
Caso de estudio: Módulo Inteligente de Movilidad. MIM, como herramienta de gestión en procesos de innovación desde la Academia

Case study: Smart Mobility Module. MIM, as a management tool in innovation processes from the Academy

*Arq. Ariel Hidalgo-Solano**

Resumen:

El objeto de este artículo pretende mostrar cómo las nuevas tecnologías aplicadas al Urbanismo pueden contribuir a la mejora de la calidad de vida de la comunidad interna y aledaña a la sede “J. Guillermo Malavassi V.” de la Universidad Autónoma de Centro América (UACA), en el marco del óptimo aprovechamiento de los recursos asociados al servicio de transporte público que afectan la ruta de autobús y tren mediante la aplicación del Módulo

* Licenciado en Arquitectura (UACA). Master en Gestión y Creación de Empresas de Innovación y Base Tecnológica en la Universidad de Barcelona (UB). Presidente y Director Ejecutivo en A.H Studio Arquitectura. Consultor y profesor, Escuela de Arquitectura, UACA. Correo electrónico: ahidalgos@profuaaca.ac.cr

Inteligente Movilidad (MIM), proyecto piloto que espera sea el resultado de una investigación conformada por tres fases a modo de proyecto de Investigación y Desarrollo (I+D), generador de un primer acercamiento a los espacios de co-creación “**living lab**” o **laboratorios ciudadanos**, aplicado al entorno universitario de la UACA.

Palabras clave:

CIUDADES SOSTENIBLES - CIUDADES INTELIGENTES - INNOVACION SOCIAL - LABORATORIOS CIUDADANOS

Abstract:

The purpose of this article aims to show how new technologies applied to Urban Planning can contribute to improving the quality of life of the internal community and surrounding the “J. Guillermo Malavassi V.” Central Campus of the Universidad Autónoma de Centro América (UACA), within the framework of the optimal use of the resources associated with the public transport service that affect the bus and train route through the application of the Intelligent Mobility Module (MIM), a pilot project that hopes to be the result of an investigation consisting of three phases as Research and Development (R&D) project, generating a first approach to co-creation spaces “living lab” or citizen laboratories, applied to the UACA University environment.

SUSTAINABLE CITIES - SMART CITIES - SOCIAL INNOVATION - CO-CREATION - LIVING LABS

Recibido: 18 de junio de 2021

Aceptado: 14 de octubre de 2021

Introducción

A partir, de la interrogante anterior, se pretende por medio de este artículo dar a conocer el caso de estudio del Módulo Inteligente de Movilidad, MIM, concebido como resultado del proyecto de investigación titulado “Nuevas tecnologías aplicadas al Urbanismo como herramientas precursoras de la calidad de vida de la comunidad vecina y Universitaria de la Sede J. Guillermo Malavassi V., en el ámbito de la formación en la carrera de Arquitectura”.

Propuesta de Investigación que se ha llevado a cabo en coordinación con la Escuela de Arquitectura y el Instituto de Enseñanza, Posgrados e Investigación, IEPI, de la Universidad Autónoma de Centroamérica, UACA, y que consta de tres fases que se exponen a continuación:

En una primera fase se realizó un diagnóstico con el fin de valorar la información referente a movilidad, más específicamente aplicada al transporte público (autobús y tren) en las cercanías de la sede J. Guillermo Malavassi V. Posteriormente, en una segunda fase, se diseñó y validó una propuesta informativa de la cual se obtuvo como resultado el diseño del Módulo Inteligente Movilidad, MIM, a ser presentado en este artículo a modo de difundir los hallazgos hasta ahora obtenidos de dicha investigación.

La tercera fase, consiste en la materialización de dicho módulo y se espera que brinde la información necesaria para mejorar la calidad de vida de la comunidad vecina y universitaria, de la sede J. Guillermo Malavassi V. Cabe mencionar que esta última fase todavía no se ha implementado.

En conjunto las tres fases descritas anteriormente conformarán un proyecto de investigación y desarrollo (I+D), a modo de generar un primer acercamiento a los espacios de co-creación **“living lab”** o **laboratorios ciudadanos**, aplicado al entorno universitario, donde se vincula a la población estudiantil, docentes, comunidad, gobierno local y empresa privada, con el objetivo de brindar soluciones a problemas urbanos, e ir de cierta manera consolidando soluciones tecnológicas para la transición de un **“campus verde”** actual, a un **“campus inteligente”** en el futuro.

De igual forma, el desarrollo de esta investigación pretende específicamente aportar información confiable y válida para la actualización de contenidos de la carrera de Arquitectura, en lo que respecta a la temática del Diseño Urbano como precursor de la calidad de vida en la sociedad costarricense, valiéndose de las nuevas tecnologías para obtener un mejor y mayor alcance dentro del eje de movilidad sostenible e inteligente.

Asimismo, otros beneficios de esta investigación, que podrían derivarse son contar con recursos tecnológicos de apoyo didáctico en el proceso formativo, además de apoyar en la toma de decisiones, sustentada en información objetiva y veraz, que, a su vez, permita identificar una adecuada priorización de necesidades de una población en específico.

Marco metodológico

En el marco de esta investigación de carácter cualitativo, se han implementado metodologías utilizadas en el modelo de innovación e investigación “living lab”.

El desarrollo y aplicación de estas metodologías presenta mayor utilidad cuando desde su diseño considera las necesidades de sus posibles usuarios, lo que implica tomar en cuenta a los diferentes actores, tanto productores como beneficiarios, posicionando al usuario en el centro de la experiencia.

Esta metodología se basa en los **Living Labs o Laboratorios Ciudadanos**, que se conceptualizan como herramientas de gestión de proyectos de innovación. En palabras de autores como (Almiral & Wareham, 2008), los Living Labs son parte de un proceso abierto, mejor descrito como el resultado de procesos complejos desarrollados por múltiples actores de manera colaborativa. Podemos también relacionar estos conceptos con el modelo de la Triple Hélice de (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) donde se pretende explicar las relaciones entre los principales agentes del sistema de innovación como son la universidad, la empresa y el gobierno (en este caso Local).

Existen varias razones por las cuales surgen los LLabs, una de ellas es para cerrar la brecha entre la innovación abierta (Open Innovation) y la innovación liderada por parte del usuario (User Lead Innovation), (Ballon, 2015). Donde el término innovación social que en el año 2008 se redefinió como “una solución nueva

a un problema social que es más efectiva, eficiente, sostenible o justa que las soluciones existentes y para el cual el valor creado se orienta principalmente a la sociedad en su conjunto más que a los particulares” (Phills, Deiglmeier y Miller, 2008) aparece para cerrar dicha brecha.

La innovación social permite, como concepto y marco de análisis que ha ido tomando fuerza en la última década, tener una perspectiva más amplia e integrada de las variables que nos acercan a la comprensión de los actores y procesos que se analizan en este artículo, (Brown & Wyatt, 2010), (Mulgan, 2012).

Con lo anterior, los **LLabs**, pretenden ser un espacio de gestión de proyectos que incentiven la innovación social, que ayudarían en la formación y guía de estudiantes y emprendedores interesados en gestionar soluciones a problemas de la sociedad, de manera participativa, utilizando para ello diferentes metodologías y herramientas tecnológicas, co-creando con el usuario final, en entornos reales.

Recopilación, Procesamiento, Análisis y Sistematización de la información

La recopilación de la información ha estado a cargo del investigador principal y de dos estudiantes de licenciatura de la carrera de Arquitectura. La realización de las tareas, aplicación de técnicas e instrumentos y el análisis de la información recopilada, formará parte activa de las tareas o asignaciones en el marco de la investigación.

El registro y procesamiento de la información correspondiente, se ha realizado sobre la base de la coordinación interna del equipo de trabajo; reconociendo a los estudiantes las horas correspondientes a la labor a realizar, así mismo, el análisis de la información recolectada se realizó de manera exhaustiva y valiéndose de metodologías que han validado la propuesta del MIM, a partir de la data obtenida, procesada y analizada. Asimismo, la responsabilidad final del proceso de recopilación, procesamiento, análisis y sistematización de información corresponde al equipo a cargo de la investigación formado por Daniel Acuña, Elizabeth Loria, ambos estudiantes de la carrera de Arquitectura y el investigador principal, en este caso, mi persona.

Dentro de las Técnicas e Instrumentos aplicados en esta investigación están la investigación documental, encuestas en línea a comunidad universitaria, docente y administrativa, entrevista semiestructurada a actores clave por medio de cuestionarios, que ha ayudado a conocer su percepción y validar la propuesta que se ha diseñado.

Para lo anterior, se ha gestionado reuniones con Instituciones interesadas y se pretende generar algún convenio con la Municipalidad de Curridabat, y para ellos se ha coordinado específicamente con los funcionarios Gustavo Mora y Martín Umaña ingenieros de la Dirección de Gestión Vial y con el ingeniero de sistemas David Bolaños de la empresa de transporte Consorcio Operativo del Este S.A para el diseño y validación del Módulo Inteligente de Movilidad, MIM, así como gestionar la aplicación de encuestas a la comunidad estudiantil para conocer de su percepción respecto al diseño del módulo propuesto.

De igual forma se ha coordinado con la directora del IEPI, la Doctora Graciela Meza y con la directora de la carrera de Arquitectura, la Arquitecta Maureen Coto, con personal administrativo y del Departamento de TI para llevar a cabo las actividades propuestas para esta investigación.

Desarrollo de la investigación

El objetivo general de esta investigación es disponer de información confiable sobre los servicios de transporte público en las zonas inmediatas al Campus J. Guillermo Malavassi V. de la UACA (autobús y tren), mediante el óptimo aprovechamiento de los recursos, por parte de los prestadores de esos servicios y de sus usuarios, en el marco de una mayor promoción de la calidad de vida de la comunidad interna y externa de la Universidad.

Mientras que los objetivos específicos se centran en describir las necesidades de desplazamiento de los usuarios de los servicios de transporte público (autobús y tren), en las zonas inmediatas al Campus J. Guillermo Malavassi V. de la UACA y para llegar a cumplir este objetivo, se llevaron a cabo actividades dentro de una primera fase dando inicio a mediados de septiembre del año 2019 y trabajando continuamente por 23 semanas, hasta coincidir

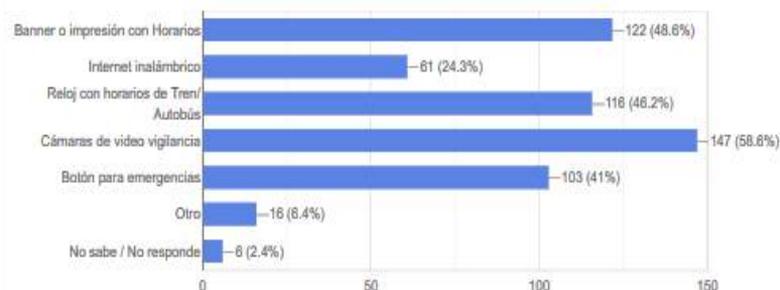
con semanas antes de la finalización del primer cuatrimestre del 2020, momento en que la investigación se detuvo por motivos de la actual pandemia COVID-19.

En esta fase se realizó un taller para diseño de herramientas y metodologías con estudiantes de la carrera de Arquitectura, titulado soft skill acting gym impartido por la actriz Marian Li, con el objetivo de promover en los estudiantes la importancia de las habilidades blandas, así como también se diseñaron, se aplicaron y se tabularon las encuestas de percepción respecto al servicio de transporte público en las cercanías de la Sede Central de la Universidad, por medio de una encuesta en línea, de la cual se obtuvo la participación de 251 estudiantes aproximadamente un 20% de la población estudiantil; de dichos resultados se desprende que 147 personas consideran que implementar cámaras de video vigilancia es de prioridad, seguido por 122 respuestas que consideran que se debe de implementar un banner con horarios y 116 de los encuestados sugieren que se debe de incorporar un reloj con horarios en las paradas, estos hallazgos fueron tomados en cuenta como parte de las prestaciones de servicios que ofrece el MIM.

Figura 1. Resultados de la encuesta de percepción respecto al servicio de transporte público en las cercanías de la Sede Central.

23. Según su criterio, ¿Cuáles de los siguientes aspectos pensaría usted que son prioritarios de implementar en las paradas del Tren/Autobús/UACA-móvil, (según su caso)?

251 responses



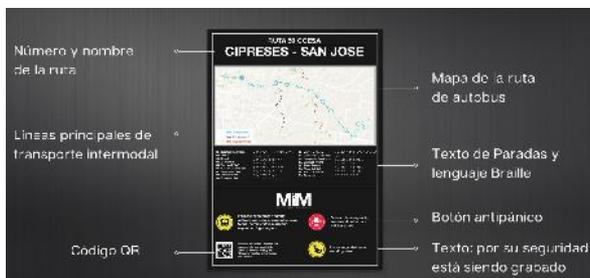
Tomado de la plataforma Google Forms. Elaboración de Ariel Hidalgo, 2021.

Posteriormente a esta actividad se agendaron las reuniones con actores, tomadores de decisiones, entre ellos funcionarios de la empresa COESA y funcionarios de la municipalidad de Curridabat, esto para conocer su opinión respecto al servicio de transporte público y demás temas relacionado: de igual forma se generaron otras actividades como el mapeo de rutas del autobús y tren, su horario, frecuencias, duración de recorrido para conocer de mejor manera las afectaciones que dichas consideraciones generan al servicio brindado; para luego, realizar un análisis de los resultados, presentación de informe y hallazgos, para su posterior aprobación por parte de los departamentos pertinentes.

En un segundo objetivo específico se planteó diseñar una propuesta informativa de movilidad e interconectividad inteligente, entre los servicios de transporte público (autobús y tren), en las zonas inmediatas al Campus J. Guillermo Malavassi V. de la UACA y en esta segunda fase se diseñó la propuesta del MIM, retomando la investigación en esta fase, a inicios del tercer cuatrimestre del 2020 hasta aproximadamente el mes de junio del 2021.

El objetivo anterior, se logró gracias a la colaboración de los dos estudiantes a cargo, por medio de revisiones de avance, tomando en consideración criterios de diseño como: la modulación de los materiales, su mantenimiento, su durabilidad, su constructividad, entre otros temas a considerar como diseño universal e inclusividad, para luego validar dicho módulo con estudiantes de la carrera de Arquitectura por medio de una encuesta en línea, con vecinos de la zona y de igual forma se coordinaron reuniones con funcionarios de la Municipalidad de Curridabat y la empresa de transporte Consorcio Operativo del Este S.A. para conocer su opinión y posibles mejoras.

Figura 2. Propuesta de mapa y prestaciones del MIM, elaborado a partir de encuestas en línea y basados en la plataforma Google Maps.



Elaboración de A. Hidago, diagramación por Elizabeth Loría, 2021.

Dentro de la validación del módulo se aplicó una encuesta en línea a los estudiantes de la carrera de arquitectura, de la cual se obtuvieron 15 respuestas, de las cuales 13 coinciden en que las prestaciones del MIM son las adecuadas y de un total de 15 respuestas en lo relativo al uso de los materiales, el 100% considera que la propuesta del MIM utiliza materiales idóneos, tomando en consideración los criterios expuestos anteriormente, una vez validado el módulo se procedió a cuantificar el material y se generó un presupuesto de los materiales y la mano de obra para su próxima fabricación.

Figura 3. Componentes del MIM



Elaboración de A. Hidago, dibujo por Daniel Acuña, 2021.

Mientras que el tercer objetivo específico consiste en desarrollar una herramienta que brinde información de movilidad de forma inteligente, a los usuarios de los servicios de transporte público (autobús y tren), en las zonas inmediatas al Campus J. Guillermo Malavassi V. de la UACA. El que espera llegar a su implementación para poder llegar a la fabricación de un primer prototipo a modo de piloto a ser testeado y mejorado, para una vez analizar la opción de poderlo escalar y llevarlo a su construcción en serie para que ayude a solucionar los problemas de movilidad a nivel del cantón.

Figura 4. Módulo Inteligente de Movilidad. MIM.



Elaboración de A. Hidago, fotomontaje por Daniel Acuña, 2021.

Consideraciones finales

A partir de esta primera experiencia, tanto en investigación aplicada como de primer acercamiento al modelo de trabajo living lab, se puede concluir que el trabajo colaborativo tomando en consideración el modelo de la triple hélice (Academia, Gobierno, Empresa) hace que se aporten diferentes ideas o propuestas, a partir de las diferentes aristas o puntos de vista de cada actor dependiendo de su entorno de trabajo, donde llega a ser indispensable el diseño en conjunto (co-creación) de soluciones

a problemas específicos del día a día, donde la ciencia, tecnología e innovación pueden llegar a jugar un papel importante en la implementación de propuestas urbanas que sirvan para fomentar una ciudad más equitativa, más accesible y más participativa.

Podemos mencionar que, con este ejercicio académico se debe de colocar al ciudadano como sujeto central de la experiencia, que tiene derecho al acceso en igualdad de oportunidades a un medio ambiente urbano que satisfaga sus necesidades y es con estas premisas, que el modelo Living Lab se convierte en una herramienta de gestión colaborativa útil para que los procesos de innovación mejoren la movilidad urbana de la zona de estudio.

Por tanto, los LLabs tratarían de ser un modelo de innovación para la formación y guía de estudiantes y futuros emprendedores interesados en gestionar soluciones a problemas de la sociedad, de manera participativa, utilizando para ello diferentes metodologías y herramientas tecnológicas, co-creando con el usuario final.

Partiendo de lo anterior y analizando los procesos de gestión y creación del conocimiento desarrollados durante la investigación, podemos visualizar que las metodologías de enseñanza utilizadas involucran a distintos actores en los diferentes procesos, que van desde la gestación de ideas, hasta la posible implementación de las propuestas, obteniendo como resultado, la creación de redes de actores capaces de generar soluciones en conjunto, orientadas a proponer cambios disruptivos en la manera de diseñar y planificar la ciudad, contando para esto con la colaboración del gobierno local, la academia, la empresa privada y la sociedad civil.

Queda trabajo por hacer, pero este primer paso ya se ha dado, se espera que esta iniciativa genere beneficios a la comunidad usuaria de este servicio de transporte público, en las zonas inmediatas al Campus J. Guillermo Malavassi V. de la UACA y a la vez brinde herramientas a los estudiantes durante su formación al incorporar dichos conocimientos y experiencias en el contenido del curso de Diseño Urbano de las próximas ediciones, en como las nuevas tecnologías aplicadas a la movilidad urbana, pueden incidir en la mejora de calidad de vida del ciudadano.

El fin último de este ejercicio es rehabilitar el espacio urbano y propiciar una movilidad más eficiente, mejorando con esto el bienestar de los ciudadanos.

Referencias

- Almiral, E., & Wareham, J. (2008). Living labs and open innovation: Roles and applicability. *eJOV: The Electronic Journal for Virtual Organization & Networks*, 10.
- Ballon, P. (2015). Living Labs: concepts, tools and cases. (E. G. Limited, Ed.) *Info*, 17(4). doi:<https://doi.org/10.1108/info-04-2015-0024>
- Brown, T., & Wyatt, J. (July de 2010). Development Outreach. 12(1), 29-43.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research policy*.
- Mulgan, G. (2012). The Theoretical Foundations of Social Innovation. (M. A. Nicholls A., Ed.) *Social Innovation*.
- Phills, J.A., Deiglmeier, K. & Miller, D.T. (2008): "Rediscovering social innovation", *Stanford Social Innovation Review*, 6(4), 34-43, https://ssir.org/articles/entry/rediscovering_social_innovation