

Cómo citar este artículo:

Ávila Jiménez, F.G. & Anaya Hernández, A. (2023). Análisis espacial: herramienta estratégica para la gestión de la co-investigación y docencia en espacios colaborativos. *Project, Design and Management*, 5(1), 57-78. doi: 10.35992/pdm.5vi1.1181

EL ANÁLISIS ESPACIAL MULTICRITERIO PARA LA GESTIÓN DE LA CO-INVESTIGACIÓN EN ESPACIOS COLABORATIVOS

Felipe Gerardo Ávila Jiménez

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (México)

fgavila@correo.xoc.uam.mx · <https://orcid.org/0000-0001-5590-5577>

Armando Anaya Hernández

Universidad Autónoma de Campeche (México)

armannaya@uacam.mx · <https://orcid.org/0000-0003-3229-0930>

Resumen. En este trabajo se presenta una propuesta metodológica, basada en los principios fundamentales del análisis multicriterio que fueron adaptados a la gestión de la co-investigación, para instrumentarse en espacios colaborativos que trabajan con información geoespacial. Mediante la combinación de los métodos multicriterio, con los Sistemas de Información Geográfica, se obtienen guías metodológicas de análisis espacial muy poderosas, que hacen posible la integración, análisis, síntesis y difusión de conocimiento. Para este caso, dicha conjunción, es considerada como una herramienta de apoyo para la gestión en proyectos de investigación en Instituciones de Educación Superior. Para aplicar y describir esta propuesta, se trabajó con dos fuentes primarias: 1. Opiniones de profesores, estudiantes y directivos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A), –datos recopilados para la elaboración de una tesis para el Doctorado en Proyectos, UNINI-FUNIBER–. 2. Principales retos que enfrentan los laboratorios urbanos, –opiniones vertidas en el Seminario 2021, Laboratorios Urbanos ante la Pandemia, UAM-A–. Como parte de los resultados, se presenta el método adaptado a la realidad del Laboratorio de la Forma Urbana de la UAM-A y la descripción de nueve procesos, que están cimentados en el Análisis Jerárquico. De este ejercicio, se obtiene un parámetro estandarizado de gran utilidad, para que los responsables de investigaciones, docentes, equipos técnicos y colaboradores; mejoren sus procesos organizacionales y aprovechen los productos derivados del trabajo colaborativo.

Palabras clave: Análisis Jerárquico, co-investigación, espacio y trabajo colaborativo.

THE MULTICRITERIA SPATIAL ANALYSIS FOR THE MANAGEMENT OF CO-RESEARCH IN COLLABORATIVE SPACES

Summary. In this paper we presents a methodological proposal, based on the fundamental principles of multicriteria analysis that were adapted to the management of co-investigation, to be implemented in collaborative spaces that work with geospatial information. By combining multi-criteria methods with Geographic Information Systems, very powerful spatial analysis methodological guides are obtained, which make possible the integration, analysis, synthesis and dissemination of knowledge. In this case, said conjunction is considered as a support tool for the management of research projects in Higher Education Institutions. To apply and describe this proposal, we worked with two primary sources: 1. Opinions of professors, students and directors of the Universidad Autónoma

Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A), -data compiled for the preparation of a thesis for the Doctorate in Projects, UNINI-FUNIBER-. 2. Main challenges faced by urban laboratories, -opinions expressed at the 2021 Seminar, Urban Laboratories in the face of the Pandemic, UAM-A-. As part of the results, the method adapted to the reality of the Urban Form Laboratory of the UAM-A and the description of nine processes, which are based on the Hierarchical Analysis, are presented. From this exercise, a very useful standardized parameter is obtained, so that those responsible for research, teachers, technical teams and collaborators; improve their organizational processes and take advantage of the products derived from collaborative work.

Keywords: Spatial Analysis, Hierarchical Analysis, co-investigation, space and collaborative work.

Introducción

En estos tiempos caracterizados por una gran incertidumbre y dinámicas derivadas de la pandemia Covid-19 se hace necesario repensar el papel de los laboratorios socio urbanos instalados en las Instituciones de Educación Superior (IES) como entidades productoras de información, pero también, como espacios colaborativos que hoy día deben ser considerados transfronterizos –disciplinariamente– para la generación de conocimiento.

Ante esta situación, los laboratorios relacionados con las actividades de investigación de tipo social y urbana deben prever un tránsito y una apertura a realidades que conlleven a lograr espacios colaborativos; dónde se desarrolle un “pensamiento crítico, un desarrollo académico y de gestión de conocimiento” en términos de lograr una “compresión de los procesos morfológicos de las ciudades en el siglo XXI” (Ávila et al, 2021, p. 4).

Para ello, tendrán que redefinir sus líneas de acción e impulsar el desarrollo de procesos de investigación y educativos bajo nuevas formas que permitan reorientar sus objetivos y agendas de trabajo. Tanto las formas de producción de la investigación como las de docencia han sido afectadas por la pandemia. Dicha situación ha acelerado procesos en las dos dimensiones antes referidas, con manifestaciones que han incrementado el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), promovido la educación a distancia, el teletrabajo, los flujos de datos, la información, el movimiento de variables científicas, así como las redefiniciones conceptuales y aplicaciones tecnológicas se han incorporado de manera contundente y veloz en la vida cotidiana.

Este contexto permite abordar la reconfiguración de los laboratorios socio-urbanos a partir de la identificación de aquellas necesidades de formación e información que garantizan el éxito en el cumplimiento con calidad de las ideas rectoras y de los objetivos estratégicos a considerar para el diseño de una estrategia que promueva el trabajo colaborativo a través de metodologías de análisis multicriterio basados en el principio de la co-investigación (Núñez, 2008). Esto sugiere, afianzar la vinculación entre la investigación con la docencia, ambos elementos fundamentales del quehacer de las IES. El concepto de co-investigación obliga a repensar los procesos de enseñanza-aprendizaje en una lógica integral; no obstante, existen evidencias de algunos factores que frenan el acercamiento de las organizaciones a los enfoques de la producción de conocimiento y aprendizaje organizacional como son: La alta dirección, que se encuentra asediada o arrinconada por la constante operatividad y el corto plazo; el descuido de la formación continua, tanto técnica como de gestión de proyectos; el clima laboral de poca confianza –temor a compartir conocimientos debido a la competencia individual–; y la carencia de espacios adecuados que fomenten el trabajo en grupo o equipo (Cuesta, 2001 en Núñez, 2004, p. 5).

Para abordar estos y otros problemas existen diversos enfoques de los cuales se identifican aquellos que tratan los temas relacionados con los estudios organizacionales y que

también han sido dinámicos. Hasta el momento prevalecen por lo menos dos cuerpos teóricos identificados con claridad: la escuela sistémica y la científica. La primera, según Rendón y Montaña (2004), se apoya en la teoría organizacional, que centra su atención en las relaciones humanas; mientras que la segunda, basa su argumentación en la teoría administrativa. Esta última, surge a partir de las obras de Taylor (1911) y Fayol (1916), las cuales representan el principal sustento teórico; aunque para los estudios organizacionales solamente representa su base material (Ibarra y Montaña, 1986 en Ramírez Martínez; Vargas Larios y De la Rosa Alburquerque, 2011). Dicha materialidad se encuentra permeada por un enfoque tecnológico, el cual pretende, por medio de las TIC, brindar herramientas que permitan realizar de manera eficiente las actividades de gestión y procesos tanto de información como de conocimiento.

La visión de los estudios organizacionales considera al conocimiento como el resultado que se obtiene de procesos de co-investigación, mediante el uso de herramientas y métodos en espacios colaborativos. En este trabajo, la discusión se centra en la descripción de herramientas metodológicas que incrementen la capacidad, creen valor, y promuevan innovaciones funcionales y operativas organizacionales considerando sus capacidades preexistentes. Con ello, se busca cumplir con los objetivos fundacionales de las IES y adecuarse a las dinámicas actuales, a través de estrategias de desarrollo organizacional a mediano y largo plazo. Estas deberán centrarse en la gestión del conocimiento producido y considerarlo como factor estratégico para la solución de problemas expresos.

En cuanto a los elementos claves para desarrollar un modelo de espacios colaborativos se puede señalar que, no solo hay que desarrollar alta tecnología, sino también requiere aumentar las capacidades de las personas e instituciones en la adquisición, generación, difusión y uso del conocimiento, para producir efectos significativos en los aprendizajes. Es evidente que la organización abierta a la producción de conocimiento representa un cambio de paradigma respecto de las organizaciones tradicionales. Estamos asistiendo al surgimiento de una perspectiva de gestión nueva acerca de cómo deberían funcionar las organizaciones y cómo deberían enfrentar los cambios (Pérez y Cortés, 2007).

Este artículo propone una estrategia metodológica basada en el análisis multicriterio, para establecer un parámetro estandarizado de trabajo, dirigido a las unidades de investigación y docencia, a partir de la co-investigación en espacios colaborativos.

Trabajo en equipo y trabajo colaborativo

En el caso mexicano se busca, a través de una política de estado, dar impulso a la investigación que, por su importancia intrínseca, es una manera de tener un sistema de innovación y desarrollo tecnológico fuerte. Lo que sugiere contar con una vigorosa política de difusión y comunicación de la ciencia (UNAM, 2018).

Para ello, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior¹ (ANUIES) se plantea como uno de sus tantos objetivos la conformación de redes de colaboración científica y tecnológica. “Esto implica realizar las funciones de docencia, investigación, difusión de la cultura, extensión de los servicios y gestión institucional con una visión de cambio, con una perspectiva renovada del futuro para potenciar la función social de las IES” (ANUIES, 2018, p.17). La transición debe darse hacia la construcción de sociedades de conocimiento y se reconoce como un proceso complejo, inestable y turbulento, en el que las IES deben adaptarse a las condiciones del entorno a partir de la creatividad. El trabajo colaborativo es un eje central de su discurso.

¹ Organización no gubernamental que agrupa a las 191 instituciones de educación superior públicas y particulares más importantes de México. Estas instituciones, ubicadas en las 32 entidades federativas, en conjunto atienden a casi 60% de la matrícula nacional y realizan 90% de la investigación científica.

Dentro de sus líneas de acción, la ANUIES prevé la generación de ambientes de aprendizaje, a través de redes académicas y de conocimiento²; promover el uso de TIC en la mayoría de los programas educativos y; articular y retroalimentar la formación, la investigación, la difusión y la extensión universitaria (ANUIES, 2018). Para llevar a cabo estas acciones, se debe generar en las IES las condiciones propicias para el trabajo colaborativos de investigación y de participación de las comunidades académicas. Esto es: “la colaboración intencionada para crear conocimiento, es decir, para crear nuevas formas de hacer las cosas, lo cual orienta la formación de grupos de trabajo en las organizaciones de la sociedad del conocimiento” (Nonaka et al. 2001, en Santizo, 2016, p. 155).

Por su parte, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en su Informe General 2019, reporta un incremento sostenido en el número de investigadores, el cual pasó de 18,555 a 30,548 en el periodo 2012-2019 (CONACyT, 2019). Este grupo se conforma por investigadores de IES y de otros centros educativos y de investigación que se encuentran inscritos dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En dicho sistema, uno de los elementos a considerar es la generación de grupos y redes de investigación. Aunado a esto, se señala en el documento Hacia la Consolidación y Desarrollo de Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación, publicado por la UNAM en año 2018, que el crecimiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) ha incrementado el número de líneas de investigación y de productos; no obstante, precisa que la actividad científica se ha desempeñado, “promoviendo el desarrollo de manera individual, más que el trabajo en colaboración que estimule la formación de equipos sólidos e interdisciplinarios”. Situación originada en parte, porque “ha habido poco estímulo a la aplicación de enfoques disruptivos, en un sentido innovador” (UNAM, 2018, p. 26).

Es por ello, que la conformación de equipos de investigación representa un reto para la política nacional de CTI, así como para las propias IES. Si bien son variados los beneficios obtenidos del trabajo colaborativo, no hay que perder de vista que en el “trabajo conjunto [...] sus resultados, [...] no se integran por la simple suma de las contribuciones individuales; hay beneficios adicionales derivados de la colaboración” (Santizo, 2016, p. 161).

Un elemento fundamental que influye en la colaboración es la confianza existente entre los miembros de un grupo (Luhmann, 2000, en Santizo, 2016). Otro elemento para considerar en el trabajo colaborativo es la condición de complementariedad. Esta última, determina que el trabajo en equipo sea más efectivo que el trabajo individual y puede contrarrestar problemas derivados de lo difuso, que en ocasiones afecta en la asignación de tareas y responsabilidades entre los miembros (Baker, 2002 y Fryer, 2013, en Santizo, 2016). La complementariedad entre conocimientos y habilidades de los investigadores puede alentar la colaboración entre ellos, siempre y cuando se consideren las similitudes, preferencias e intereses y que se alineen a los objetivos de grupo.

Co-investigación

En la práctica, la colaboración representa un elemento importante en las estrategias encaminadas a solucionar problemas que, por su complejidad, resultan imposibles de abordar desde lo individual. En la práctica investigativa, resulta conveniente adoptar estrategias de trabajo colaborativo y considerar a la co-investigación, como un enfoque que supone que los miembros de un grupo de investigación decidan juntos las posibilidades de autodeterminación cognitiva en sus diversos campos de especialidad. La co-investigación, desde el punto de vista

² De acuerdo con el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), y en particular en sus Reglas de Operación 2020, los Cuerpos Académicos, son redes y “grupos de profesores/as de tiempo completo que comparten una o varias líneas de generación de conocimiento, investigación aplicada o desarrollo tecnológico e innovación en temas disciplinares o multidisciplinarios y un conjunto de objetivos y metas académicas” (DOF, 2021, p. 4).

de Hartley y Benington (2000), “establece un proceso dialéctico de indagación a partir de perspectivas, intereses, habilidades y bases de conocimientos complementarios de académicos y profesionales” (p. 463). Los autores reconocen las perspectivas de las partes interesadas y las formas de producir conocimiento e identifican al académico, como un actor que funge como responsable y realiza labores de dirección del equipo de investigación. Ambos autores plantean que el conocimiento, no solo se transfiere entre las partes interesadas, sino que se crea conjuntamente a través de procesos dialécticos de investigación.

La co-investigación, no limitan la participación de diversos actores y partes interesadas en este proceso productivo; por lo tanto, se puede considerar en el contexto de la IES, que los estudiantes puedan y deban ser integrados de manera activa. Pero también, la co-investigación puede implementarse en las aulas, para estudiar los diversos objetos de estudio, de forma tal, que tanto la producción; como la transferencia de conocimiento, sustenten el proceso de enseñanza-aprendizaje. De tal manera, que la incorporación del sector estudiantil en la investigación será vital para contrarrestar las dificultades de los estudiantes para alcanzar los objetivos curricularmente prescritos y de aquellas presentes en las IES para asumir proyectos educativos fuertes (Boavida y Da Ponte, 2011).

La colaboración como un elemento de la co-investigación, parte de una motivación individual y no de una demanda externa o imposición. La colaboración sugiere que los individuos involucrados sean considerados como un miembro dentro de un sistema, los cuales, mediante su actuación, logran incidir en la estructura y/o funcionamiento del mismo sistema (organización, evento y/o proceso). La investigación se nutre en su parte práctica de la definición anterior y la posiciona como proceso intelectual. Proceso que se basa en un conjunto de actividades y métodos aplicados de manera sistémica, con el objetivo de profundizar en la comprensión y/o solución de un tema o problema específico; además, permite ampliar y desarrollar conocimiento e interés científico.

No obstante, Wagner 1997, citado por Boavida y Da Ponte, 2011, señala que la colaboración constituye una forma particular de cooperación. Wagner utiliza el concepto de cooperación “para designar a toda la investigación educativa que es realizada en las escuelas, e incluso aquella en la que los investigadores se limitan a usar profesores y estudiantes como fuentes de datos”; es decir, la cooperación es inherente a toda investigación (p. 128).

En síntesis, la co-investigación sugiere formas de trabajo colaborativas en donde los roles sean discutidos y consensuados en el seno del equipo. No depende solamente de la existencia de un objetivo en común; deben acompañarse de formas de trabajo y relaciones mucho más horizontales, para detonar procesos de comunicación en todas direcciones y escalas, sin perder de vista las responsabilidades y compromisos grupalmente adquiridos. “La co-investigación es un tipo de metodología de co-producción” (Hartley y Benington, 2000, p. 464).

Espacios colaborativos

Las formas de trabajo, la docencia y la investigación influenciadas por las dinámicas actuales y desde la óptica emergente de las IES, ha desencadenado iniciativas cada vez más fuertes sobre el diseño de espacios que permitan interconexiones más estables, presenciales y a distancia. La formación profesional deberá dirigir sus esfuerzos a la promoción de una docencia e investigación sustentadas en aprendizajes colaborativos –en red, acelerado por la pandemia–. Para ello, es necesario transitar hacia espacios de construcción colectiva entre docentes-investigadores-estudiantes, agrupados sobre la base de un interés común. Este tipo de espacios permite el intercambio de diferentes puntos de vista, experiencias, problemáticas, ideas y recursos asociados a la investigación y docencia en el sector educativo (Ollarves y Chivico, 2008).

En la tarea que tienen las IES para logran fusionar o equilibrar la docencia con la investigación, el papel del docente-investigador se perfila de suma importancia. Éste es considerado como un agente de cambio y de transformaciones socioeducativas. Esto requiere de un rol dinámico que logre interconectar los saberes del conocimiento científico por medio de la interactividad entre los pares –docentes, investigadores y estudiantes–. Se trata de hacer partícipes a los estudiantes en los procesos de investigación y más aún, motivar el interés colectivo; a través de la transmisión de los principales hallazgos obtenidos de la actividad investigativa y métodos claros de colaboración.

El espacio físico es importante, ya que permite la creación de mecanismos que promueven interacciones grupales y formas de trabajo interconectado; pero representa solo la base material. En este trabajo, se profundiza en los mecanismos y herramientas, y solo se mencionan de manera general algunas recomendaciones de los elementos mínimos que deben tener este tipo de espacios (estos son indicativos y no limitativos). Los espacios colaborativos según Duart y Sangrà, 2000 citados por Rodríguez, D., Bertone, R. y García-Martínez, R., 2009 son espacios que, dadas sus características físicas, deben contar con una hemeroteca y biblioteca especializadas, así como aulas bien equipadas donde se puedan desarrollar talleres o seminarios.

Si bien, esta aportación sienta las bases para definir los requerimientos mínimos de operación de este tipo de espacios, también se requiere matizar algunos elementos. Primero, la hemeroteca hoy día puede ser parte del repositorio, donde se tenga un acervo de publicaciones digitales organizadas en: 1. Documentos de producción científica –regularmente se refiere a la producción interna derivados de la investigación y la docencia–; 2. Documentos de otros grupos de investigación relacionados con las líneas de investigación; y 3. Publicaciones de revistas, memorias, actas e información hemerográfica. Para hacer posible su gestión, se debe considerar la generación de metadatos³ para poder implementar plataformas digitales de consulta o bien una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)⁴ básica. Estas condiciones, no sugieren que un espacio colaborativo –considerado en este análisis equivalente a un laboratorio– se convierta en un centro documental; más bien, se trata de consolidar un banco de datos e información que responda a los requerimientos de los usuarios internos (incluidos los grupos de investigación y de docencia).

Estas recomendaciones deben considerarse como el punto de partida. El equipamiento y las herramientas tecnológicas por implementar estarán en función de los temas, de las disciplinas y actividades propias de los grupos de trabajo. Además, se debe tomar en cuenta la capacidad de cómputo, la conectividad y la distribución de los espacios, tanto físicos como virtuales y su relación con los objetivos organizacionales.

El espacio áulico, para Duart y Sangrà, 2000 en Rodríguez, et al. 2009 ha evolucionado, gracias a los avances tecnológicos –en términos de infraestructura de comunicación y equipamiento computacional–. Esto requiere la provisión de terminales, con conexiones intranet e internet; además de contar con el *software* adecuado para hacer posible el acceso, el análisis, la producción, el intercambio y la difusión, de información con valor agregado. Toda estrategia de fortalecimiento, debe considerar la utilización de los medios tecnológicos disponibles e incrementarlos de manera sostenida para generar condiciones materiales que apoyen a la formación de estudiantes e investigadores. Se trata de apoyar en su proceso de aprendizaje al investigador en formación; como al investigador formado para que logre ser un

³ Un metadato describe los atributos de un recurso bibliográfico, archivístico, geoespacial, etcétera, cuyo objeto principal describir, identificar y definir un recurso para recuperar, filtrar, informar sobre condiciones de uso, autenticación y evaluación, preservación e Inter operatividad. Ver Ercegovac (1999), en Senso, José A. y De la Rosa, Piñero A. (2003).

⁴ La Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), es una colección básica pertinente de tecnologías, políticas y disposiciones institucionales que facilitan la disponibilidad y el acceso a los datos espaciales. Esta incluye datos geográficos y atributos, metadatos, catálogos y cartografía por la red y algún método para proporcionar acceso a los datos geográficos.

verdadero facilitador del aprendizaje y transmisor de habilidades investigativas (Rodríguez, et al. 2009). El planteamiento anterior, se contrapone con la opinión de Gamboa, Rodríguez F. (2016) quien señala, que “Diversos autores anotan lo poco que ha cambiado el ambiente educativo” (p. 202). Estado explicado en parte, porque la relación educativa permanece en la verticalidad y unidireccionalidad académica reducida a tres unidades: tiempo, lugar y acción; es decir, “todos en el mismo lugar, al mismo tiempo, realizando las mismas actividades de aprendizaje” (Moreno, 2007 citado por Gamboa, 2016, p. 202).

Pasar de un estado estático a un ambiente educativo dinámico, sugiere reconocer que los mecanismos de comunicación y los métodos, se tornan relevantes sobre la infraestructura y el equipamiento tecnológico. Dichos mecanismos, posibilitan el funcionamiento y dan vida a las relaciones que se establecen en los procesos investigativos y de enseñanza-aprendizaje. Es por ello que repensar este tipo de espacios requiere de poner en el centro a las personas (investigadores, profesores y estudiantes), para que ellos sean auto gestores de su proceso de formación.

Herramientas metodológicas

Como hemos visto, el trabajo colaborativo implica la participación intencionada para crear conocimiento a través de la formación de grupos basados en formas novedosas de agrupación interdisciplinar⁵. Esto permite diseñar e implementar formas de trabajo claras y flexibles, basadas en el principio de complementariedad; las cuales sirven de medio para cumplir con los objetivos colectivos. Sugiere que los grupos de trabajo y los espacios colaborativos, implementen métodos y utilicen herramientas tecnológicas, para garantizar las condiciones necesarias para la producción de conocimiento y aprendizaje colectivo. ¿Qué mecanismos metodológicos pueden utilizar los grupos de trabajo, para desencadenar procesos productivos, basados en los principios de la co-investigación en espacios colaborativos de IES?

Como un primer acercamiento a esta interrogante se propone la aplicación de un modelo multicriterio, que sea compatible y aporte elementos metodológicos a la co-investigación y apoye en los procesos de enseñanza-aprendizaje, desde un enfoque de trabajo colaborativo. Los análisis multicriterio, son herramientas metodológicas que facilitan la comprensión de la complejidad de un problema; o bien, la incertidumbre de una situación o decisión, donde hay variedad de actores e intereses. Operan contrastando las distintas valoraciones asignadas por las partes involucradas, en procesos de decisión, solución de problema o bien de investigación.

Existen varios modelos multicriterio (ver Rendón, Escamilla, Montaña y Navarro, 2018), pero para este trabajo se ha seleccionado el método de Análisis Jerárquico de Saaty, (1980) AHP por sus siglas en inglés (*Analytic Hierarchy Process*), considerando dos criterios: 1. Es un método que es compatible con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y 2. Permite el desarrollo de aportaciones –evaluaciones– personales al trabajo colectivo a lo largo del proceso de investigación y/o de docencia.

El AHP consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos, mediante la construcción de un modelo jerárquico. El propósito del método es permitir que el agente

⁵ La agrupación interdisciplinar conceptualmente hablando, puede ser entendida a partir de los siguientes conceptos: “La palabra ‘disciplina’, en el sentido que se usa en la palabra ‘interdisciplinariedad’ [...], significa una rama del conocimiento, la instrucción, el aprendizaje, la enseñanza o la educación. Entonces, ‘disciplina’ es un conjunto de conocimientos o habilidades que se pueden enseñar y aprender”. Vista como acción, “se refiere a una actividad que existe entre disciplinas existentes o en una relación recíproca entre ellas”, sin negar su independencia. Se reconoce que la “convergencia de dos ciencias [...] requiere de una continuidad material operativa [...], e implica el establecimiento de principios materiales comunes. (como los principios de la mecánica o la termodinámica)”; evitando en lo posible caer en “un monismo reduccionista (de carácter formal)”. Como proceso, “La enseñanza y el aprendizaje son momentos de la actividad científica, pero no son necesariamente el momento de constitución de los teoremas científicos sino el momento de su transmisión”; es decir, este tipo de agrupación puede incidir tanto en la investigación, como en la docencia en IES, a través de actos comunicativos (Alvargonzález, D. 2011, p. 387, 388, 389 y 394).

decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un modelo jerárquico que básicamente contiene tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas (Ávila, 2002).

Entre sus diversas bondades destacan las siguientes: Tiene un sustento matemático; permite incorporar criterios cualitativos y cuantitativos, mediante una escala común; incluye la participación de diversas personas o grupos y genera consensos; además, permite verificar la consistencia y hacer correcciones; es de fácil uso y permite expresar la solución en diversos medios (tablas, gráficos, mapas, etc.) (Toskano, 2005).

Toskano (2005), señala tres elementos a considerar por parte del equipo encargado de su aplicación del AHP: 1. Identificación de los participantes según sus capacidades, habilidades, conocimiento sobre el problema e intereses. 2. Información requerida. En este caso se particulariza en la información geográfica, aunque también incluye información de tipo científica, técnica y tácita. 3. Tiempo y recursos: recursos asociados con el proceso, diseño de un plan de trabajo que defina fechas, agenda, logística y técnicas participativas.

El AHP es complementario con los SIG, a través del análisis espacial. Este tipo de análisis responde a la necesidad de analizar los fenómenos geográficos de manera sistémica y eficiente. Potencia la relación entre informática, cartografía y los métodos estadísticos (Siabato, 2018). Un elemento fundamental en este tipo de métodos es sin duda la Información Geográfica (IG). La cual es analizada en función de su utilidad para el desarrollo de procesos de investigación, docencia y toma de decisiones. La IG desde su construcción, hasta su utilización parten de principios básicos derivados de la cognición espacial, que se vincula a la manera en cómo estructuramos el espacio y nos relacionamos con éste. Su expresión material –cartografía digital o impresa– no es otra cosa que información espacial o geográfica y es el resultado de la codificación de las consecuencias de las actividades cotidianas (Gutiérrez, 2019). Representa uno de los principales materiales que se utilizan en el análisis espacial.

Por último, Siabato (2018) apunta que los estudiantes, investigadores y educadores de todos los niveles de enseñanza, ya cuentan con acceso masivo a este tipo de información, con lo cual, no representa un impedimento para usarla.

Método

La estrategia metodológica basada en el análisis espacial sirve para establecer un parámetro estructurado de trabajo colaborativo dirigido a las unidades de investigación y docencia en el marco de las IES. Para ello, la propuesta esquemática incorpora aspectos iniciales del investigador con base en los corpus de conocimiento de los estudios organizacionales y los tecnológicos; además de las experiencias aplicadas tanto en los procesos de investigación, como en la docencia.

El planteamiento metodológico centra su atención en las oportunidades que brinda el modelo AHP; considerado en esta visión como un catalizador de los procesos colaborativos y facilita la planificación y la definición de las etapas, acciones, relaciones, mecanismos y herramientas de apoyo. Esta es una investigación de tipo operativa (descriptivo-relacional), de corte transversal, en la que se describe el proceso metodológico y se realiza un análisis de las posibles interacciones entre los componentes del modelo AHP con las actividades y acciones organizacionales. Se basa en un método de análisis de datos mixto: 1. En la dimensión cuantitativa, se utilizó información derivada de dos cuestionarios aplicados a los usuarios internos al Laboratorio de la Forma Urbana de la UAM-Azcapotzalco. Esta sirvió para

identificar, segmentar y diagnosticar el sistema de comunicación interna; análisis expresado por medio de tablas de contingencia. 2. En la parte cualitativa, se realizó el análisis documental para la obtención de fortalezas y oportunidades en el entorno institucional y se analizaron las opiniones vertidas por los participantes en el Seminario 2021, Los Laboratorios Urbanos Ante la Pandemia⁶, para identificar los principales retos. Este conjunto de elementos empíricos se utilizó para la identificación de necesidades de información y de formación, que son parte de la definición de un problema operativo –en términos del trabajo colaborativo– y; para materializar las oportunidades organizacionales, mediante su incorporación a la propuesta metodológica de manera estructurada.

Resultados

Principales necesidades

Se parte de la identificación de usuarios internos con base en el análisis de sus principales actividades, las cuales se presentan en la tabla 1. En este proceso, se identificaron dos grandes segmentos de interés: 1. Profesores que representan el 45% y 2. Estudiantes que equivalen al 55%. Dentro del primer grupo, el 56% manifestaron que realizan labores de docencia y asesoría de tesis; mientras el 33% de profesores diversifican aún más sus actividades (docencia, asesoría de tesis, investigación y participa en comités académicos), y solo el 11% se ocupan en labores directivas y/o de coordinación.

Tabla 1

Distribución porcentual de docentes y estudiantes de acuerdo con su principal actividad.

Actividad principal	Segmentos generales	
	Docentes (%)	Estudiantes (%)
Coordinación	11	--
Docencia y asesoría de tesis	56	--
Docencia, asesoría de tesis, investigación y comité académico	33	--
Estudiante	--	73
Estudiante integrado a una investigación	--	27
Total	45	55

Con base en este estudio casuístico, se identifica una necesidad por incrementar el número de docentes a procesos de investigación.

Para identificar las disponibilidades (capacidades, habilidades e intereses) de los usuarios, se utilizó su pertenencia a grupos organizados de acuerdo con su línea y área de investigación, (variable categórica de pertenencia, que se cruzó con los temas de especialidad que declaró cada participante).

⁶ El Laboratorio de la Forma Urbana, el Área de Estudios Urbanos y el Posgrado en Diseño y Estudios Urbanos, con el apoyo del Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo y de la División de CyAD de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, organizaron el Seminario 2021, Laboratorios Urbanos ante la Pandemia”.

Figura 1

Mapa de palabras según temas de especialidad



Nota. Elaboración propia, con información de la distribución porcentual de docentes y estudiantes por línea y área de investigación con relación a los temas de dominio. Procesado con TagCrowd.com

De acuerdo con la Figura 1, los temas de especialización de los segmentos agrupados por líneas y áreas de investigación sugieren que los usuarios en su mayoría consideran que la información geográfica, estadística y documental, son de utilidad en los estudios sobre la cuestión urbana, tal como se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Mapa de palabras de los principales tipos de información utilizadas



Nota. Elaboración propia, con información del tipo de información de mayor utilidad por línea y área de investigación. Procesado con TagCrowd.com

Con relación a la tabla 2, la utilización de espacios físicos disponibles en las instalaciones de las IES resulta interesante que, el aula y el laboratorio se utilizan con mayor frecuencia para realizar actividades de docencia y asesoría de tesis –opiniones de los docentes–. Los estudiantes en su mayoría hacen uso de estos espacios; además de la sala de cómputo. Es entendible que estos espacios, sean de uso frecuente del sector estudiantil, debido a que su principal actividad es académica. Llama la atención que los docentes, que manifestaron tener participación en proyectos de investigación, mayoritariamente utilizan sus cubículo, aula y biblioteca para realizar sus actividades. Esta situación, hace suponer que la investigación se realiza en lugares privados y que posiblemente, sea ocasionada por la carencia de espacios colectivos y/o laboratorios consolidados o bien por ausencia de un método colaborativo.

Tabla 2

Distribución porcentual de la ocupación de espacios según el tipo de actividad principal

Espacio físico	Actividad principal (%)					Total
	Coordinación	Docencia y asesoría de tesis	Docencia, asesoría de tesis, investigación y comité académico	Estudiante	Estudiante integrado a una investigación	
Aula	--	14	14	71	--	35
Aula, Laboratorio	--	50	--	25	25	20
Aula, Cubículo, Biblioteca	25	25	50	--	--	20
Aula, Laboratorio, Sala de cómputo	--	20	--	40	40	25

Con relación a las fortalezas y oportunidades, con las que se cuentan actualmente el LFU, destacan las siguientes fortalezas: Cuenta con capacidades físicas, organizativas y de apoyo institucional; además de capacidades intelectuales, mecanismos institucionales disponibles y herramientas de alineación de objetivos por afinidad y complementariedad con organismos similares.

Paralelamente, los participantes del Seminario 2021 expresaron las oportunidades que identificaron en sus laboratorios, las cuales se documentaron de la siguiente manera:

1. Horizontalidad a la hora de trabajar, ser inclusivos, fomentar el espacio para entrar a la investigación;
2. Proceso interdisciplinar, la interacción con los diferentes actores y crédito a quien genera la información;
3. Agenda de investigación como instrumento colaborativo, utilización de redes científicas;
4. El conocimiento como elemento central del quehacer colaborativo de impacto real en el colectivo;
5. Garantizar estabilidad a los equipos de trabajo en los laboratorios;
6. Utilización de *software* libre y mecanismos de compartición;
7. Posiciona el quehacer científico como una ciencia abierta y ciencia ciudadana;
8. Copropiedad intelectual como un bien público;
9. Laboratorios como unidades productivas de conocimiento.

Los resultados obtenidos de esta caracterización organizacional son los insumos que nutren a los elementos necesarios, para diseñar y aplicar el AHP de acuerdo con el planteamiento de Toskano (2005).

Descripción de la propuesta

Respondiendo a las necesidades detectadas y a los retos identificados se describe la estrategia metodológica basada en el AHP, como modelo para estructurar el trabajo de investigación-docencia en espacios colaborativos.

El modelo propuesto y descrito bajo la realidad del LFU –con fines demostrativos–, cumple con los tres elementos necesarios para la planificación inicial según Toskano (2005).

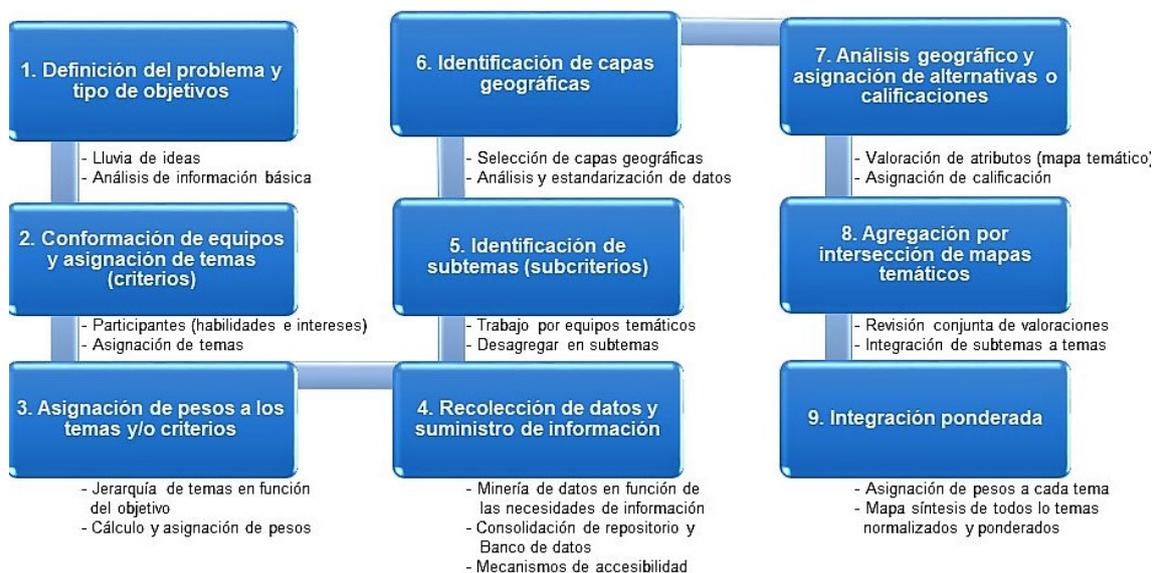
1. Identificación de los participantes (docentes y estudiantes). En un segundo, nivel de segmentación se definieron cinco subgrupos seleccionados en función de su actividad principal dentro de la IES: a) coordinación, b) docencia y asesoría de tesis, c) docencia, asesoría de tesis, investigación y comité académico, d) estudiante y, e) estudiante integrado a una investigación. La segmentación puede llegar a más detalle, si se consideran aquellas áreas de especialidad y/o interés; siempre y cuando se requiera. En otras IES y entidades puede variar el número de grupos y subgrupos; así como las variables que definen las actividades, especialización e intereses, entre otras.

2. Información requerida. Considerada como un elemento fundamental para evaluar y tomar decisiones. Se obtuvo que para los segmentos identificados la información cartográfica, estadística y documental, fue señalada como los principales tipos de información requerida y utilizada, de acuerdo con sus actividades y sus afinidades definidas, en función de sus líneas y áreas de investigación, como se muestra en la figura 2.
3. Tiempo y recursos. Considera aquellos recursos asociados con el proceso; además del diseño de un plan de trabajo que defina: fechas, agenda, logística y muy importante, técnicas participativas. En este proceso, solamente se desarrolla parte de la logística y algunas sugerencias sobre las técnicas participativas, como parte de un ejercicio descriptivo y no aplicativo en términos estrictos.

Para abordar el tema de las técnicas participativas se presenta el diagrama general de la propuesta estratégica para el trabajo colaborativo⁷.

Figura 3

Diagrama de procesos para la aplicación del análisis multicriterio, en grupos de trabajo colaborativo



Nota. Elaboración propia. Entre cada proceso, se indican las principales actividades que deberán desarrollarse antes de iniciar con el siguiente.

A continuación, se definen los siguientes procesos que pueden ser aplicados integralmente en los procesos de investigación-enseñanza-aprendizaje:

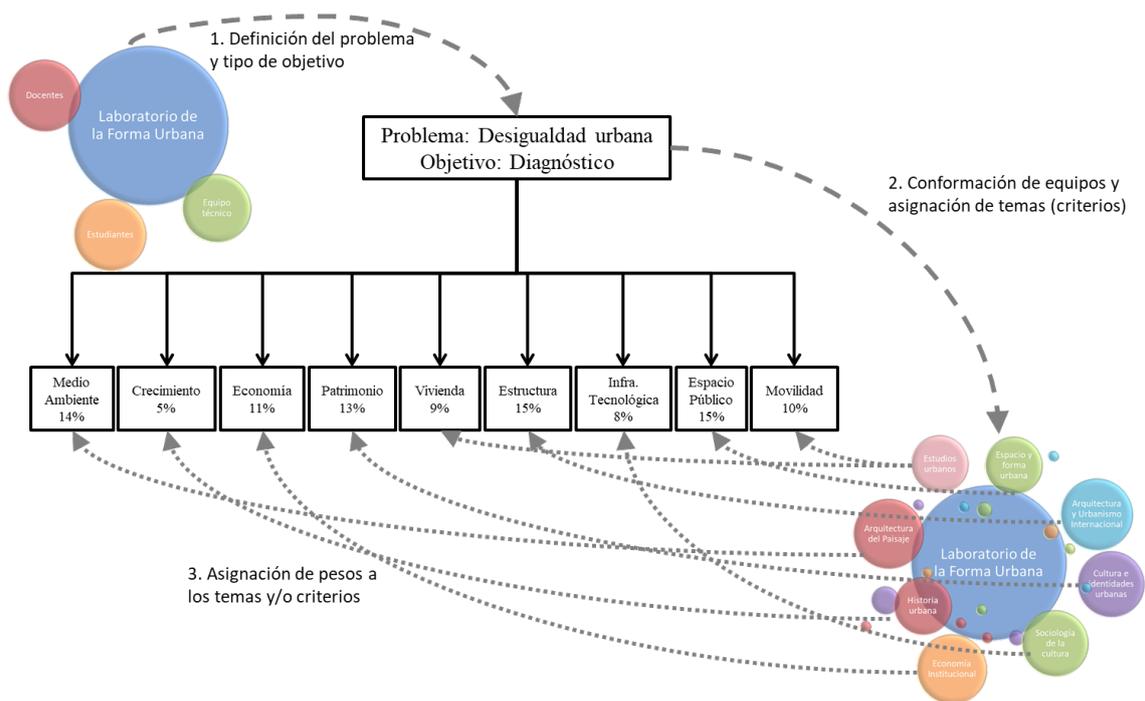
1. Definición del problema y tipo de objetivos. Con base en el registro de colaboradores y considerando sus cualidades (capacidades, habilidades e intereses), se define en conjunto el problema y el objetivo que persigue el modelo. Regularmente, se definen dos tipos de objetivos o metas: 1. Diagnósticos y 2. Estratégicos o de propuestas. En este proceso, suele utilizarse la lluvia de ideas con base en los análisis de datos e información disponibles en medios impresos y/o digitales.

⁷ El trabajo colaborativo, no es exclusivo para implementar en grupos centrados en proyectos de investigación; vale la pena recordar que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, los alumnos continuamente forman equipos, investigan y analizan objetos de estudio, temas o bien territorios y espacios. En este sentido, el método propuesto, muestra su bondad, ya que permite que el profesor-investigador provea de elementos metodológicos a los estudiantes, para que ellos, lo desarrollen y participen activamente; ya sea para identificar problemáticas y/o soluciones, o bien para contar con criterios suficientes que les permita tomar una decisión. De esta forma, la herramienta metodológica contribuye positivamente en la docencia.

2. Conformación de equipos y asignación de temas (criterios). Con base en la definición del problema, se identifican temas relevantes que, mediante su análisis, se obtenga un mayor entendimiento y permita conformar o bien, identificar grupos de trabajo para su análisis y asignación del tema por grupo. Se debe retomar el registro de colaboradores del proceso 1, considerando sus respectivas habilidades e intereses.
3. Asignación de pesos a los temas y/o criterios. Una vez conformados los equipos y asignados sus temas, se procede a la asignación de pesos. Los grupos ordenan jerárquicamente el listado de temas identificados en el proceso anterior; evaluando su importancia o causalidad, con relación al objetivo: para definir la problemática o diseñar soluciones. Las técnicas de ponderación o asignación de pesos, las podrán seleccionar los equipos temáticos y definir cuál implementarán o bien; utilizar aquella en la que el equipo técnico tenga mayor experiencia. También se pueden utilizar aquellas técnicas que se adapten a las formas de trabajo y al número de participantes. Lo importante, es definir colectivamente el peso de cada tema.

Figura 4

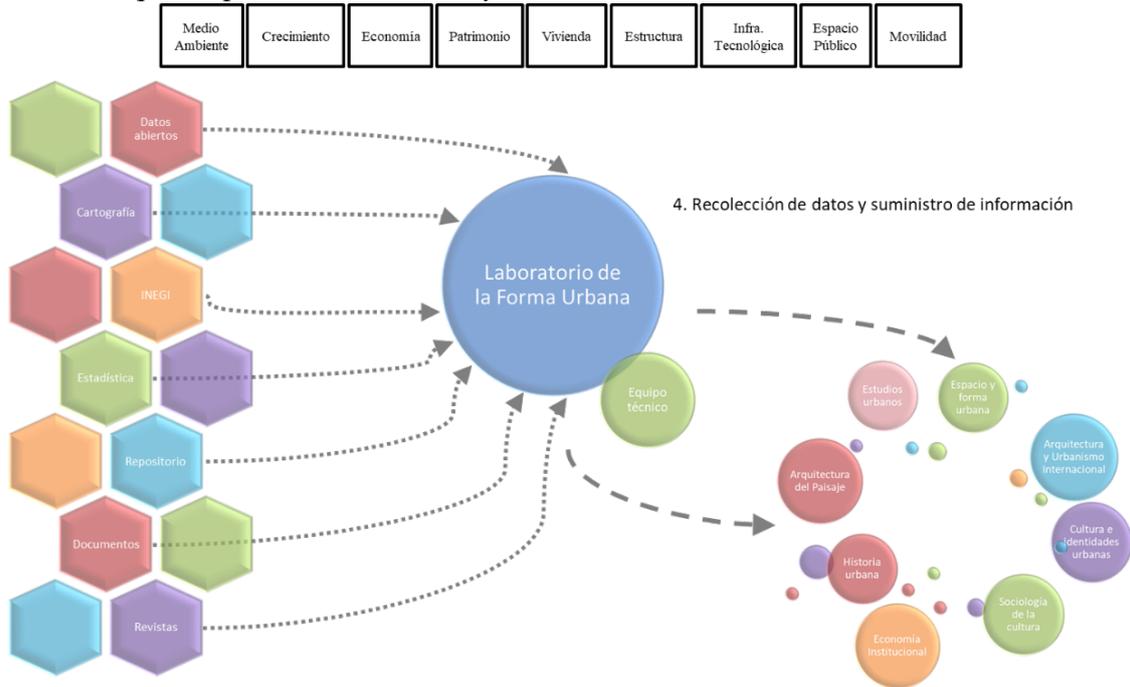
Procesos 1, 2 y 3 del esquema conceptual del AHP aplicado al trabajo por equipo en espacios colaborativos



4. Recolección de datos y suministro de información. Se realiza la recolección de datos e información (documental, cartográfica y estadística) por parte del equipo técnico, para ponerla a disposición por medio de repositorios y bancos de datos compartidos a los equipos temáticos. El equipo técnico debe garantizar la distribución con base en criterios de utilidad, oportunidad y confiabilidad.

Figura 5

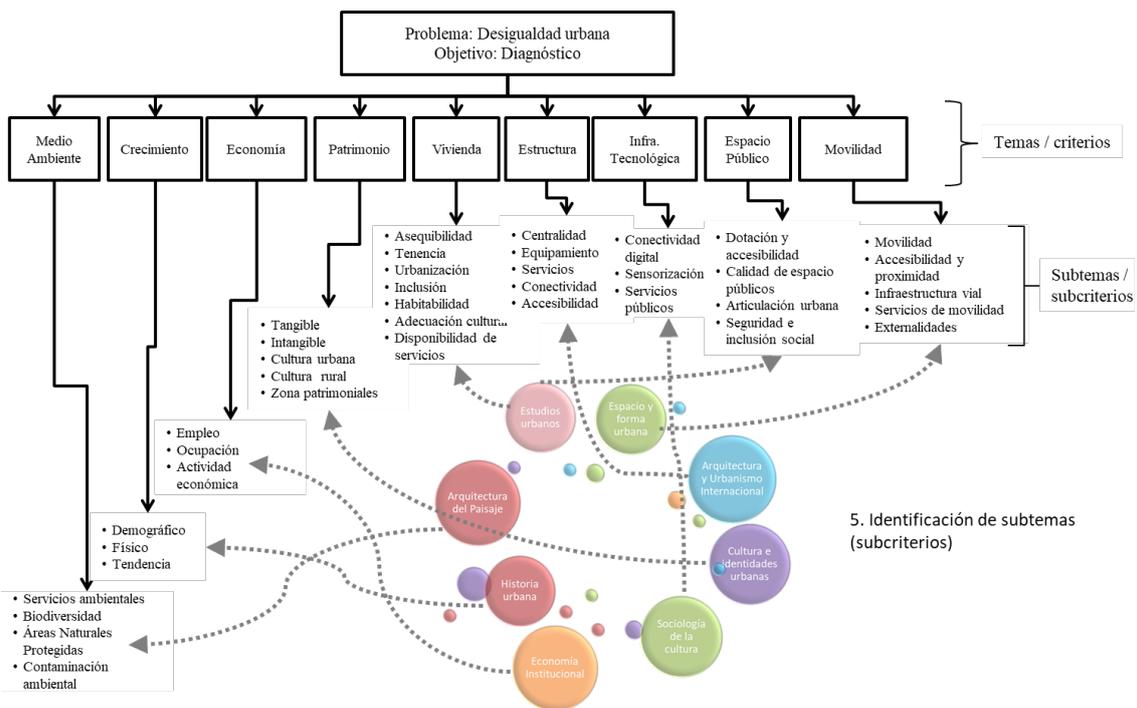
Proceso 4, esquema para la recolección y suministro de datos



5. Identificación de subtemas (subcriterios). El trabajo por equipos temáticos deberá analizar nuevamente su tema (se realizará el proceso 3) para identificar los subtemas relevantes. Es decir, se trata de desagregar el problema en temas y los temas en subtemas.

Figura 6

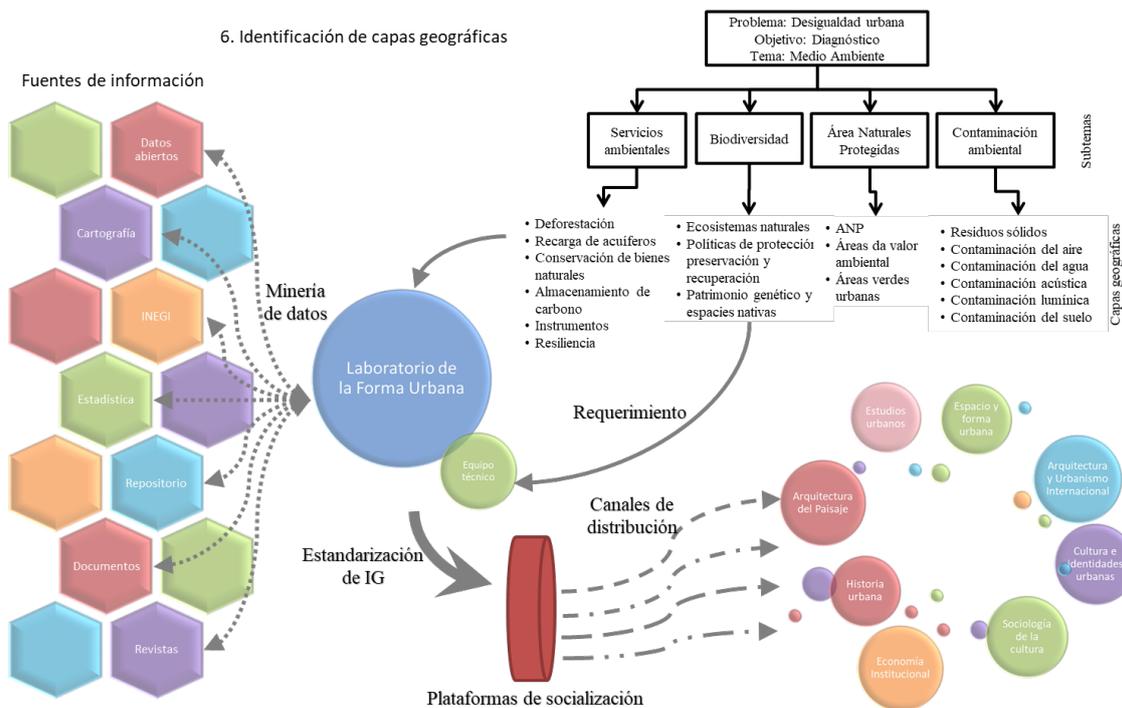
Definición de subtemas



- Identificación de capas geográficas. Se identifican y seleccionan las capas geográficas que sean relevantes para abordaje y análisis de cada subtema. El equipo técnico deberá cuidar y garantizar que la información geográfica se encuentre estandarizada y sea pertinente –actualizada e interoperativa–.

Figura 7

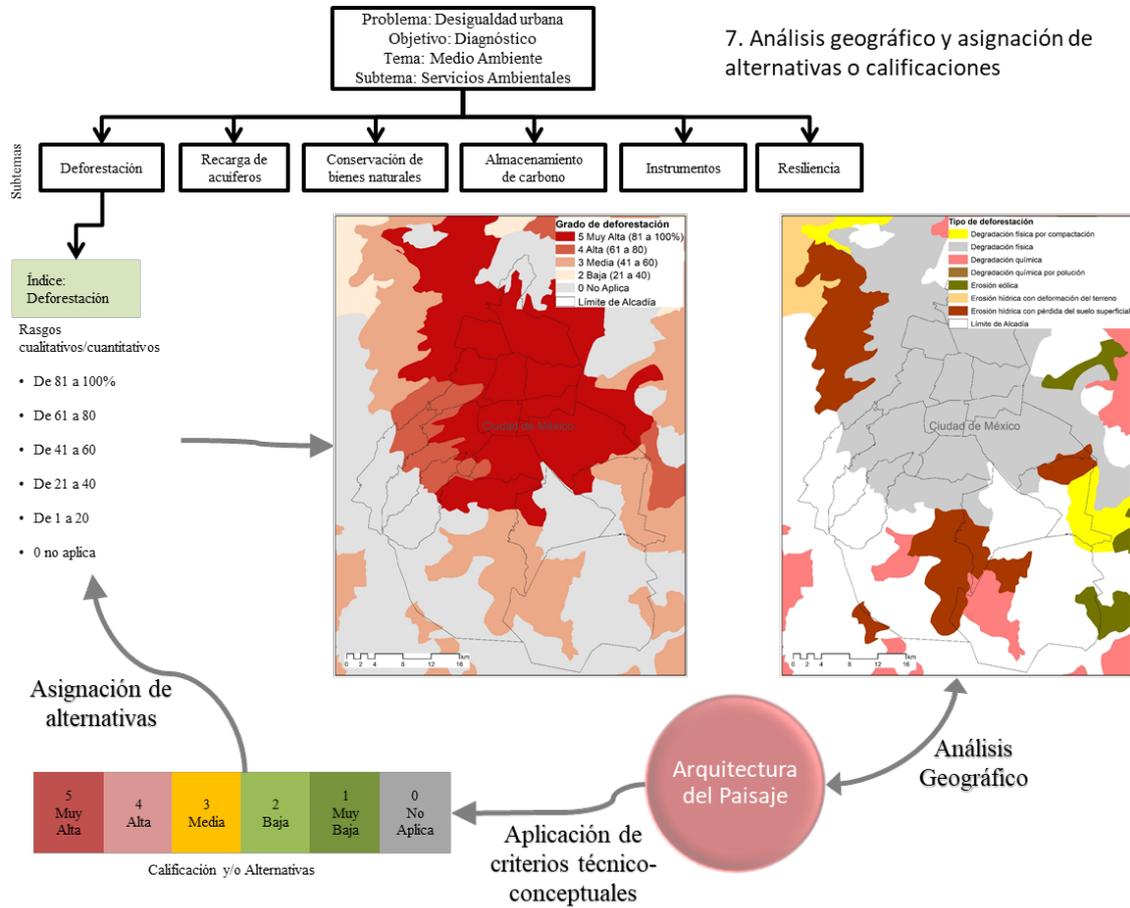
Proceso para la identificación de capas geográficas



- Análisis geográfico y asignación de alternativas o calificaciones. Para cada subtema, se puede identificar y utilizar más de una capa geográfica. Para ello, es necesario que cada equipo temático cuente por lo menos, con una persona que maneje herramientas cartográficas. Se define en cada capa geográfica sus atributos, entendidos como rasgos categóricos o numéricos propios de cada elemento geográfico (se sugiere que sean unidades de análisis en polígonos para facilitar la integración de capas). Este proceso, consiste en la asignación de las alternativas o calificaciones a cada elemento geográfico, con base en sus rasgos o atributos particulares. La escala que se propone va de 0 a 5; donde 0 no aplica, 1 es muy baja y 5 muy alta. Para la asignación, se deben considerar los criterios técnicos existentes, que sustenten la decisión de asignar una calificación diferenciada. La valoración de alternativas para cada tema o subtema son asignadas, a partir de la cobertura, grado, nivel e incluso; existencia o no de servicios o infraestructuras. Se trata de identificar a cada elemento geográfico, a través de un número entero (de 1 a 5), i.e. para una métrica de tipo cuantitativa, expresada en porcentajes de cobertura de viviendas que cuentan con internet, se asignaría un valor de 5 a aquellas unidades geográficas con menores porcentajes y 1 a las que tienen mayor cobertura (siempre y cuando el objetivo sea la identificación de problemas o carencias); si el objetivo fuera contrario, se califica de manera inversa. Para determinar los cortes y el número de clases deseados, el *software* para SIG cuenta con métodos de estratificación

(uno de los más utilizados en la cartografía automatizada es el de Rompimiento Natural Jenks).

Figura 8
Esquema de análisis geográfico

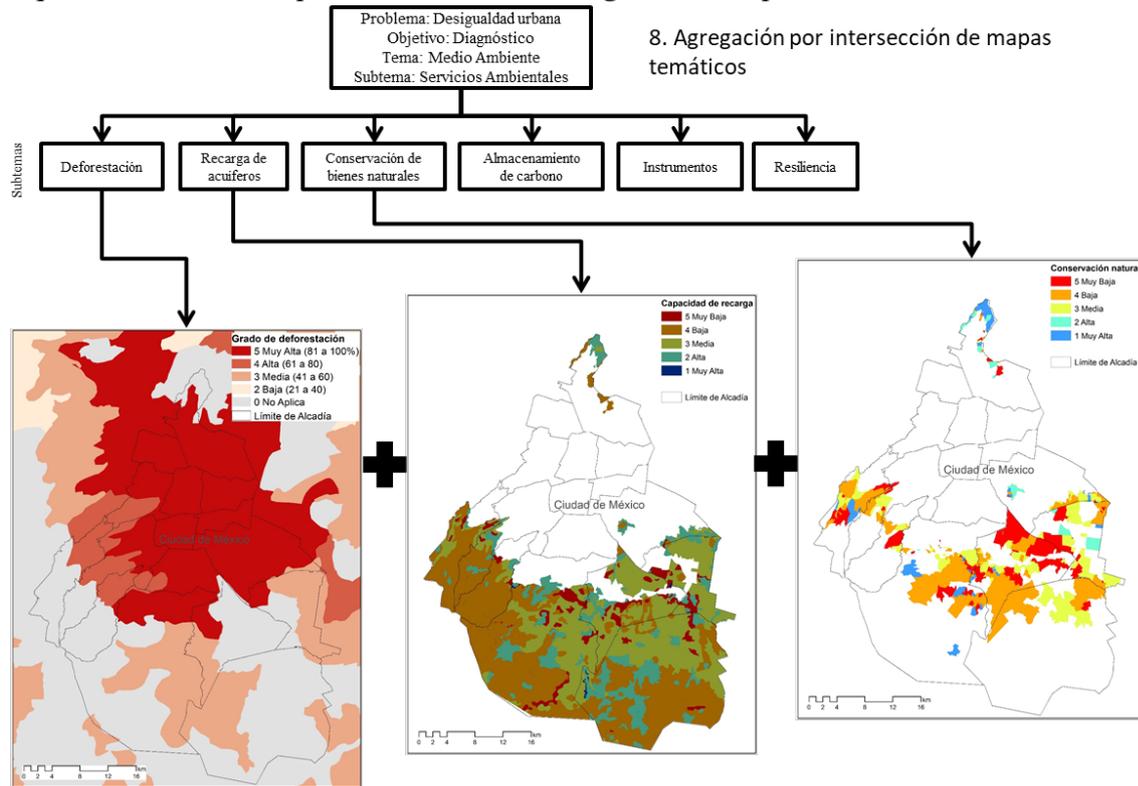


Nota. El contenido de los mapas es meramente ilustrativo. Elaboración propia, con base en datos de CONABIO: <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/degra250kgw.html>

8. Agregación por intersección de mapas temáticos. Una vez terminada para cada capa geográfica la asignación de calificaciones se procede a su integración en un mapa, que resumen todos los mapas temáticos obtenidos de cada subtema. Es un proceso de agregación, mediante la intersección de capas para obtener conjuntos de mapas integrados, –con un mayor número de unidades geográficas; ya que algunas se subdividen, pero no pierden sus rasgos–. Esto permite, que se pueda aplicar una sumatoria de todas las calificaciones, para que sean nuevamente reclasificadas, utilizando las seis alternativas mencionadas en el proceso 7. Cada subtema tendrá un mapa síntesis, el cual será agregado al modelo general; es decir, se repite este proceso de agregación y síntesis hasta llegar al nivel inicial de tema o criterio.

Figura 9

Esquema de análisis espacial con base en el álgebra de mapas.

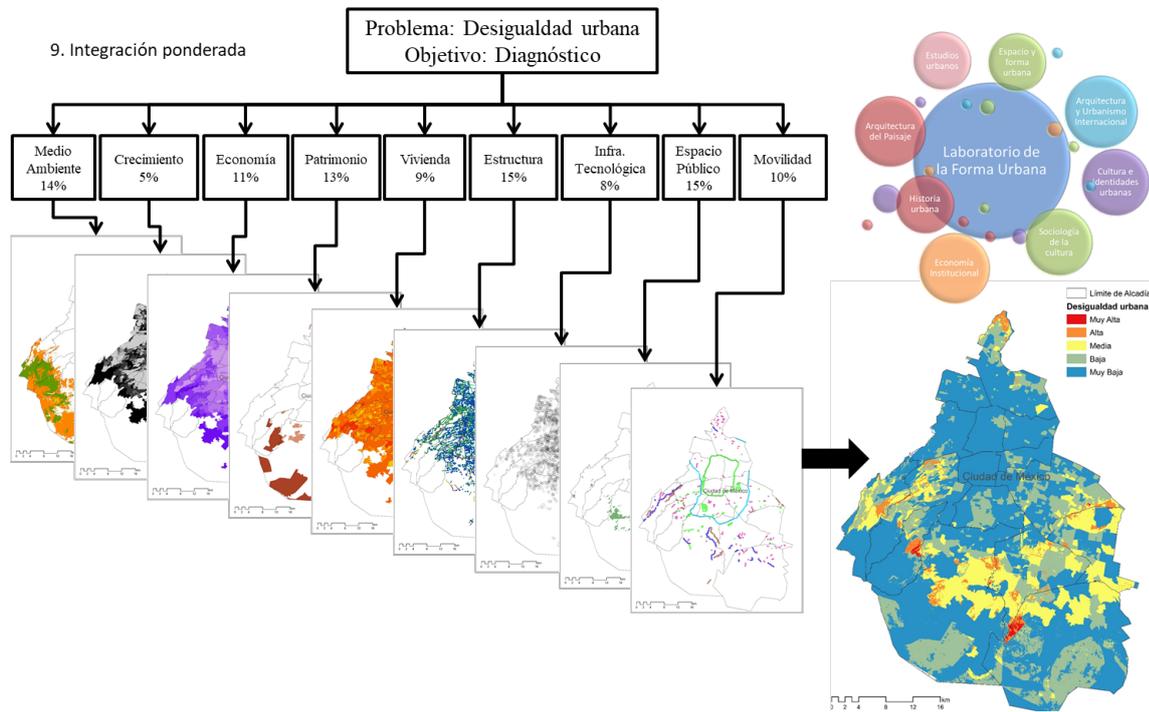


Nota. El contenido de los mapas es meramente ilustrativo. Elaboración propia, con base en datos de CONABIO: <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/degra250kgw.html> y <http://pgot.centrogeo.org.mx/geocontext/viewer/4>

- Integración ponderada. En este último paso, se busca la integración de todos los mapas resumen de cada tema. Cada uno debe estar calificado (normalizado) en la escala de las alternativas, para que sean multiplicado por el peso o ponderador definido colegiadamente en el proceso 3. Se aplica la intersección entre capas geográficas y se obtiene un mapa síntesis, que integra todos los productos cartográficos de los temas y subtemas.

Figura 10

Esquema para la integración ponderada de criterios



Nota. El contenido de los mapas es meramente ilustrativo. Elaboración propia, con base en datos de CONABIO: <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/degra250kgw.html> y <http://pgot.centrogeo.org.mx/geocontext/viewer/4>

El conjunto de mapas de cada subtema, además de los que sintetizan los resultados, son elementos de suma importancia; tanto para el análisis, como para el diseño de propuestas de intervención. Cada uno representa un insumo relevante para el entendimiento del problema, respalda las argumentaciones e identifica relaciones causales de problemas expresos y son útiles para el diseño de políticas o bien, en la toma de decisiones. Por último, estructuran metodológicamente el trabajo por equipo y promueven la transición y/o consolidación de espacios colaborativos.

Discusión y conclusiones

El quehacer cotidiano que desempeñan los docentes, investigadores y estudiantes, ha sido afectado bruscamente por los efectos de la pandemia y de las políticas de confinamiento establecidas por los gobiernos en todo el mundo. Esta situación derivó en la utilización de herramientas tecnológica de comunicación que se utilizaron como una medida práctica y de manera emergente. En muchas IES se echó mano de plataformas educativas, o bien desarrollaron a paso veloz algunas propias. No obstante, su uso repentino obligó a todos los sectores utilizarlas sin mucha familiaridad. Se usaron herramientas sin tener claro los alcances y objetivos.

Los programas académicos se tornaron “emergentes”; pero no necesariamente innovadores. La distancia social y el cierre de instalaciones hicieron una pausa en las formas de trabajo en equipo. Algunos programas académicos, auguraban un rotundo fracaso a la educación a distancia; sin embargo, se detonaron procesos de investigación y docencia en esta

modalidad –que sería pertinente analizar en otras investigaciones–. Existen otras visiones menos pesimistas sobre el caso. Estas señalan, que la disminución de los tiempos de desplazamiento a lugares de trabajo, escuela y otros, sirvió para incrementar la productividad y la disminución de impactos ambientales, entre otros; opiniones válidas aun cuando no se cuente con datos claros sobre los efectos derivados del teletrabajo y de la educación a distancia.

En esta realidad, las formas de trabajo son cada vez más provocativas y exigen también nuevos procesos para el trabajo a distancia, en formatos híbridos o semipresenciales –estos últimos referidos al contexto educativo–. Es así como, en medio de la crisis conceptual e incertidumbre social, económica y de salud; las formas de trabajo colaborativo y las herramientas tanto tecnológicas, como metodológicas se suman a la discusión y a la reflexión. Responder a estas nuevas exigencias, sugiere retomar los planteamientos metodológicos existentes y adecuarlos a necesidades particulares.

Con relación a este trabajo, la estrategia metodológica propuesta, se explica de manera estructurada respondiendo a las necesidades y disponibilidades detectadas en el objeto de estudio. Con ello, se pretende que sea motivante, no solo para la comunidad analizada; sino para desencadenar procesos en instituciones similares. El ejercicio metodológico retoma conceptos y perspectivas diversas, cuyas categorías y descripciones sirvieron de sustento para el análisis de variables primarias. En este sentido, el trabajo por equipo, espacios colaborativos, la co-investigación y el análisis espacial, fueron relevantes a lo largo de la investigación. Su presentación da sentido a la estrategia colaborativa propuesta y descrita.

El trabajo en equipo se consideró como la colaboración intencionada para participar de manera activa en la generación de conocimiento. Estas formas colaborativas, deben considerar el diseño e implementación de estrategias innovadoras y proactivas, que alienten la participación de colectivos. En las IES, estos colectivos deben consolidarse a través del trabajo de docentes, investigadores y estudiantes, para enriquecer y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, en todas direcciones y escalas. Con ello se busca que las instituciones definan y construyan su cultura organizacional, basada en la complementariedad para incrementar su capital intelectual.

En ambientes universitarios, sobre todo los docentes y estudiantes han recibido un sinnúmero de programas de trabajo, guías, métodos e instructivos; además de cursos de capacitación para el manejo técnico de TIC y métodos alternativos sobre sistemas educativos a distancia, mixtos o híbridos. Los ambientes colaborativos se han referido a entornos virtuales principalmente y han mostrado sus ventajas en un corto tiempo. Retomar los planteamientos de métodos como el AHP, en este entorno y adaptarlo a formas de trabajo características de cada tipo de organización, traer consecuencias positivas para su propio desarrollo y perfeccionamiento. Además, brinda una oportunidad para dar a conocer su utilidad y beneficios a la organización y, sobre todo, a los grupos de trabajo, ya sean del ámbito social, educativo, público o privado. El AHP aprovecha las habilidades tecnológicas –por necesidad desarrolladas, prácticamente en todos los sectores de la sociedad–, para combinarse con herramientas técnicas de trabajo para la producción de información.

Se trata de una propuesta que plantea detonar el trabajo en equipo, fortalecer los espacios colaborativos preexistentes para el desarrollo integral de la investigación y docencia; además es una estrategia estructurada metodológicamente, que se puede adaptar a culturas, instituciones y formas organizativas similares.

Las principales conclusiones derivadas de esta investigación son:

1. El AHP es un método que se puede ajustar a diversas realidades y tipos de organización. En IES, se puede implementar por grupos colaborativos de investigación, por equipos de

- estudiantes; o bien, mixtos –el papel del profesor-investigador se torna relevante en su rol de facilitador y/o coordinador–.
2. El AHP al complementarse con diagnósticos basados en la teoría de los estudios organizacionales, le permite al grupo técnico y/o directivo, conformar equipos equilibrados y fortalecidos por las capacidades, habilidades e intereses de sus elementos.
 3. Su poder de adaptación permite su utilización en equipos de trabajo para la integración de la investigación y la docencia, en esta última mediante la incorporación activa de los estudiantes a la primera.
 4. Su estructura es muy sencilla, lo que permite descomponer el problema para su análisis y comprensión a diversas escalas.
 5. Permite formas de trabajo grupales, a través técnicas participativas sin desviar la atención sobre el objetivo.
 6. No requiere para su operación un equipo técnico robusto, pero si con capacidades técnicas en el manejo de SIG, plataformas digitales y técnicas participativas.
 7. Cada vez es más común que grupos de trabajo utilicen el análisis espacial como una herramienta que les permite el desarrollo de procedimientos para el análisis de datos geográficos. Estos posibilitan la obtención de conocimientos adicionales sobre las características dinámicas y comportamientos de los múltiples procesos que suceden en un determinado espacio. Es por ello, que el análisis espacial es considerado como uno de los ejes articuladores de esta propuesta.
 8. La gestión de información es sencilla por dos motivos: a) Los esquemas jerárquicos dan dirección a los flujos de datos e información y b) Permiten tener el control de la información con base en las variables de tiempo, espacio y acción.
 9. Mediante su desarrollo genera aprendizaje organizacional en dos direcciones: a) En las formas de reaccionar y operar de los equipos de trabajo y b) En términos de la producción de información, conocimiento y aprendizaje.
 10. Aunque no es un método nuevo, logra desencadenar procesos innovadores, estrecha vínculos, encuentra afinidades y complementariedades; y sobre todo enriquece el proceso de investigación-enseñanza-aprendizaje.
 11. Tanto el diagnóstico organizacional, como el AHP ponen en el centro a las personas. El primero, mediante la identificación de sus necesidades y disponibilidades; el segundo, considera al factor humano como el principal decisor para la asignación de alternativas, las cuales no están sustentadas únicamente en conocimientos expertos.

Aunque se mencionan varias ventajas también hay que reconocer que dentro de los grupos de trabajo existen divergencias y puntos de vista opuestos. Gran parte de las complicaciones que enfrenta esta propuesta para su aplicación en las IES, son originadas por el clima laboral de poca confianza –derivado en parte por la competencia y la producción individual de la investigación–; la carencia de espacios adecuados y poco consolidados que fomenten el trabajo en grupo o equipo; ausencia de equipos técnicos especializados en análisis espacial multicriterio, –descuido en la formación continua– y, débil promoción y aplicación de técnicas organizacionales para impulsar el trabajo colaborativo. Para hacer frente a estos retos se sugiere que las IES sean receptivas a formas de trabajo, que prioricen la co-producción de conocimiento, a través del trabajo en grupos de investigación y consoliden espacios colaborativos. El papel de los profesores-investigadores se torna indispensable, para la promoción y aplicación de herramientas metodológicas para la co-investigación; tanto en sus espacios de trabajo, como en las aulas. Estas son solo algunos retos y sugerencias; no obstante, se debe profundizar en el estudio de sus debilidades en la práctica, con el objetivo de identificar aquellos factores a considerar para solucionar posibles conflictos y responder asertivamente a los retos actuales y futuros. Retomar conceptos como: la democratización de la investigación, ciencia abierta o ciudadana, ayudarían a continuar profundizando al respecto.

Referencias

- Alvargonzález, D. (2011). Multidisciplinarity, Interdisciplinarity, Transdisciplinarity, and the Sciences. *International Studies in the Philosophy of Science*, 25(4), 387–403. <https://doi.org/10.1080/02698595.2011.623366>
- ANUIES, (2018). *Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México*. ANUIES. http://www.anui.es.mx/media/docs/avisos/pdf/VISION_Y_ACCION_2030.pdf
- Ávila Mogollón, R. M. (2002). Proyecto Regional: Información sobre tierras y aguas para un desarrollo agrícola sostenible. El caso Brasil. *Informe Técnico 2*. FAO-Proyecto GCP/RLA/126/JPN.
- Ávila, Jiménez F. G., De la Torre, Galindo F. J., Sánchez, Martínez Ma. E., Bernández, de la Granja M. C., Fajardo, Montaña D., & Barreto, Rentería Ma. A. (2021). La interdisciplina en el estudio de la forma urbana. [Documento en dictamen para publicación]. In *XII Seminario de la Red de Estudios de la Forma Urbana (REFU)*.
- Boavida, A. M. & Da Ponte, J. P. (2011). Investigación colaborativa: Potencialidades y problemas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59). https://www.researchgate.net/publication/277042351_Investigacion_colaborativa_potencialidades_y_problemas
- CONACYT, (2019). Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. México. <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion>.
- Diario Oficial de la Federación. DOF (2021). Reglas de Operación del Programa Fortalecimiento a la Excelencia Educativa. Ejercicio 2021. <https://www.educacionsuperior.sep.gob.mx/pdfs/2021/ROS300.pdf>
- Fayol, H. (1916). *Industrial and General Administration*. Ed. Bulletin de la Société de l'Industrieminérale.
- Gamboa Rodríguez F. (2016). Diseño de Espacios Colaborativos Interactivos para el aprendizaje. In Z. García Judith & Rama, V. C. *La Educación a Distancia en México*. Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED). Virtual Educa-Secretaría General <https://www.researchgate.net/publication/298787735>
- Gutiérrez Nieto, C. (2019). *Conceptos básicos de cartografía. Pensamiento espacial. MOOC: Introducción al uso y representación de información geoespacial*. Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A.C.
- Hartley, J., & Benington, J. (2000). Co-research: A new methodology for new times. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 9(4), 463–476. <https://doi.org/10.1080/13594320050203085>.
- Núñez Paula, I. A. (2008). La gestión de información dentro del enfoque holístico o ecológico contemporáneo de la gestión organizacional. *Reencuentro* [en línea] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34005102>
- Núñez, P.I. (2004). La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional desde una perspectiva socio-psicológica. *Acimed*. 12(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ollarves, Y. & Chivico, N. (2008). Propuesta de Proyectos Colaborativos como Herramienta Integradora de las TIC en la Investigación Universitaria. *Revista de Educación*, 14(26), 89-111. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111491005>
- Pérez, Zapata J. & Cortés, Ramírez J. A. (2007). Barreras para el aprendizaje organizacional. *Pensamiento & gestión*, 22.

- Ramírez Martínez, G., Vargas Larios, G., & De la Rosa Alburquerque, A. (2001). Estudios Organizacionales y Administración. Contrastes y complementariedades: Caminando hacia el eslabón perdido. *Revista electrónica Forum Doctoral*, 3.
- Rendón Cobián, M. & Montaña Hirose, L. (2004). Las aproximaciones organizacionales. Caracterización, objeto y problemática. *Contaduría y Administración*, 213, 1-15. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39521305>
- Rendón, Hidalgo V., Escamilla, Casas, J., Montaña, Arango O., & Navarro, Gómez I. (2018). Priorización del suelo para la vivienda al desarrollo metropolitano de la ciudad de Pachuca Hidalgo, mediante Proceso Analítico Jerárquico, AHP. *Publicación Semestral Pádi*, 11, 48-51. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/3041/3125>
- Rodríguez, D., Bertone, R., & García-Martínez, R. (2009). Consideraciones sobre el Uso de Espacios Virtuales en la Formación de Investigadores. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 6(11), 35-42. <https://www.researchgate.net/publication/258628394>
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytical Hierarchical Process*. J. Wiley.
- Santizo Rodall C. A. (2016). Condiciones institucionales del trabajo colaborativo como estrategia de cambio del sistema educativo. *Perfiles Educativos*, 153. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982016000300154&script=sci_abstract
- Senso, J. A. & De la Rosa Piñero, A. (2003). El concepto de metadato. Algo más que descripción de recursos electrónicos. *Ci. Inf., Brasilia*, 32(2), 95-106. <https://www.scielo.br/j/ci/a/ZHtZZfYnJfKqVn4tGNSw4yv/?format=pdf&lang=es>
- Siabato, W. (2018). Sobre la evolución de la información geográfica: las bodas de oro de los SIG. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 27 (1), 1-9. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v27n1.69500>.
- Stallman, R. (2020). La definición de Software libre. *Communiars*, 3, 151-154. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/100711/03_10_REVISTA_COMMUNIARS_STALLMAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Taylor, F. (1911). *Los Principios de la Administración Científica*. Ed. Harper & Brothers Publishers.
- Toskano Hurtado, G. B. (2005). *El proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/basic/toskano_hg/toskano_hg.htm
- UNAM, (2018). *Hacia la Consolidación y Desarrollo de Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación. Objetivo estratégico para una política de Estado 2018-2024*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.comesco.com/publicaciones/consolidacion-desarrollo-politicas-publicas-cti>

Fecha de recepción: 20/03/2022
Fecha de revisión: 07/06/2022
Fecha de aceptación: 19/09/2022