government Act. (Estrasburgo: Parlamento Europeo, 2022) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020PC0767> (consultado en Junio de 2022)

12 Carlos Granel et al. Emerging approaches for data-driven innovation in Europe. Sandbox experiments on the governance of data and technology. *JRC Technical Report*. European Commission (2022). DOI: 10.2760/630723

13 Disponible a través de <http://etopia.es/datalab>

14 Anthony Townsend. A planet of civic laboratories. *Technology Horizons Program*. Institute For the Future (2011).



Figura 1. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: a) "Wind Pavilion", b) "Kiosk & Co's", c) localización de las actuaciones de MEDS Cierzo en Las Fuentes y d) mapa de calor de tráfico peatonal medio en torno a uno de los puntos de medida de afluencia en base a datos anonimizados de teléfonos móviles

y Tecnología". Puesto en marcha en 2014 en colaboración con el estudio de arquitectura y urbanismo Paisaje Transversal, en su seno se han impulsado algunos de los proyectos que nos han ayudado a reflexionar de una manera práctica acerca de los principios metodológicos aquí expuestos.

Caso práctico.

Un sandbox para medir el impacto del urbanismo táctico (MEDS Cierzo)

Meeting of Design Students (MEDS) es una organización internacional de estudiantes y de jóvenes profesionales del diseño y la arquitectura. Durante las dos primeras semanas de agosto de 2022 impulsaron el taller internacional MEDS Cierzo¹⁵, un *workshop* colaborativo de arquitectura y diseño en el barrio zaragozano de Las Fuentes para construir 8 proyectos con objetivos comunes: sostenibilidad, regeneración del espacio urbano y apoyo al comercio local. Los proyectos se entienden como un recorrido de nodos y sendas que generan vínculos con la sociedad en plazas, parques, calles o solares.

La elección del barrio de Las Fuentes parte de un trabajo previo, ya que fue objeto preferente de atención en el Máster de Arquitectura en la Universidad de Zaragoza durante el curso 2017-2018¹⁶. En este sentido, los trabajos de MEDS cumplen con la función de volver a señalar algunos de los problemas ya apuntados en el máster.

En paralelo al diseño y construcción de las actuaciones en el espacio público por parte de los jóvenes diseñadores, desde el Open Urban Lab se definió un panel de métricas o indicadores con el que monitorizar su impacto: medida de afluencia de

15 Más información en <http://medsworkshop.com/meds-cierzo-zaragoza/>

16 Javier Monclús ed. lit. Raimundo Bambo Naya ed. lit. Regeneración urbana (V). Propuestas para el barrio de Las Fuentes. Series ZARCHpupc / Urban Workshops n. 9. Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda / Prensas de la Universidad de Zaragoza. (2018). DOI: 10.26754/uz.978-84-17633-36-3

visitantes a través de datos anonimizados de móviles, variaciones en ventas minoristas, o cambios en el lugar de procedencia de los visitantes al barrio son algunas de las métricas de un experimento que continuará recogiendo datos durante varios meses, de manera que, mes a mes, se pueda analizar el impacto de MEDS Cierzo en el barrio a tres niveles: utilización del espacio público, atraktividad del barrio, y beneficios para el comercio local.

El caso demuestra cómo, con parecida agilidad con que se despliega un proyecto de urbanismo táctico, puede ponerse en marcha un sistema de medida de su impacto.

5. Proto-metodología de diseño urbano ágil y evolutivo

Fruto de un proceso deductivo forjado a través del estudio de la literatura en procesos de innovación y en ciencias urbanas, unido con la experiencia de varios años en proyectos en el ámbito digital y urbano, planteamos una posible estructura de metodología (o proto-metodología) de diseño urbano ágil y evolutiva que aplica principios ágiles y *lean start-up* organizada en cuatro fases: identificativa, especulativa, experimental y de pivotaje (las dos últimas concebidas para ser realizadas de manera cíclica).

Cada fase la ilustramos con un ejemplo hasta conseguir abarcar, si bien de manera fragmentada, el conjunto de la proto-metodología.

5.1. Fase (previa) identificativa

El diseño urbano tiene lugar normalmente de manera secuencial respecto al planeamiento, que suele incluir dentro de sus resultados la identificación del problema y la determinación de los lugares indicados para realizar las diversas funciones y actividades. No obstante, proponemos incluir la determinación del lugar dentro de los procesos que atañen al diseño, puesto que la elección del lugar adecuado para cada actividad ha sido señalada como uno de los problemas de la disciplina¹⁷. La máxima de Jan Gehl “primero (observar) la vida, después (diseñar) el espacio público, y finalmente (construir) los edificios” es asimismo consistente con este planteamiento.

El marco teórico de esta aproximación se completa recordando la estrecha relación entre las interacciones y el espacio urbano. La relación bi-direccional entre interacciones (o flujos) y la generación de arquitectura ha sido convincentemente expuesta desde diferentes ámbitos de las ciencias urbanas. Tanto el mencionado Jan Gehl como Jane Jacobs lo hicieron mediante la observación analógica de las dinámicas a pie de calle. Castells, que acuñó el término *space of flows*, adopta una perspectiva sociológica para explicarlo. Finalmente, Hillier, a través de la familia de teorías y herramientas englobadas bajo la denominación *Space syntax*, adopta un enfoque matemático, utilizando para ello la teoría de grafos.

De los dos elementos físicos de una red, enlaces y nodos, son estos últimos quienes más oportunidades presentan para la generación de proyectos arquitectónicos auto-sostenibles, puesto que es en los nodos donde se originan, confluyen, se interrumpen, o se procesan los flujos. Toda interrupción de la continuidad en el tránsito de los flujos tiende a producir una huella arquitectónica de manera “natural”, como la que sucede en la carretera que atraviesa una frontera. Cuanto más dura es ésta, más arquitectura tiende a generarse, tanto formal (servicios aduaneros, edificios auxiliares, de restauración, de compras u ocio), como, llegado el caso, de carácter más informal (por ejemplo, un campamento de refugiados).

17 Ahmed S. Abd Elrahman, Moureen Asaad
Urban design & urban planning: A critical
analysis to the theoretical relationship gap.
Ain Shams Engineering Journal 12 (2021)
1163–1173

DANIEL SARASA FUNESMarco, herramientas y proto-
metodología para un diseño urbano
digital evolutivoA framework, a toolkit and a
proto-methodology for a digital and
evolutionary urban design

Ahora bien, sucede a menudo que no todos los nodos de una red son evidentes o conocidos. Utilizando la analítica de datos, y gracias a que hoy en día el espacio público está en buena medida sensorizado, es posible identificar nodos ocultos de las diferentes redes que componen la ciudad y aflorar así nuevas oportunidades de generación de proyectos.

Caso práctico.***Los intercambiadores multimodales ocultos***

Para ilustrar una de esas oportunidades, queremos mostrar un ejemplo que hemos denominado “los intercambiadores multimodales ocultos de Zaragoza”, una ciudad sin prácticamente intercambiadores de transporte construidos, si exceptuamos la estación intermodal de Delicias.

Para aflorar esos nodos ocultos de intercambio tomamos como base el estudio que Eduardo Aguerri, participante en el 1er Hackathon de Visualización de la Movilidad de Zaragoza¹⁸, realizó en 2018 acerca de los puntos donde se realizaban de manera natural los intercambios entre medios y líneas de transporte. El mapa de Aguerri señala los puntos de intercambio de pasajeros entre distintas líneas de bus, así como entre éstas y el tranvía, a través de un mapa de calor.

Siguiendo el principio de la “mínima intervención posible”, los datos para la identificación de intercambiadores ocultos se han obtenido de fuentes existentes: la tarjeta ciudadana de Zaragoza (un dispositivo sin contacto que permite el acceso a numerosos servicios públicos de la ciudad) y los recorridos de las distintas líneas de transporte publicados en formato de datos abiertos a través del portal municipal <https://zaragoza.es>. No ha sido necesario instalar nuevos sensores o realizar costosos despliegues tecnológicos. Un ejemplo que demuestra la posibilidad de realizar una planificación y diseño de la movilidad urbana de una manera ágil y eficiente, prescindiendo de la realización de las tradicionales y costosas encuestas de movilidad.

5.2. Fase especulativa

Obtener el mapa de los intercambiadores ocultos no era el objetivo principal de Eduardo Agüerri. Dicho mapa fue, por así decirlo, un subproducto de un estudio mucho más amplio que buscaba caracterizar el servicio global de la red de transporte público de Zaragoza, demostrar que su diseño actual presentaba un serio problema a nivel de tiempos de recorrido, y proponer al Ayuntamiento un rediseño completo.

Este planteamiento nos conduce a la primera fase propiamente dicha de nuestra proto-metodología: la identificación del problema, el cual debe ser definido tanto en términos cualitativos como cuantitativos¹⁹.

Idealmente, la propia definición del mismo nos debe llevar a definir la medida del éxito de la solución en base a un cierto conjunto de indicadores, siendo éste lo más reducido posible. Conviene establecer estos indicadores claramente al principio del proceso y publicarlos de manera transparente durante toda la fase de diseño. Junto al glosario de indicadores, las buenas prácticas aconsejan publicar igualmente los sistemas de medida y recolección de los datos que sustentan los indicadores y sus fórmulas de cálculo. Recordemos: nos interesa sobre todo definir el éxito en función de la perspectiva del sujeto.

De lo anterior se deriva que es necesario identificar claramente al sujeto y a los agentes en el proceso de diseño. El sujeto es la respuesta a la pregunta de para

18 Página Web del Open Urban Lab (Laboratorio Urbano Abierto) de Zaragoza, en “Etopia. Centro de Arte y Tecnología). “1er Hackathon de Visualización de la Movilidad”. <https://openurbanlab.com/2018/09/12/1er-hackathon-de-visualizacion-de-la-movilidad-en-zaragoza/>

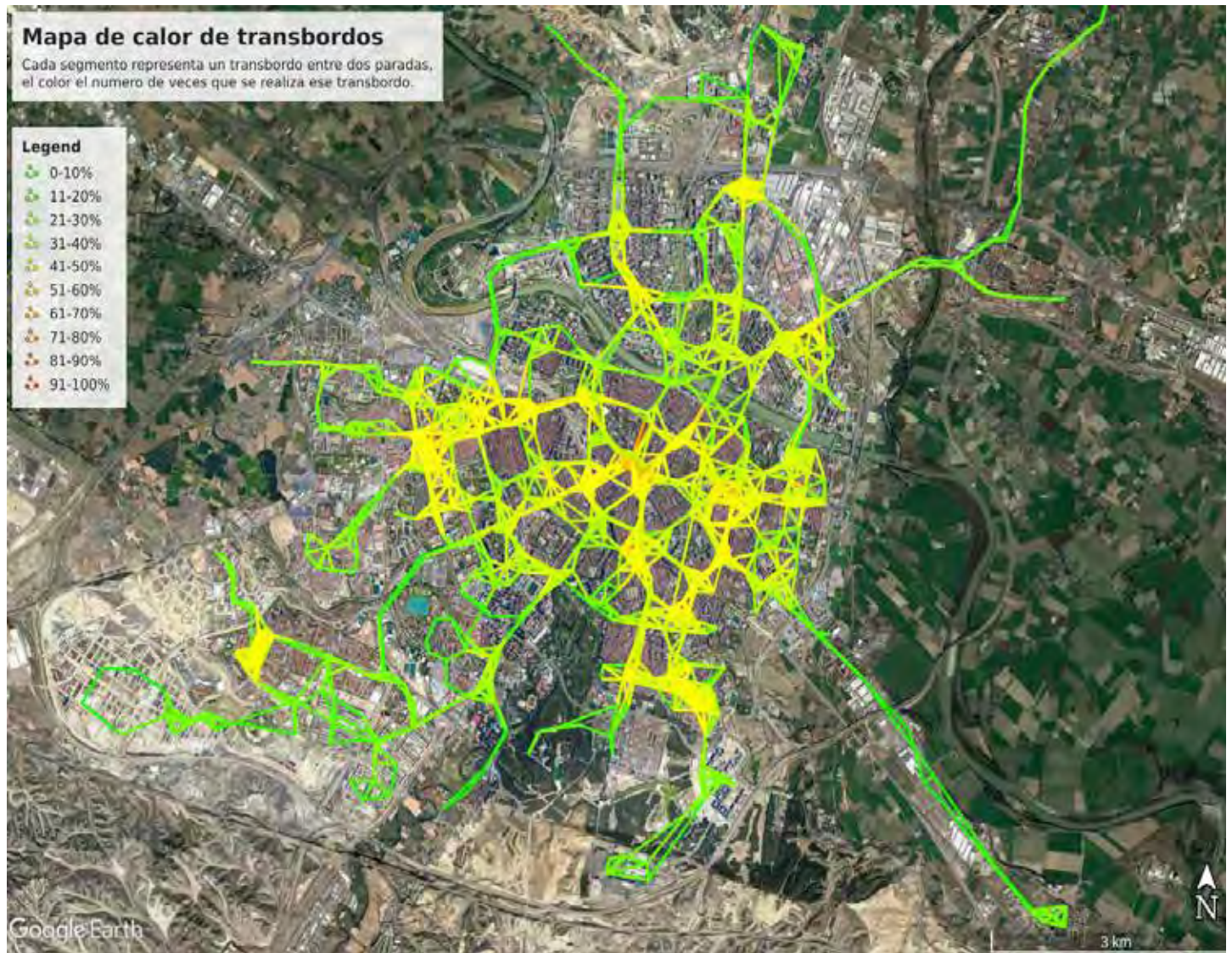


Figura 2. Mapa de calor de los transbordos realizados entre diferentes líneas de autobús urbano y entre éstas y el tranvía. Autor: Eduardo Aguerri, para el 1er Hackathon de visualización de la movilidad de Zaragoza.

quién diseñamos, mientras que los agentes son aquellos que están dispuestos a involucrarse en el proceso hasta el punto de apuntar recursos -humanos, regulatorios, financieros, apoyo mediático, académico,, etc-. Si en el diseño de un patio de colegio el sujeto es la comunidad educativa, en el diseño de una galería comercial el sujeto puede ser una asociación de comerciantes.

Existen potentes herramientas tecnológicas que ponen el uso de métricas al servicio a proyectos de diseño urbano. La herramienta UNA (*Urban Network Analysis*) del Cityform Lab del MIT incluye métricas que afirman trasladar cualidades visuales (desarrollando algunos de los preceptos perceptivos de Kevin Lynch), de interacción social u orgánicas, a parámetros cuantitativos y computables²⁰. Disponible para su integración solamente con el sistema de información geográfica ArcGIS (de la empresa ESRI), su carácter cerrado y el precio de las licencias de su base cartográfica suponen un obstáculo de acceso. El *Space Syntax Lab* del londinense UCL también ha desarrollado una batería instrumental de datos y algoritmos para el diseño urbano a las que se accede a través de servicios de consultoría de su empresa filial.

19 Bruce, Archer. *Systematic method for designers*. (Londres: Council of Industrial Design, 1965)

20 Andres Sevtsuk, *Urban Design Performance Indicators*. Cambridge (Massachusetts, EE.UU): City Form Lab (M.I.T.), 2020)

Puesto que en el Open Urban Lab de Etopia no disponemos de capacidades económicas y tecnológicas para adquirir o usar directa o indirectamente herramientas de ese tipo, hemos concentrado esfuerzos en la selección de los mínimos indicadores con que caracterizar los problemas urbanos que se trabajan.

Forma y comportamiento:
modelar la urbanidad

Form and behaviour:
modelling urbanity

DANIEL SARASA FUNES

Marco, herramientas y proto-
metodología para un diseño urbano
digital evolutivo

A framework, a toolkit and a
proto-methodology for a digital and
evolutionary urban design

Figura 3. Compras a través de las apps “Volveremos” en el Black Friday. El vídeo completo de la distribución de compras en la semana del Black Friday en Zaragoza está disponible en etopia.es/datalab.



Caso práctico.

Métricas en tiempo real para un proceso iterativo de diseño de servicios de apoyo al comercio de proximidad: proceso “Re-creando Volveremos”.

Diseñar la capa digital de la ciudad también es diseño urbano. “Volveremos” es un programa del Ayuntamiento de Zaragoza para apoyar al comercio de proximidad, surgido a consecuencia de la pandemia. Subvenciona las compras en el comercio local a través de una *app* para el comerciante y otra para el cliente.

El proyecto se estrenó para la campaña del *Black Friday* de Noviembre de 2020. Con descuentos de hasta el 50% y un presupuesto para subvenciones de alrededor de 1.2 millón de euros, el proyecto fue un éxito fulgurante, agotando las subvenciones en poco más de 6 semanas.

Con las sucesivas olas de Covid-19 azotando al país, y apoyado en el éxito inicial, “Volveremos” se volvió a poner en marcha en 2021, aunque esta vez con porcentajes de descuento algo inferiores a 2020: 20% de descuento máximo en barrios urbanos y 30% en rurales. A tal efecto, a principios de 2021 se sintetizó una parrilla de indicadores y se puso en marcha un modelo de desarrollo de nuevas funcionalidades mediante ciclos cortos o *sprints* de 4 a 8 semanas.

En cuanto a la medida del éxito, se seleccionaron varios indicadores secundarios (nº de descargas y usos de la *app*, nº de comercios adheridos, ticket medio, ventas totales, distribución geográfica de las ventas, etc), y un indicador principal: el factor de multiplicación, calculado como el volumen total de ventas a través del programa dividido por el presupuesto destinado a la subvención. Este indicador representa la esencia del problema a solucionar, pues indica la capacidad del programa para hacer “volver” una y otra vez a los clientes al comercio de proximidad.

Una de las medidas de éxito del programa puede visualizarse en la figura 3, que representa la distribución geográfica de las compras durante la semana del *Black Friday* de 2021. Los datos mostraron, además, que gran parte de estas compras en el comercio local fueron de electrónica o electrodomésticos, productos que usualmente se adquieren en las grandes superficies comerciales.



Figura 4. Distribución geográfica de las transacciones en “Volveremos”.

Sin embargo, la campaña 2021 puso en evidencia que, con la pandemia en progresiva remisión y la retirada gradual de estímulos públicos a las empresas, el programa no podía ser sostenible con tan elevados porcentajes de subvención. Para el año 2022 el desafío consistía en la disminución gradual de los porcentajes de subvención a las compras sin que, por ello, las ventas en el comercio de proximidad descendieran. La clave residía en aumentar el factor de multiplicación.

Para lograr dicho objetivo con la implicación de todos los agentes se realizaron a comienzos de 2022 varias sesiones de co-diseño con metodologías *design thinking* abiertas a la ciudadanía, comerciantes y representantes del sector comercial y tecnológico. Sesiones en las que los asistentes disponían de la parrilla de indicadores de éxito. Para facilitar su comprensión e integración en las dinámicas de co-creación, el estudio 300.000 Km/s desarrolló en unas pocas semanas una herramienta de visualización de los datos del *sandbox* en tiempo real, y el personal de la Fundación Zaragoza Ciudad del Conocimiento realizó las funciones de mediación en materia de datos.

Las sesiones resultaron enormemente fructíferas. Los datos, junto a la percepción subjetiva de los comerciantes, permitieron repensar los días de funcionamiento del programa, su frecuencia, así como desvelar algunos problemas a mejorar, como la usabilidad.

Como resultado del proceso, se ha podido ir rebajando gradualmente el porcentaje de subvención, toda vez que el factor de multiplicación ha ido progresivamente aumentando en las sucesivas campañas, como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Evolución del factor de multiplicación y porcentaje de subvención de “Volveremos”

Año	% Subvención barrios urbanos	% Subvención barrios rurales	Factor de multiplicación	Importe de subvención (en euros)	Volumen de compras
2020	50	50	4.9	1.200.000	5.900.000
2021	20	30	8.3	4.700.000	
2022	15	15	10*	4.000.000*	40.000.000*

DANIEL SARASA FUNESMarco, herramientas y proto-
metodología para un diseño urbano
digital evolutivoA framework, a toolkit and a
proto-methodology for a digital and
evolutionary urban design**5.3. Fase experimental**

Como el método científico nos enseña, los experimentos sirven para comprobar hipótesis. La hipótesis puede ser del tipo “los clientes volverán en masa al comercio de barrio si éstos ofrecen descuentos del 30% a partir de la segunda compra”, o “la plaza del mercado funcionará si conseguimos que coexistan las terrazas con usos propios del mercado como la carga y descarga o la retirada de residuos”.

De modo que, en esta fase:

- Diseñaremos el experimento, compuesto por sistema de recolección y análisis de datos y por el Mínimo Producto Viable (MVP), un prototipo realizado con la mínima inversión en recursos, probablemente subóptimo, pero que debe, al menos, permitir probar lo esencial de la hipótesis²¹.
- Construiremos el experimento en pequeños ciclos, o “sprints”, en los que el equipo de construcción tendrá permanentemente en cuenta los requerimientos del usuario, entendido por “usuario” el sujeto previamente identificado y definido en la fase especulativa, o sus representantes. Cada iteración empieza por un diálogo o negociación entre el equipo de diseño y construcción y los representantes de los usuarios. Los requerimientos se plasman en las llamadas “historias de usuario” que disparan la siguiente iteración constructiva. Evidentemente, estamos hablando de soluciones provisionales, fácilmente montables, desmontables y reconfigurables. También de cambios regulatorios reversibles.
- Al final de cada ciclo, mediremos el grado de éxito de nuestra hipótesis teniendo en cuenta las métricas establecidas al principio.
- Tras cada iteración se realiza un nuevo encuentro entre los representantes de los usuarios y el equipo de diseño y construcción, en el que aquellos dan o no su conformidad a las funcionalidades implementadas. Es muy recomendable acompañar estas sesiones de efectivas y comprensibles representaciones de los datos obtenidos a través de la métricas de éxito. Se eliminan, añaden o modifican nuevas “historias de usuario”, y se vuelve a iterar.

Cuando hablamos de servicios digitales, es relativamente sencillo iterar, pero en el mundo físico los ciclos de construcción-diseño-prueba precisan de la capacidad de prototipado rápido que ofrece el urbanismo táctico. Como se ha demostrado con los cambios en el espacio público durante la covid-19, es posible también realizar cambios rápidos y reversibles en materia de regulaciones de uso o de tráfico.

Caso práctico.**Construcción de un MVP: aparcamiento seguro de bicicletas
“Bicisur - Bizia”**

Otro de los problemas a los que nos enfrentamos en el Open Urban Lab de Etopia tiene que ver con la contratación de Mínimos Productos Viables bajo el estricto marco de la Ley de Contratos del Sector Público. Los dos ejemplos siguientes muestran posibles estrategias para abordar esta cuestión.

La expansión del servicio BiZi de bicicletas públicas compartidas en Zaragoza se ha frenado en los últimos años debido a problemas para extender el contrato fuera de su inicial alcance geográfico. A consecuencia de ello, nuevos barrios del sur de Zaragoza (Valdespartera, Montecanal y Arcosur), se han visto privados del servicio. Ante esta situación, lanzamos en 2016 el reto Bicisur, para la creación de un nuevo tipo de infraestructura ciclista: los aparcamientos de bicicletas seguras en superficie²².

22 Las etapas del reto Bicisur pueden consultarse a través de la web del Open urban Lab de Zaragoza: <https://openurbanlab.com/categoria/bicisur/>



Figura 5. Proceso de innovación del Reto Bici-sur, que daría lugar al prototipo de aparcabici seguro BiZia. Sesión de identificación del lugar y caracterización del problema (izda.) y vista exterior del prototipo BiZia construido en el barrio de Valdespartera (dcha.).
Fotos: autor e Iñaki Bergera.

A través de sesiones con los agentes interesados en promover y participar de la solución (gestores públicos, colectivos ciclistas, estudios de arquitectura, empresas tecnológicas, etc) se realizó un completo proceso de innovación abierta en las siguientes etapas:

- caracterización del problema, gracias a datos demográficos y a los datos geolocalizados de las estaciones BiZi
- identificación de zonas candidatas a albergar el MVP, usando datos de catastro y de recorrido y paradas del tranvía
- ideación de un prototipo de sistema Bici-sur y expresión de interés de empresas y estudios de arquitectura en su diseño
- publicación del concurso abierto de ideas “Reto Bici-sur” para la recepción de propuestas (se presentaron 6 propuestas, resultando ganadora la propuesta “BiZia”)
- lanzamiento de un proceso de compra innovadora para la construcción del prototipo BiZia en un solar del barrio de Valdespartera (incluyendo el software de gestión del servicio, un módulo de control y seguridad, una app para el usuario y un sistema de televigilancia)
- construcción y apertura del MVP.

En paralelo, el Consorcio de Transporte del Área Metropolitana de Zaragoza (CTAZ) acometió el estudio para la expansión del servicio a otros 30 aparcabici seguros con el modelo BiZia. Se proyectaba así una red para incentivar, normalizar y ordenar el uso de la bicicleta compuesta por 3 tipos de aparcamientos en base a su capacidad: a) capacidad mínima de 40 bicicletas, b) capacidad para entre 11 y 39 bicicletas y c) de baja capacidad (máximo 10 bicicletas).

5.4. Fase de pivotaje

La fase de pivotaje es, en realidad, un hito del proceso. A tenor de los resultados del experimento, hay que decidir sobre la validez de nuestra hipótesis de diseño. Decisión que se tomará contando tanto con los datos recolectados automáticamente como mediante entrevistas con los potenciales usuarios. Tras ello, decidiremos si mantenemos el proyecto tal cual, si lo cambiamos (o *pivotamos*, en terminología *lean start-up*) adaptándolo para cubrir las fallas detectadas, o si lo desechamos. Una vez comprobada la hipótesis, el MVP habrá allanado el camino a la construcción de soluciones de carácter permanente.



Figura 6. Proceso “Imagina Tu Patio” (1).
Fuente: Etopia y AMPA del CEIP Sáinz de Varanda de Zaragoza.

Caso práctico.

Iteración en 2 ciclos: proyecto “Imagina Tu Patio”

La comunidad educativa del colegio público de infantil y primaria Ramón Sáinz de Varanda, en el zaragozano barrio de La Paz, identificó un problema de convivencia en el patio. A menudo, los grupos más conflictivos disfrutaban el derecho a ocupar en exclusividad el campo de fútbol, confinando al resto de alumnos a los espacios aledaños. Según la propia AMPA, se esperaba que el patio fuera “un lugar fundamental para mejorar la convivencia, (...) lugar de motivación, creatividad y comunicación”.

El proyecto arrancó en Noviembre de 2016 con una encuesta dirigida a los alumnos para identificar problemas y necesidades concretos. En la pausa escolar navideña los padres y madres interesados pudieron participar en varias sesiones (tanto en el propio centro como en el Open Urban Lab) de un proceso de co-diseño de soluciones para el futuro espacio de recreo facilitado por profesores del grado de diseño de producto de la Universidad de Zaragoza. El propio patio se convirtió en un gran fab-lab al aire libre en el que las familias daban forma a todo lo que habían diseñado: un rocódromo, un circuito de chapas, un banco de las emociones, casetas para pájaros, columpios de madera, y un largo etcétera.

El pensamiento *lean start-up* define una métrica básica para la fase de pivotaje en los negocios digitales: si los potenciales usuarios están dispuestos a aportar una pequeña cantidad para usar el nuevo servicio, la confianza en nuestro prototipo o MVP aumenta. Esta filosofía, aplicada a los proyectos de innovación urbana, es la que subyace tras la plataforma de financiación colaborativa “CrowdfundingZGZ”, lanzada desde el Open Urban Lab en colaboración con la plataforma Goteo.org.

Como si de una pequeña *start-up* social se tratara, en 2018 culminaron con éxito una ronda de financiación colaborativa (mediante una versión de *crowdfunding* que

23 El “matchfunding” consiste en asegurar recursos adicionales para los proyectos que tengan éxito en su campaña de “crowdfunding”. Por ejemplo, grandes donantes o mecenas públicos o privados pueden anunciar que, en caso de que un proyecto supere un determinado umbral (p.e. 6.000 EUR) en su campaña de micro-mecenazgo, ellos aportaran 6.000 EUR adicionales. Se consigue así potenciar las dinámicas de recolección de fondos por micro-mecenazgo y multiplicar el impacto económico de las campañas.

Goteo.org denomina *matchfunding*²³⁾ para financiar una nueva fase de “Imagina tu patio”. Centenares de colaboradores aportaron en total más de 10.600 euros. Razón suficiente para que el Ayuntamiento y otras instituciones, ante la capacidad de arrastre mostrada por el proyecto, movilizaran fondos adicionales.

De modo que puede decirse que, tras el paréntesis de la pandemia, “Imagina Tu Patio” ha superado la fase de pivotaje. De forma que, posteriormente, en una colaboración entre el Open Urban Lab y los Laboratorios de Innovación Abierta CESAR de la Universidad de Zaragoza, se lanzó una ronda de 9 proyectos con otros tantos colegios zaragozanos. De ellos, 6 superaron la etapa de diseño propiamente dicha, 4 de ellos entraron al fab-lab a fabricar sus prototipos, y 2 proyectos se implementaron en otros tantos patios.

Conclusiones y futuras líneas de investigación

A partir de la identificación de algunos problemas que aquejan a la disciplina del diseño urbano, abogamos por la conveniencia de considerar las metodologías iterativas como una posible vía de progreso. Justificamos dicha apuesta en la consideración de la ciudad como un sistema complejo, evolutivo y de carácter ecosistémico. Y la reforzamos por comparación con otros entornos altamente cambiantes, como el de los negocios digitales, donde las metodologías ágiles y el pensamiento *lean start-up* han probado su eficacia. Unidas intrínsecamente a la analítica de datos, tienen la ventaja de potenciar cualitativamente la participación del sujeto y de generar proyectos más sostenibles.

Ahora bien, trasladar dos metodologías pensadas para modelar *bits* al mundo físico no es una cuestión trivial. En este sentido, los trabajos llevados a cabo en el Open Urban Lab de Etopia en los últimos años para aplicar los principios ágiles y *lean start-up* a distintos proyectos urbanos constituyen sólo una aproximación a nuestro objetivo último de desarrollar una completa metodología de diseño urbano digital iterativa que incorpore, además, la componente psicológica y perceptiva dentro de las métricas de éxito.

Hemos presentado los proyectos que creemos mejor ilustran la aplicación de dichos principios al diseño de espacios y servicios. Con la posible excepción de “Volveremos”, se trata de proyectos de una ambición e impacto muy modestos. Ello no debería ser óbice para que sirvan, como esperamos, de inspiración en proyectos físicos de mayor calado.

Tabla 2. Resumen de ejemplos

<i>Proyecto</i>	<i>Sandbox</i>	<i>Fase previa identificativa</i>	<i>Fase especulativa</i>	<i>Fase experimental</i>	<i>Fase de pivotaje</i>
MEDS Cierzo	•		•	•	
Intercambia- dores ocultos	•	•			
Recreando Volveremos	•		•	•	
Bicisur / BiZia		•	•	•	
Imagina Tu Patio			•	•	•

DANIEL SARASA FUNESMarco, herramientas y proto-
metodología para un diseño urbano
digital evolutivoA framework, a toolkit and a
proto-methodology for a digital and
evolutionary urban design

La tabla 2 muestra un resumen del grado en que los proyectos presentados cubren los principios enunciados. Como puede verse, se trata de una cobertura solo parcial. El primer desafío, por tanto, consiste en ser capaces de aumentar el grado de sistematización metodológica de la producción del Open Urban Lab.

El segundo desafío tiene que ver con la incorporación de la componente perceptiva a nuestro *sandbox* y, por extensión, a las métricas de validación de los proyectos. Aunque la percepción del usuario respecto a los MVPs puede inferirse de manera indirecta, la incorporación de métricas perceptivas directas podría permitir comprender en mayor profundidad las dinámicas que hacen (o no) sostenibles los proyectos.

Referencias bibliográficas

- Abd Elrahman, Ahmed S., Asaad, Moureen. 2021. Urban design & urban planning: A critical analysis to the theoretical relationship gap. *Ain Shams Engineering Journal*: 12. 1163–1173
- Alexander, Chris. 1965. A City is Not a Tree. *Architectural Forum*: 122, 58-62
- Archer, Bruce. 1965. *Systematic method for designers*. Londres: Council of Industrial Design.
- Batty, Michael. 2013. *The New Science of Cities*. Cambridge (Massachusetts, EE.UU): The MIT Press.
- Bettencourt, Luís A. 2013. The Kind Of Problem A City Is. *SFI Working Papers*.
- Dimitrijevic, Brank. 2019. Agile Urban Planning and Phased Housing Construction for Migrating Populations. *IMPEDE*.
- Foroughmand Araabi, H. 2016. A typology of Urban Design theories and its application to the shared body of knowledge. *Urban Design International*: 21, 11–24.
- Geddes, Patrick. 1949. *Cities in Evolution*. Londres: Williams and Norgate.
- Gehl, Jan and Svarre, Brigitte. 2013. *How to Study Public Life*. Washington, DC: Island Press.
- Glib, Tom. 1981. Evolutionary Development. *ACM Sigsoft Software Engineering Notes*: 6.
- Granel, Carlos et al. 2022. *Emerging approaches for data-driven innovation in Europe. Sandbox experiments on the governance of data and technology*. JRC Technical Report. s.l.: European Commission.
- Gustavsson, Tomas. 2016. Benefits of Agile Project Management in a Non-Software Development Context - A Literature Review. Conferencia presentada al evento Project Management in the Baltic Countries, University of Latvia, Riga, 14 a 15 de Abril, 2016.
- Koolhaas, Rem y Mau, Bruce. *S,M,L,XL*. 1997. Nueva York: The Monacelli Press.
- Lefebvre, Henri. 1968. *Le droit à la ville*. Paris: Éditions Anthropos
- Lynch, Kevin. 1960. *The Image of The City*. Cambridge (Massachusetts, EE.UU): The MIT Press.
- Monclús, Javier ed. lit. Bambo, Raimundo ed. lit. 2018. Regeneración urbana (V). Propuestas para el barrio de Las Fuentes. *Series ZARCHpupc / Urban Workshops n. 9*. Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda / Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Data Government Act. 2022. Estrasburgo: Parlamento Europeo.
- Ries, Eric. 2011. *The Lean Start-up*. Nueva York: Crown Business.
- Sevtsuk, Andres. 2020. *Urban Design Performance Indicators*. Cambridge (Massachusetts, EE.UU): City Form Lab, MIT.
- Anthony Townsend. 2011. *A planet of civic laboratories*. Technology Horizons Program. S.l.: Institute For the Future.
- Van Nes, Akkelies. 2014. Space Syntax in Theory and Practice. *Geodesign by Integrating Design and Geospatial Sciences*. 237-257.

Procedencia de las imágenes

Figura 1. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: a) "Wind Pavilion", b) "Kiosk & Co's", c) localización de las actuaciones de MEDS Cierzo en Las Fuentes y d) mapa de calor de tráfico peatonal medio en torno a uno de los puntos de medida de afluencia en base a datos anonimizados de teléfonos móviles. Fuente: MEDS y autor.

Figura 2. Mapa de calor de los transbordos realizados entre diferentes líneas de autobús urbano y entre éstas y el tranvía. Autor: Eduardo Aguerri para el 1er Hackathon de Visualización de la Movilidad en Zaragoza.

Figura 3. Compras a través de las apps "Volveremos" en el Black Friday. Fuente: autor a través de etopia.es/datalab

Figura 4. Distribución geográfica de las transacciones en "Volveremos". Fuente: autor a través de etopia.es/datalab

Figura 5. Proceso de innovación del Reto Bicisur, que daría lugar al prototipo de aparcabicis seguro BiZia. Sesión de identificación del lugar y caracterización del problema (izda.) y vista exterior del prototipo BiZia construido en el barrio de Valdespartera (dcha.). (fotos: autor e Iñaki Bergera

Figura 6. Proceso "Imagina Tu Patio" (1). Fuente: Etopia y AMPA del CEIP Sáinz de Varanda de Zaragoza.