

## **MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES E INDICADORES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**FÈVRE, Roberto Mario; DADON, José Roberto; FÈVRE, Mario  
Ignacio; CATANZARO, Martina**

[robertofevre@gmail.com](mailto:robertofevre@gmail.com), [dadon@fadu.uba.ar](mailto:dadon@fadu.uba.ar),

[marioignaciofevre@gmail.com](mailto:marioignaciofevre@gmail.com), [catanzaromartina@hotmail.com](mailto:catanzaromartina@hotmail.com)

Gestión de Espacios Costeros, Facultad de Arquitectura Diseño  
y Urbanismo

### **Resumen**

La adaptación de las ciudades frente al cambio climático impone una búsqueda de respuestas eficientes ante la aceleración de los fenómenos, la necesidad de producir nuevos conocimientos y el imperativo de interactuar con los actores sociales e institucionales implicados, todo esto especialmente en el ámbito de competencia de los gobiernos locales. Por su parte, el conocimiento generado en ámbitos académicos se consolida en diferentes sectores y niveles de análisis, y la posibilidad de que este conocimiento se transforme en un insumo útil y disponible para la toma de decisiones se encuentra hoy sumamente limitada.

En el Centro GEC-FADU-UBA se trabaja en el diseño y formulación de estrategias e indicadores para los procesos de Adaptación al Cambio Climático (ACC) destinadas especialmente a la gestión local, con participación de funcionarios municipales, especialistas de distintas disciplinas, investigadores formados y en formación, tesistas y pasantes. La metodología presentada en este trabajo propone: a) identificación de las necesidades de los distintos grupos de actores (gestores,

investigadores, público en general); b) definición centrada en usuarios de objetivos y elementos del sistema; c) selección mediante expertos de componentes; d) integración multidisciplinaria de aspectos físico-naturales, sociales, económicos y jurídico-administrativos; e) implementación del sistema; f) validación de las distintas etapas; f) evaluación del sistema en su conjunto y potencial escalamiento. Se validó con los actores respectivos su utilización en la investigación científica, la gestión municipal y la enseñanza académica de grado, para recopilación, procesamiento y análisis de información de fuentes primarias y secundarias; modelización de procesos urbanos y ambientales bajo distintos escenarios; y comunicación diferenciada para distintos sectores de la sociedad. La participación de gestores, investigadores y usuarios en general en el desarrollo, implementación y evaluación promueve la integración entre investigadores y gestores, incorpora conocimiento científico-tecnológico actualizado, verifica la usabilidad de la plataforma informática y asegura la parsimonia del sistema mediante el ajuste a necesidades concretas.

**Palabras clave:**

Producción de datos territoriales,  
Adaptación cambio climático,  
Articulación interdisciplinaria

**Introducción**

Las acciones frente a los impactos del calentamiento global y las crisis ambientales asociadas recae principalmente en el ámbito municipal, dada su competencia en la gestión del territorio, los recursos naturales, la atención primaria de la salud y el control de plagas y vectores, entre otros. La adaptación al cambio climático (ACC) por parte de las ciudades impone una búsqueda de respuestas eficientes ante la aceleración de los fenómenos, la necesidad de producir nuevos conocimientos y el imperativo de interactuar con los actores sociales e institucionales implicados, todo esto especialmente en el ámbito de competencia de los gobiernos locales. Una cantidad creciente de municipios argentinos están adoptando medidas frente al cambio climático, como Planes de Acción Climática para mitigación y adaptación (RAMCC,

2020). El desarrollo de líneas de base, la realización de diagnósticos locales y la definición de objetivos son etapas que requieren métodos e instrumentos específicamente diseñados para su aplicación en el contexto local. Trabajos previos (Dadon *et al.*, 2019) han permitido establecer que la adopción de medidas para enfrentar al cambio climático en el ámbito municipal está directamente relacionada con la asistencia técnica y financiera. Por ello, es necesario el desarrollo de estándares que puedan ser aplicados a las condiciones particulares locales.

En gran medida, el conocimiento científico aplicable a la gestión del cambio climático se consolida en formatos propios del ámbito académico y la posibilidad de que este conocimiento se transforme en un insumo útil y disponible para la toma de decisiones se encuentra hoy sumamente limitada. La transferencia de recursos técnicos desde ámbitos académicos requiere entornos receptivos y debe canalizarse a través de formatos e instrumentos que faciliten su aplicación por las organizaciones a cargo de la gestión del territorio.

En este trabajo se presenta una metodología para el desarrollo de herramientas de diagnóstico, análisis, monitoreo, modelización bajo escenarios alternativos y comunicación destinadas especialmente a la gestión local, mediante la articulación entre la producción de conocimiento y la toma de decisiones en la gestión del territorio. Entre las herramientas desarrolladas se cuentan sistemas de información geográfica, de indicadores urbanos, sociales y ambientales, de simulación y de información incorporados a una plataforma informática polifuncional multiusuario.

### **Métodos**

La primera etapa para el desarrollo de instrumentos es el análisis de la capacidad de gestión local, la cual se realizó mediante entrevistas a funcionarios técnicos y políticos de las dependencias responsables de planificación urbana y gestión ambiental llevadas a cabo durante el período 2016-2018, a fin de determinar la existencia de diagnósticos locales, instrumentos normativos y técnicos, y planes de acción frente al cambio climático. Los casos de estudio fueron la Ciudad de Buenos Aires y los partidos de Vicente López, Berazategui, Avellaneda y Mar Chiquita (Dadon *et al.*, 2019).

Como soporte común para los distintos sistemas, se diseñó una plataforma WEB orientada a la evaluación de propuestas de planificación y gestión territorial en la escala local desde la perspectiva de la ACC, utilizando un sistema de indicadores como principal fuente de datos que permite la producción y compilación de documentación asegurando la trazabilidad para cada indicador. Esta plataforma identificada como geoGEC, cuenta con la potencialidad de cálculo de valores para diferentes propuestas alternativas con

complejidad técnica accesible a los distintos actores sociales e institucionales, articulando información en un espacio web de acceso multiusuario y simultáneo. También posibilita salidas gráficas y numéricas interpretables por los distintos actores involucrados, con información de acceso diferenciado para distintos perfiles de usuarios. (Fèvre *et al.*, 2019)

En el transcurso de los últimos dos años, a partir de las necesidades identificadas en las instancias iniciales, se realizaron talleres con expertos provenientes de distintas disciplinas para establecer los criterios de diseño de un sistema de indicadores ambientales, sociales, urbanos y económicos gestionable desde geoGEC. En este sentido se han distinguido tres entornos vinculados la planificación y a la actividad profesional: a) investigación y talleres de investigación con participación mayoritaria de especialistas; b) actividades académicas de formación profesional; y c) actividades con funcionarios. Esta diversidad de escenarios de aplicación permite arribar a conclusiones, aún de carácter preliminar, sobre las características más adecuadas que estas herramientas deben ofrecer, así como el grado de compatibilidad con metodologías de trabajo asibles para los usuarios objetivo.

## **Resultados**

### *Necesidades identificadas en los talleres preliminares*

Las áreas de actuación prioritarias en relación con el cambio climático fueron, entre otras, la gestión de cuencas hídricas, el uso racional de la energía, la gestión de residuos sólidos urbanos y la reducción de la vulnerabilidad de los sectores de menores recursos (Dadon *et al.*, 2019). Las competencias relacionadas con la gestión del cambio climático en todos los casos analizados se encontraban asignadas al área de gestión ambiental, en distintas dependencias de niveles relativamente subalternos o complementarios de otras áreas. Entre las acciones que se estaban implementando, los entrevistados señalaron que las iniciativas para reducir el riesgo en los sectores más vulnerables, los protocolos para enfrentar emergencias, los sistemas de alerta temprana y los mecanismos de coordinación entre distintas áreas de gobierno podían ser consideradas como parte de las estrategias frente al cambio climático a desarrollar.

### *Plataforma geoGEC*

Para el desarrollo de la plataforma geoGEC, se establecieron procedimientos específicos para a) diagnóstico, integrando aspectos físico-naturales, sociales, económicos y jurídico-administrativos; b) análisis, mediante el procesamiento de información de fuentes primarias y secundarias; c) modelización de procesos urbanos y ambientales bajo distintos escenarios; y, d) comunicación diferenciada para distintos sectores de la sociedad.

### *Validación de la plataforma geoGEC en ámbitos de gestión local*

La validación del diseño y funcionalidad de la plataforma fue realizada en la Jornada de Capacitación realizada el 28/11/18 en la Dirección de Capacitación y Formación de Defensa Civil de la Municipalidad de Vicente López, con la participación de investigadores del GEC, funcionarios y personal técnico y profesional del municipio, a fin de ajustar los aspectos técnicos a las necesidades de los operadores en el ámbito local.

Las experiencias de validación arrojaron resultados valiosos en términos de desarrollo de las herramientas funcionales puestas a prueba. Por un lado, el tipo de información gestionable y el modo de uso de la plataforma, resultaron atractivos para los funcionarios involucrados.

Las funciones presentadas en ese momento para la carga y lectura de indicadores en el propio territorio fueron incorporadas por el equipo de funcionarios a lo largo de una actividad de 2 horas. La experiencia resultó útil también en la identificación de debilidades sobre las cuales se trabajó posteriormente; sobre todo en cuanto a la limitación en la posibilidad de formular indicadores territoriales de adaptación al cambio climático, por falta de personal especializado en tecnologías SIG en los planteles profesionales del municipio. Esto dió lugar a posteriores desarrollos con pasantes y especialistas.

### *Ejercicios de simulación en ámbitos de formación de grado*

Las experiencias de utilización de la plataforma en el ámbito académico se están desarrollando desde el año 2018. Durante las distintas experiencias, que fueron realizadas de manera cuatrimestral, se agregaron nuevos módulos en la plataforma para ampliarla de acuerdo a las necesidades planteadas para su aplicación a la docencia universitaria.

Durante el año 2019, se realizó un trabajo con estudiantes de la carrera de Arquitectura de la FADU en el marco de pasantías de investigación, donde se implementaron ejercicios de diseño e instrumentación de técnicas de relevamiento de variables relevante en la construcción de indicadores de ACC. Utilizando como caso el Partido de Vicente López, los pasantes realizaron propuestas para el relevamiento a campo y la captura de información, y las implementaron junto con la carga de los datos, la digitalización de la información y el análisis espacial mediante polígonos, de modo de realizar actividades de capacitación, evaluación y desarrollo tecnológico complementarias entre sí.

La experiencia de trabajo permitió determinar la factibilidad y pertinencia de utilizar la plataforma geoGEC como herramienta didáctica, ya que los pasantes

construyeron indicadores medibles en conjunto y generaron salidas de información georreferenciada, sin tener conocimiento previo de tecnologías SIG, demostrando que es tan accesible como otros programas con buena llegada a los estudiantes.

#### *Talleres de indicadores con académicos*

En el primer taller, realizado el 15/5/19 con la participación de 20 investigadores y representantes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, se puso a prueba una dinámica de trabajo participativa y se realizó una selección preliminar a partir de un conjunto de 186 indicadores propuestos en la bibliografía. La dinámica del taller consistió en dos Mesas de Trabajo en las cuales se determinaron los requisitos, criterios, alcance, unidades, escala y periodicidad de medición de los indicadores seleccionados (Févre y Dadon, 2019).

El segundo taller, llevado a cabo el 5/4/20 con 34 participantes, permitió definir los criterios definitivos y el modelo de relaciones causales (Presión - Impacto - Respuesta) a aplicar para la selección de indicadores. En las etapas siguientes se definirá el conjunto final de indicadores.

#### **Discusión**

Las áreas de actuación prioritarias sobre el territorio y los recursos naturales en relación con el cambio climático en el ámbito local son la gestión de cuencas hídricas y de los residuos sólidos urbanos, la mejora de los sistemas de alerta temprana y la reducción de la vulnerabilidad socioambiental (Dadon *et al.*, 2019). Las competencias relacionadas con la gestión del cambio climático se encuentran asignadas al área de gestión ambiental, en distintas dependencias de niveles relativamente subalternos o complementarios de otras áreas, en situación accesoria dentro de la estructura gubernamental, con relativamente escasa capacidad de acción e intervención, limitando sus funciones a la eventual coordinación de acciones desarrolladas en otras áreas (Dadon *et al.*, *op. cit.*).

La actual propuesta de desarrollo metodológico participativo no requiere que cada etapa se complete para comenzar con la siguiente; por el contrario, mantiene una secuencia lógica de implementación que permite incorporar los avances en cada componente del sistema y realizar los ajustes necesarios para mantener unidad de conjunto. Siendo escalable, facilita así la transferencia desde el ámbito académico a los ámbitos de gestión, respondiendo de esa manera a los requisitos identificados en las demandas de estos últimos.

La implementación de proyectos en esta plataforma supone así no solo una recopilación colectiva de datos, sino un diseño metodológico integral al cual contribuyen diferentes actores. Eso supone grandes retos a resolver a futuro,

pero permite en una primera instancia identificar la existencia de niveles articulables. En los términos de expuestos por Besse (2011), la sucesión progresiva lógica de los niveles epistemológico, metodológico y tecnológico se disocia de la sucesión cronológica. Esto no solo es entendido desde la epistemología, sino desde los procesos de diseño propios de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, previendo un espacio de trabajo alineado con las técnicas de los profesionales en formación y de las ciencias sociales.

El módulo para relevamientos incorporado en la plataforma provee una herramienta para que tanto investigadores, como otros actores, encuentren formas de relacionar sus actividades con el territorio sin necesidad de contar con otros programas de sistemas de representación geográfica. El módulo es modificable y puede responder a finalidades muy distintas. Su utilización para la docencia universitaria permite proponer estrategias para distintos programas de aprendizaje e investigación relacionados con el territorio, volcar allí los resultados y realizar simulaciones.

La capacidad de producción gráfica-espacial, se capitaliza para el registro de datos, al tiempo que las prácticas de registro se sistematizan, permitiendo a las distintas categorías de usuarios pensar el territorio bajo lógicas mensurables, que se agregan a otras lógicas de diagnóstico preexistentes. Los datos producidos en el proceso, son asimilados por el sistema estandarizado de datos enriqueciendo la base de datos que comparten investigadores, autoridades y personal técnico de los gobiernos locales asociados.

Durante las validaciones y simulaciones realizadas se han incorporado cuerpos técnicos municipales en el diseño de carga y lectura de datos sintetizados, especialistas ambientales en la formulación de indicadores, usuarios legos en la carga de datos crudos, y profesionales en formación en la carga de datos de mediana complejidad. En todos estos casos pudieron iniciar la actividad tras una breve capacitación y sin necesidad de conocimientos previos. Al mismo tiempo, esta metodología motivó a los participantes a incorporar mayor conocimiento sobre otras etapas del ciclo de forma progresiva. Los niveles epistemológico, metodológico y tecnológico, respetaron su estructura jerárquica alimentándose en la exploración colectiva.

En ese sentido, se cumple otro de los objetivos explícitos; que la plataforma no solo haga viable el acceso a datos, sino que opere como estímulo para la articulación de saberes.

En síntesis, esta metodología consiste en las siguientes etapas: a) identificación de las necesidades de los distintos grupos de actores (gestores, investigadores, público en general); b) definición centrada en usuarios de objetivos y elementos del sistema; c) selección mediante expertos de componentes; d) integración multidisciplinaria; e) implementación del sistema;

f) validación de las distintas etapas; f) evaluación del sistema en su conjunto y potencial escalamiento. Estas etapas siguen una secuencia lógica pero pueden cumplirse de manera simultánea en la escala temporal, lo que permite que la plataforma geoGEC sea operativa desde el inicio.

La participación de gestores, investigadores y usuarios en general en el desarrollo, implementación y evaluación promueve la integración entre investigadores y gestores, incorpora conocimiento científico-tecnológico actualizado, verifica la usabilidad de la plataforma informática y asegura la parsimonia del sistema mediante el ajuste a necesidades concretas.

### Bibliografía

Besse, J. (2011). Proceso y diseño en la construcción del objeto de investigación: las costuras de Frankenstein o un entre-dos que no hacen dos. En: *Epistemología Fronteriza* (pp 93-113). Buenos Aires, EUDEBA.

Dadon, J. R., R. Fèvre, M Giorno y E. Vallarino (2019). Evaluación de las capacidades locales de gestión del cambio climático. En: *si + campos XXXII Jornadas de Investigación y XIV Encuentro Regional* (G Sorda, ed.), pp. 1945-1951. Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

Fèvre, R, JR Dadon, MI Fèvre y M Catanzaro (2019). Adaptación al cambio climático a partir de la instrumentación de plataformas SIG multiusuarios en el Área Metropolitana de Buenos Aires. En: *si + campos XXXII Jornadas de Investigación y XIV Encuentro Regional* (G Sorda, ed.), pp. 1973-1987. Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

Fèvre, R. y JR Dadon (coord.) (2019). *Estrategias locales frente al cambio climático. Etapa 2: Definición de indicadores de adaptación al cambio climático*. Informe Técnico 1. Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. 27 pp.

RAMCC (2020). Plan Local de Acción Climática. Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático. Recuperado el 10/07/2020 de:  
<https://www.ramcc.net/servicio.php?id=4>

### Agradecimientos

Este trabajo se realizó con financiamiento de la Universidad de Buenos Aires a través de los proyectos PIUBACC 2020-1; UBACyT 20020170100337BA y UBACyT PDE 013 2020