

Comunicación

Espacios colaborativos, compartidos y multiusuarios para el apoyo a políticas en el marco de la crisis climática. ¿Cuál es la potencialidad real del accionar colaborativo entre universidad y gestión gubernamental local?

Fèvre, Mario Ignacio; Fèvre, Roberto Mario; Dadon, José Roberto

marioignaciofevre@gmail.com; robertofevre@gmail.com;
dadon@fadu.uba.ar

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo. Gestión de Espacios Costeros. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Palabras clave

Adaptación al Cambio Climático, Gestión local, Plataforma colaborativa, Gestión integrada.

Resumen

La investigación sobre el desarrollo de herramientas para la adaptación local al cambio climático ha planteado múltiples y variadas preguntas. Problematicar la gestión de gobierno en el marco de la adaptación de la ciudad frente a la crisis climática requiere diferenciar las problemáticas coyunturales de las condiciones estructurantes del sistema de gobernanza. También, las disciplinas asociadas al hábitat ofrecen recursos diversos para poner en juego los

discursos de los actores involucrados en distintos planos lógicos, que permiten análisis transversales, más allá de la propia estructura narrativa de cada especialidad.

El Centro de Investigaciones de Gestión de Espacios Costeros (GEC), desarrolla actualmente estrategias activas para la cooperación con actores gubernamentales en gobiernos locales, en relación a la adaptación al cambio climático, considerando agendas, prioridades, disponibilidad de datos para la toma de decisiones, y recursos profesionales disponibles, entre otras cuestiones. En este marco, viene desarrollando herramientas informáticas operativas específicas y personalizables.

La actividad en curso apunta a reconocer el estado de avance que en la materia presentan estos gobiernos en la Región Metropolitana de Buenos Aires, a fin de construir un mapa de condiciones para la producción de conocimiento conjunto entre universidad y gobiernos para la adaptación al cambio climático.

La capacidad de respuesta del estado en este nivel, frente a las condiciones de crisis climática está hoy rezagada y resulta deficitaria en materia de planes y programas de acción. En este sentido, esta investigación resulta valiosa para indagar respecto de las condiciones limitantes y, eventualmente, en qué escenario es posible revertir esta tendencia. Todo esto orientado fundamentalmente a la protección de la población, especialmente la más vulnerable.

Las líneas de trabajo del GEC

El Centro de Investigación Gestión de Espacios Costeros (GEC-FADU-UBA) desarrolla, desde hace quince años, proyectos de investigación asociados a la problemática de la crisis climática y al manejo integrado de espacios costeros. Con este encuadre, se ha focalizado en las cuestiones vinculadas con la gestión del territorio con un enfoque integral y multidisciplinario.

Las Preguntas iniciales

En el marco de la crisis climática, pensar cómo potenciar mutuamente los espacios académicos y de gestión del territorio, plantea preguntas con relación a la formulación de hipótesis y las posibles estrategias de adaptación.

Estas preguntas suelen sobrevolar las instancias de formulación de proyectos, preguntas como: “¿Cuáles son los organismos de gestión potencialmente interesados en trabajar en forma conjunta con el aporte científico y académico?” “¿Cuántos recursos esos organismos están dispuestos a dedicar a la problemática?”, y en definitiva, “¿Qué pueden aportar los estamentos académicos, que resulte suficientemente interesante en la coyuntura de gestión, a la vez consistente con la planificación a largo plazo?”.

Estas preguntas han orientado las líneas de investigación transdisciplinarias en curso y han permitido establecer estrategias de articulación con organismos de gobiernos locales.

También, desde Gestión de Espacios Costeros, la formulación de preguntas de investigación ha demandado transitar al menos tres dimensiones de la tradición académica. Las disciplinas sociales han aportado enfoques para la construcción de preguntas para pensar el comportamiento de las comunidades en los espacios de gestión gubernamental; las disciplinas naturales sobre la identificación de variables sensibles a la crisis climática y sus niveles de adaptación; y las disciplinas de diseño han aportado desde la heurística para la formulación de herramientas útiles de planificación y de diseño.

En esta línea de trabajo, se inserta el ejercicio de programación de la plataforma web piloto *geoGEC*, que opera como un dispositivo de anudamiento interdisciplinario. Esta plataforma multiusuario opera como espacio de investigación y cuenta con la capacidad como dispositivo para aportar funcionalidades a las complejidades y desafíos que se presentan en su desarrollo.

Ante una necesidad específica de gestión identificada surgen preguntas sobre qué aportes tecnológicos ofrece la plataforma programada, sobre posibles nuevas funciones y sobre funciones que podrían agregarse en el futuro.

El mismo dispositivo opera también como instancia de validación en la medida que es adoptada para su uso, como por ejemplo, en la construcción de indicadores, líneas de base, relevamientos, seguimientos, escenarios, etc.

Características de la plataforma geoGEC

La plataforma *geoGEC* se estructura en módulos orientados a diferentes funciones: relevamiento, gestión de capas geográficas, gestión de imágenes satelitales y diseño de indicadores, entre otras. Cada uno de esos módulos es desarrollado de forma progresiva recibiendo más atención uno u otro, a partir de las posibilidades de uso en cada momento del proceso de investigación.

Las preguntas de investigación recientes orientaron las propuestas de desarrollo hacia la autonomía de usuarios/as/es no expertos. A tal fin se diseñó

un módulo a partir de requerimientos y particularidades de cada usuario (región de interés, temas de interés, ámbito de trabajo). En cada caso, la plataforma genera un entorno de trabajo con datos precargados, específicos para ese perfil.

De este modo, las preguntas fueron orientadas a cómo presentar funciones y contenidos, que se adapten a la capacidad operativa de los diferentes usuarios. Un aspecto fundamental de esta plataforma es que no es en sí misma una nueva tecnología geomática, sino que incorpora diferentes herramientas existentes y las presenta de forma más amigable para usuarios no expertos, a la vez que resulta también de utilidad para usuarios con más conocimientos.

El proyecto tiene como objetivo, resultar accesible a organismos de gestión local (municipios o ciudades) con mínimo intercambio interpersonal directo; de este modo el desarrollo de software se ha orientado a las instancias de aprendizaje de uso facilitado.

Esto exige, para quien opera, reconocer cuáles son los aspectos clave que se presentan al usuario al momento de planificar y/o gestionar en el territorio, cuáles son los datos disponibles y cuáles serán necesarios como nuevos aportes.

Cambios en las condiciones de investigación

El proyecto de investigación fue formulado en 2023, se estableció a partir de acuerdos con la Secretaría de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible e Innovación del ex Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. El proyecto incluía el desarrollo de instancias e instrumentos para la adaptación al cambio climático, en línea con el Plan de Adaptación Nacional en marcha al momento de la suscripción del acuerdo. La administración que asumió funciones a fines de ese año disolvió dicho ministerio, dando como resultado condiciones incompatibles con el avance de ese acuerdo.

De este modo, las preguntas del proyecto orientadas a cómo dinamizar las estrategias de una política pública a nivel nacional en relación con los diferentes gobiernos locales desde la mirada académica debieron ser reformuladas.

Contactos Alternativos

En estas condiciones, a fin de preservar la interacción con espacios de gobierno, el GEC articuló comunicaciones directas con distintos municipios; y a partir de estos contactos estableció un plan de trabajo con el Partido de la Costa.

Así, se generaron reuniones de trabajo que permitieron nuevas preguntas. Estas preguntas reformuladas ya no responden a: ¿Cómo instrumentar acciones desde la centralidad para la articulación? En su lugar emergieron

preguntas del orden de: ¿Cómo adaptar los dispositivos existentes a nuevas demandas locales, mejorando la accesibilidad?

La adaptación y las funciones geoGEC

Los intercambios con los funcionarios del Partido de La Costa trajeron a la mesa de trabajo nuevas necesidades que no habían sido consideradas centrales hasta ahora.

El gobierno local presentaba necesidades para gestionar las dinámicas en la forestación del partido. Es decir identificar los procesos de forestación y deforestación, y eventualmente instrumentar un plan de acción específico.

La función de los árboles en la gestión urbana y periurbana es relevante por múltiples aspectos, entre los que se destacan: la retención de escorrentía superficial, retención de humedad subterránea, disminución del efecto de ola de calor, reflexión de la radiación infrarroja, preservación de recursos paisajísticos y de calidad de vida.

Desde la geomática existen datos accesibles sumamente útiles para identificar estas dinámicas.

Las imágenes satelitales multiespectrales

Estas imágenes de plataformas satelitales son generadas de forma periódica en diversas longitudes de onda que permiten diferenciar materiales existentes en la superficie terrestre.

En el caso de las misiones *Sentinel* de la *ESA* (Agencia Espacial Europea), cada 15 días aproximadamente, generan imágenes en 12 bandas diferentes entre las que se encuentran azul, rojo, verde, una banda ultravioleta y 9 bandas infrarrojas. La resolución de estas imágenes varía entre una banda y otra, pero presenta un tamaño de pixel de 10m para las bandas de color y la banda 8 de infrarrojo cercano (European Space Agency, 2015).

Estos productos permiten calcular índices de vegetación que den cuenta del estado de la vegetación en general, no necesariamente árboles. Monitorear el comportamiento de estos valores en cada punto de un área de estudio permite identificar procesos de deforestación en corto plazo y crecimiento de la masa vegetal en el largo plazo.

Estas imágenes son publicadas con acceso libre, pueden ser incorporadas a la plataforma *geoGEC* en su módulo *raster*.

Las imágenes de Radar de Apertura Sintética

Estas imágenes son generadas por tecnología radar, que emite señales a la tierra de forma oblicua y registra la reflexión de esa señal. Esta tecnología tiene múltiples aplicaciones. Una aplicación es la detección de canopeo.

Si bien este tipo de imágenes puede presentar más dificultades para ser obtenidas, existen diversas fuentes capaces de proveer este tipo de datos. La CONAE dispone de productos útiles para estos fines como las imágenes producidas por las misiones SAOCOM. Estos productos no son de acceso libre, pero la CONAE cuenta con vías de articulación con unidades académicas a tal fin (CONAE, 2021).

En caso de obtener imágenes SAR que permitan detectar zonas de morfologías similares a las de follaje, se podrían confirmar la presencia de árboles en zonas vegetales. Incluso la tecnología SAR permite detectar árboles quemados en las instancias posteriores a incendios forestales (Garay, 2021).

Funciones existentes

Actualmente la plataforma *geoGEC* cuenta con un módulo de gestión *raster*. Este módulo permite subir imágenes *Sentinel 2* y las archiva en base de datos en forma de mosaico, permitiendo a los usuarios su consulta a través de la web. Al descargarse, estas imágenes pesan aproximadamente 1 GB. Al ser archivadas por un lado se las separa en imágenes muchas imágenes fraccionadas, así cuando consultamos una zona, sólo son consultados los datos de las fracciones que coinciden con el área de interés. Por otro lado, son guardadas copias en baja resolución. De modo que cuando se consulta vía web una zona aplica (que cubriría muchas fracciones, lo que se envía es la versión en baja resolución).

Esta función por sí misma, la de disponer descargadas imágenes que pueden ser consultadas sin destinar tiempo a descargarlas ni conocer herramientas de geoprocésamiento para visualizarlas, ya constituye una herramienta valiosa para el análisis.

También, la base de datos permite realizar consultas que combinan diferentes bandas, de modo de entregar la combinación de rojo e infrarrojo como índice de vegetación. Esta segunda función simplifica la experiencia de un usuario que quiera visualizar el estado de la vegetación.

Además, la plataforma permite cambiar diferentes fechas de modo de indicar zonas donde se redujo e incrementó la vegetación, e incluso responder sobre la variación general para una zona consultada por el usuario.

Desafíos de adaptación

Si bien la plataforma permite realizar estas y otras operaciones a nivel programación, a nivel de usuario es necesario desarrollar interfaces que resulten accesibles y operativas. Esto exige pensar tanto en la carga de datos necesarios priorizados, así como en la consulta de zonas de interés.

Carga de imágenes actualizadas

En el pasado la plataforma *geoGEC* se orientó a generar una base de imágenes extensas a una sola fecha. El gran peso de las imágenes exige delimitar la cantidad de datos alojados.

Figura 1: Captura de pantalla geoGEC módulo Raster

geoGEC Plataforma Geomática del centro de Gestión de Espacios Costeros
Gestor de capas complementarias de información
Espacio para visualizar, explorar y descargar capas compartidas.

DATA-ENTRY_2022
DATA-ENTRY_2022

Acciones generales para capas raster
[Generar Raster](#) [Importar capa pública](#)
[Buscar Documentos compatibles raster](#)

Raster: -nombre raster- volver
 fecha medición: 13 / 01 / 2022 Eliminar
 hora utc medición: 13 : 51 : 09
 polígono de cobertura:
 Localización: estado ☒
 documento fuente: definido:
 789 [52B_MSIL2A_20220113T13](#)
Tipo
 nombre: sentinel-2. nivel: 2A descripción: BOA
 [con corrección atmosférica] consulta:
https://sentinels.copernicus.eu/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook
bandas

banda	resolución	descripción	longitud de onda [µm]
1	60	descripción	longitud de onda [µm]
2	azul	descripción	longitud de onda [µm]
3	verde	descripción	longitud de onda [µm]
4	rojo	descripción	longitud de onda [µm]
5	descripción	descripción	longitud de onda [µm]
6	descripción	descripción	longitud de onda [µm]
7	descripción	descripción	longitud de onda [µm]
8	NIR	descripción	longitud de onda [µm]
8b	descripción	descripción	longitud de onda [µm]
9	descripción	descripción	longitud de onda [µm]
11	descripción	descripción	longitud de onda [µm]

Fuente: GEC-FADU-UBA

Las nuevas necesidades detectadas, requieren de nuevas estrategias. Si se descarta que los usuarios deban descargar las imágenes manualmente de la plataforma de la ESA, entonces geoGEC deberá actualizarse por otra vía. En ese sentido existen lógicas operativas, a demanda o de modo programado.

“A demanda” implica que el usuario indica que quiere un dato y la plataforma se ocupará de descargarlo. Lo atractivo de esta opción es que una vez implementada, sirve para cualquier lugar del mundo. La debilidad del proceso es que el usuario necesariamente tendrá que esperar horas hasta que su dato esté disponible.

“De modo programado” permitiría que los datos estén disponibles al acceder a la plataforma. Una limitación es que no puede implementarse para grandes extensiones de territorio de forma simultánea, ya que demandaría demasiado espacio en disco.

En otro sentido existen dos posibilidades para incorporar esos datos a la plataforma: que un usuario/a, encargado/a del mantenimiento descargue esos datos a su pc y los suba a la plataforma, o destinar recursos de programación para que la plataforma contacte a la base de datos de la ESA y descargue directamente esos datos. Las ventajas entre una y otra de estas opciones reside en el tipo de recurso a utilizar.

Funcionalidad de gestión

Paralelamente a las interrogantes tecnológicas descriptas, este proyecto incluye contemplar cómo podría ser utilizada la herramienta, qué tipos de controles operarían, qué perfil dentro del equipo de la administración utilizaría el sistema, con qué periodicidad la consultaría, desde qué dispositivo, qué tipo de decisiones asociadas podría tomar, etc.

Responder estas preguntas exigirán nuevas instancias de intercambio con los funcionarios involucrados. Independientemente de las consultas, es posible incluir las siguientes funciones:

- Definir objetivos medibles a alcanzar por el plan de forestación (expresado como INDV o como superficie forestal)
- Identificar deforestaciones recientes que permitan relevamiento de los cambios de uso que inducen a pérdidas repentinas de vegetación
- Medir la velocidad media de variación en la forestación del partido y sus posibles subzonas de gestión.
- Definir indicadores asociados de presión, estado, impacto y respuesta

Preguntas para el futuro

Este artículo expone de forma transparente el modo en que las preguntas surgen como emergentes de los procesos de investigación, y cómo las preguntas iniciales para formular los objetivos de nuestros proyectos, e incluso moldear nuestros objetos de estudio, muchas veces deben postergarse ante nuevas condiciones de trabajo.

En este punto resulta necesario formular las siguientes preguntas:

¿Son los tiempos reflexivos de la academia compatibles con los tiempos ejecutivos de los gobiernos locales?

¿El carácter académico orientado a la transparencia y divulgación de datos, resulta compatible con las prácticas habituales de difusión pública gubernamental?

Estas preguntas ponen en cuestión aspectos centrales de esta línea de investigación, y es posible que deban pensarse versiones matizadas para poder abordar de la mejor forma la cuestión planteada.

Si bien en principio esas preguntas no hacen al foco de nuestra investigación, condicionan en parte el éxito en términos operativos que ella pueda tener. Es esperable que la interacción sea de utilidad para detectar en forma temprana debilidades, y promulgar estrategias que eludan lo que *a priori* constituyen amenazas al proyecto de investigación

En el presente artículo se exponen algunos de los mecanismos de adaptación y de reutilización de la plataforma desarrollada. Esta flexibilidad reside en un

criterio de desarrollo que prioriza aquellas funciones con mayores posibilidades de reutilización en diversas circunstancias y momentos. En ese sentido, el tiempo y la modalidad de desarrollo que esta línea de investigación lleva permitió que la utilización de la plataforma por parte de investigadores, pasantes, docentes y estudiantes resulte sumamente valiosa para el crecimiento del proyecto.

Bibliografía

CONAE. (2021). Catálogo SAOCOM. Manual de Usuario. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva

European Space Agency (2015). Sentinel-2 User Handbook 2015. Recuperado el 08/07/2024 de https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/sentinel-2_user_handbook

Garay, C. G. (2021) Aplicaciones de datos SAR para el estudio de la vegetación del Bosque Serrano afectada por incendios. Tesis Magister en aplicaciones de información espacial. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación.