

LINE
BIERTA

Gestión de riesgos en Quito

Balance y perspectivas de treinta años de estudios

Coordinadores:

Andrea Carrión

Julien Rebotier

Pascale Metzger

Fernando Puente-Sotomayor

© 2024 FLACSO Ecuador
Edición para PDF
Agosto de 2024

Cuidado de la edición: Editorial FLACSO Ecuador

ISBN: 978-9978-67-690-5 (pdf)
<https://doi.org/10.46546/2024-58lineabierta>

FLACSO Ecuador
La Pradera E7-174 y Diego de Almagro, Quito-Ecuador
Telf.: (593-2) 294 6800
www.flacso.edu.ec

Instituto francés de Investigación para el Desarrollo (IRD)
44. bd Dunkerque CS 90009
13572 Marsella-Francia
Telf.: (33) 4 91 99 92 00
www.ird.fr

Gestión de riesgos en Quito. Balance y perspectivas de treinta años de estudios / coordinado por Andrea Carrión, Julien Rebotier, Pascale Metzger y Fernando Puente-Sotomayor.- Quito, Ecuador ; Marsella, Francia : FLACSO Ecuador : Instituto francés de Investigación para el Desarrollo (IRD), 2024

viii, 225 páginas : ilustraciones, figuras, mapas, tablas.- (Serie LINEABIERTA)

Incluye bibliografía

ISBN: 9789978676905 (pdf)
<https://doi.org/10.46546/2024-58lineabierta>

PROBLEMAS AMBIENTALES ; GESTIÓN DE RIESGO ; GESTIÓN URBANA ; VULNERABILIDAD ; GEOLOGÍA ; PLANIFICACIÓN URBANA ; ZONA URBANA ; DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO ; ECUADOR
I. CARRIÓN, ANDREA, COORDINADORA II. REBOTIER, JULIEN, COORDINADOR III. METZGER, PASCALE, COORDINADORA IV. PUENTE-SOTOMAYOR, FERNANDO, COORDINADOR

363.7 - CDD

Editorial
 FLACSO
Ecuador

 Institut de Recherche
pour le Développement
FRANCE
Instituto francés de Investigación para el Desarrollo

Este libro ha sido publicado gracias al apoyo del
Instituto francés de Investigación para el Desarrollo (IRD).

Índice de contenidos

Lista de abreviaturas, siglas y acrónimos..... VII

Introducción

Horizontes en la investigación y gestión de riesgos en Quito 1
Andrea Carrión y Julien Rebotier

PARTE I

Capítulo 1. La vulnerabilidad en el Distrito Metropolitano de Quito:
una retrospectiva de veinte años 20
Jairo Estacio y Pascale Metzger

Capítulo 2. Los estudios de peligros geológicos en Quito
desde la década de los ochenta 41
*S. Daniel Andrade, Eliana Jiménez Álvaro, Pablo Samaniego, Daniel Pacheco
y Alexandra Alvarado*

Capítulo 3. Las amenazas hidrometeorológicas en Quito 70
Othon Zevallos Moreno

PARTE II

Capítulo 4. La planificación del desarrollo local y territorial
del Distrito Metropolitano de Quito desde la perspectiva
de la gestión de riesgos 93
*Diana Andrea Salazar Valenzuela, Carlos Santiago Robles Romero
y Esthela Elizabeth Salazar Proaño*

Capítulo 5. La gestión de información para la gestión de riesgos:
la experiencia de Quito (1993-2023) 113
Fernando Puente-Sotomayor, Marcelo Yáñez, Diego Jurado y Jorge Ordóñez

Capítulo 6. La perspectiva cultural en el estudio de los riesgos en Quito.
Reflexiones desde la historia y la antropología 132
Elisa Sevilla y Alfredo Santillán

PARTE III

Capítulo 7. Comuna Santa Clara de San Millán: gestión territorial y resiliencia comunitaria	154
<i>Fernando Barragán Ochoa, Víctor Jácome Calvache y Gualdemar Jiménez</i>	
Capítulo 8. Solanda: subsidencia del suelo en la zona de influencia del Metro de Quito	169
<i>Ramses Morante I., Luis Pilatasig M. y Fernando Puente-Sotomayor</i>	
Capítulo 9. Valle de Los Chillos: estudios de peligro por lahares primarios ante una eventual erupción del volcán Cotopaxi	183
<i>S. Daniel Andrade y Francisco J. Vasconez</i>	
Capítulo 10. Infraestructura Verde-Azul: un sistema anticipatorio de resiliencia y sostenibilidad en el Distrito Metropolitano de Quito	193
<i>Marco Córdova, Jonathan Menoscal y Pablo Zapata</i>	
Conclusiones	204
Epílogo	
La investigación francesa en cooperación sobre vulnerabilidad: cómo Quito marcó una diferencia (1980-2010)	214
Sobre las coordinadoras y los coordinadores	216
Sobre las autoras y los autores	218

Ilustraciones

Figuras

Figura I. 1. Distribución temporal de publicaciones.	5
Figura I. 2. Distribución temporal de publicaciones sin tesis de pregrado.	6
Figura I. 3. Red de coautores de artículos científicos (1988-2023)	11
Figura 1.1. Proceso de abordaje de vulnerabilidad y riesgo	35
Figura 3.1. Eventos de desastre de origen hidrometeorológico en el DMQ (1970-2019)	73
Figura 3.2. Tipología de desastres de origen hidrometeorológico en el DMQ (1970-2019)	73
Figura 3.3. Distribución mensual de eventos de origen hidrometeorológico en el DMQ (1970-2019)	74
Figura 3.4. Distribución mensual de precipitación multianual (mm) en Estación Quito-INAMHI.	74
Figura 3.5. Ubicación y ejemplos de obras construidas en el programa Laderas del Pichincha.	76
Figura 3.6. Áreas de intervención de programas Laderas del Pichincha, PSA I y PSA II	77
Figura 3.7. Fotografías del aluvión de La Gasca	86
Figura 3.8. Fotografías en el sitio de la toma de captación del colector y embalse	87
Figura 4.1. Estudios relevantes para la planificación territorial en el DMQ.	95
Figura 5.1. Estructura relacional de la base de datos del SUIM.	117
Figura 5.2. Ejemplo de digitalización de hojas catastrales. Base de lotes usada en el PUOS 2008	118
Figura 5.3. Sistema metodológico conceptual para el desarrollo de la información de la gestión de riesgos en el DMQ	122
Figura 6.1. <i>Procesión durante la sequía de 1621</i> , de Miguel de Santiago	136
Figura 6.2. <i>Nuestra Señora de las Mercedes, patrona de Quito</i>	138
Figura 6.3. <i>Vista del interior del cráter del Pichincha</i>	141
Figura 8.1. Crecimiento vertical de una manzana de Solanda	171
Figura 8.2. Daños en viviendas de Solanda.	172

Figura 8.3. Vista aérea del pozo y salida de emergencia del Metro en el parque del Sector 4 de Solanda	174
Figura 8.4. Sucesión litológica de la subcuenca Sur	178

Mapas

Mapa 2.1. Marco geodinámico simplificado del Ecuador.	42
Mapa 2.2. Zona de Quito: relieve, fallas y volcanes	43
Mapa 2.3. Peligro sísmico del Ecuador.	46
Mapa 2.4. Movimientos en masa ocurridos en el DMQ	54
Mapa 8.1. Imagen parcial de Quito y drenaje en Solanda.	175
Mapa 8.2. Imagen parcial de mapa neotectónico de la región de Quito	176
Mapa 9.1. Extractos de mapas de peligros del volcán Cotopaxi	185
Mapa 9.2. Zonaciones de la profundidad de un lahar primario en el Valle de Los Chillos	187
Mapa 10.1. Delimitación de la cuenca del río Monjas.	196

Tablas

Tabla I.1. Distribución de clases según bloques de texto	7
Tabla I.2. Distribución de clases según período de publicación.	8
Tabla I.3. Distribución de clases según filiación institucional	9
Tabla I.4. Distribución de clases según tipo de publicación	9
Tabla I.5. Criterios para un listado representativo de referencias sobre riesgos y territorio en Quito	13
Tabla I.6. Listado ilustrativo de la diversidad de producciones	14
Tabla 1.1. Estudios de vulnerabilidad.	25
Tabla 1.2. Documentos, insumos y plataformas de información.	32
Tabla 2.1. Resumen de los mapas de peligros volcánicos de interés para Quito	49
Tabla 2.2. Metodologías, datos y políticas para la investigación de movimientos en masa en zonas urbanas	55
Tabla 4.1. Enfoque de la planificación territorial del DMQ (1942-2021)	98
Tabla 4.2. Comparación de los instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial (2004-2021).	102
Tabla 4.3. Familias incluidas en el programa de relocalización (2010-2021)	107

Lista de abreviaturas, siglas y acrónimos

BDU	Base de datos urbanos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CC	Cambio climático
CCPP	Sistema Chingual-Cosanga-Pallatanga-Puná
COE	Centro de Operaciones de Emergencia
COE-M	Centro de Operaciones de Emergencia Metropolitano
DMGR	Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
EMAAP-Q	Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito
EMASEO	Empresa Metropolitana de Aseo
EPMAAP	Empresa Pública Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable
EPMAPS	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
EPMMOP	Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas
EPN	Escuela Politécnica Nacional
ESPE	Universidad de las Fuerzas Armadas
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede Ecuador
FONAG	Fondo Ambiental para Protección de Agua de Quito
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GI	Gestión de la Información
GIRD	Gestión Integral de Riesgo de Desastres
GRD	Gestión de riesgos de desastres
HM	Hidrometeorológico/a
IAEN	Instituto de Altos Estudios Nacionales
IFEA	Instituto Francés de Estudios Andinos
IGM	Instituto Geográfico Militar
IG-EPN	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
IIGE	Instituto de Investigación Geológico y Energético
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IPGH	Instituto Panamericano de Geografía e Historia
IRD	Institut de Recherche pour le Développement (ex ORSTOM)
IRM	Informe de Regulación Metropolitana
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón

MDMQ	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG	Organización no gubernamental
ORSTOM	Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación
OT	Ordenamiento territorial
PACIVUR	Programa Andino de Capacitación e Investigación sobre Vulnerabilidad y Riesgos Urbanos
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PGDT	Plan General de Desarrollo Territorial
PMDOT	Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSA	Programa de Saneamiento Ambiental
PUCE	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
PUGS	Plan de Uso y Gestión de Suelo
PUOS	Plan de Uso y Ocupación del Suelo
Q.	Quebrada
RRAAE	Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador
SAT	Sistemas de Alerta Temprana
SIG	Sistema de Información Geográfica
SMGR	Sistema Metropolitano de Gestión de Riesgos
SMI	Sistema Metropolitano de Información
SPI	Índice de precipitación estandarizada
SSG	Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad
SUIM	Sistema Urbano de Información Metropolitana
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UASB	Universidad Andina Simón Bolívar
UCE	Universidad Central del Ecuador
UDLA	Universidad de las Américas
UIDE	Universidad Internacional del Ecuador
UISEK	Universidad Internacional SEK
USFQ	Universidad San Francisco de Quito
UNDRR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres
UPS	Universidad Politécnica Salesiana
USAID	U.S. Agency for International Development
UTE	Universidad Técnica Equinoccial
ZR	Zonas de riesgo

5 | La gestión de información para la gestión de riesgos: la experiencia de Quito (1993-2023)

Fernando Puente-Sotomayor, Marcelo Yáñez, Diego Jurado y Jorge Ordóñez

La producción de conocimiento se fundamenta en la cadena de valor que inicia con el procesamiento de datos para la generación de información. El inicio de la cadena se caracteriza por la calidad de los datos y metadatos, mientras que el final, por su utilidad cualitativa. En relación con la Gestión Integral de Riesgo de Desastres (GIRD), lograr el conocimiento útil se traduce en la acción efectiva en todas las fases del ciclo: reducción, preparación, respuesta y recuperación. Adicionalmente, este trabajo propone un nivel denominado inteligencia estratégica –concepto extraído de la gestión de la innovación, asociado a la administración y la cultura de sistemas o clústeres empresariales con prospectiva de la demanda (Aguirre 2015; Giler-Vera y Valdés-Pérez 2021)—, en este caso, aplicada a la GIRD. El propósito de la inteligencia estratégica en el uso de datos es hacerlo de forma óptima, sistematizada y de utilidad oportuna y efectiva de la información para la GIRD. Esta propuesta, además, se enmarca en la cadena de valor mencionada, en un entorno sistémico y transdimensional de la reducción de riesgo, como lo proponen Puente-Sotomayor, Egas y Teller (2021).

El presente capítulo propone un panorama de la generación de información y el análisis del uso de los datos para la GIRD derivados de la experiencia de Quito, desde que se estableció como Distrito Metropolitano en 1993. Para este fin, se proponen tres partes: una retrospectiva que derive en un diagnóstico a la fecha, una definición de la problemática actual en cuanto al vínculo gestión de información-GIRD, y, finalmente, una propuesta a partir del aprendizaje previo y una contextualización latinoamericana actual y frente a las tendencias globales, que sugiera acciones estratégicas a futuro para lograr la inteligencia estratégica planteada.

El objetivo de este estudio es lograr un aprendizaje reflexivo a partir del análisis retrospectivo de la gestión de datos e información en el DMQ, con el fin de plantear caminos hacia una inteligencia estratégica de información. El alcance espacial aborda la jurisdicción del DMQ, mientras que el temporal se remonta al establecimiento de este en 1993.

Metodológicamente, los autores guardan la ventaja de tener experiencia profesional con relación al tema, su afinidad con el mismo y antecedentes de coordinación previa entre ellos. Estos antecedentes se aprovecharon para elaborar un estudio de caso retrospectivo basado en el criterio de Robert Yin (2003), es decir, buscando, a través de la construcción retrospectiva –a partir de análisis de documentos de archivo y entrevistas–, entender cómo y por qué sucedieron ciertos hechos en torno a la gestión de información. Este entendimiento de modos y causalidades se complementa, posteriormente, con un estudio crítico sobre el actual y prospectivo uso de los datos y los sistemas de información para la GIRD en Quito.

La estructura del texto surgió a partir de los aportes de cada miembro, que fueron discutidos y consolidados en una primera estructura de manuscrito, de la cual se derivó un desarrollo posterior. Luego se conformaron equipos menores de trabajo relacionados con la estructura del texto (retrospectiva, problemática y prospectiva) y afines a los conocimientos de los autores investigadores para el desarrollo de las temáticas específicas. Sin embargo, todos aportaron con su criterio sobre el trabajo en su integralidad.

Como instrumento general de acopio y análisis-síntesis de elementos informativos/datos del estudio de caso se utilizó una matriz en la que cada investigador, luego de analizar sus elementos informativos, llenó los atributos de estos, incluyendo datos generales, utilidad, contenido sintetizado y una reflexión, con lo que se conformó el desarrollo de cada parte del texto. Estas ideas podían ser reforzadas o contrastadas por otras y discutidas posteriormente en el pleno del equipo investigador. Se realizaron lecturas periódicas del texto y discusiones entre en el equipo para orientarlo con mayor claridad hacia el objetivo del trabajo.

Entre los elementos analizados se incluyeron documentos disponibles en internet que dan cuenta de la conformación de bases de datos, sistemas de información y unidades operativas en torno al vínculo de la gestión de la información y la gestión de riesgos en Quito. La provisión de otros documentos de archivos personales de los autores, y de otros actores, benefició a la investigación, dado que los investigadores formaron o forman parte de la gestión municipal y tienen conocimiento de las condiciones anteriores o actuales sobre la temática de este trabajo. Adicionalmente, se definió un cuestionario simple para entrevistar de manera semiestructurada a algunos actores clave, lo que fue importante para la provisión de comunicaciones personales como aportes para la recolección de datos en la matriz referida y para el cumplimiento del objetivo.

En la tercera parte, de prospectiva y propuesta, se realizó una revisión de literatura académica, mediante la metodología de revisión semi sistemática (Snyder 2019), en la que se enfatizó en el análisis de piezas de información lo más actuales posible. Esto se complementó con reportes de literatura gris,

como documentos de política global, regional y local, para analizar la proyección que pudiera tener la política e implementación de la GIRD, basada en los sistemas de información y gestión de datos en el DMQ.

Momentos de la gestión de información geográfica en el DMQ

Las siguientes subsecciones describen el recorrido institucional, desde los sistemas de información iniciales, y los desafíos que diversos actores municipales y externos atravesaron en la generación, procesamiento, sistematización de datos e información; y, particularmente, en la transferencia de conocimiento para el diseño de políticas públicas efectivas. El desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se podría generalizar en tres momentos. Inicialmente fue aplicado solo a la planificación territorial, en la cual se abordó la temática de riesgos de desastres en el DMQ. Estos desarrollos de los SIG en la planificación territorial han contribuido para la mejora –en cierto grado– de la gestión, y como apoyo para que otras entidades municipales desarrollen sus propios sistemas. Estos momentos, en las diferentes entidades municipales, no se han dado a la par, por lo cual, no se puede establecer fechas exactas del desarrollo, y algunas han sido más eficientes que otras en sus procesos de generación e implementación de los SIG.

Los principios de la información geográfica en el DMQ (el SUIM)

El primer momento se establece, y se relaciona directamente, con el proyecto y publicación del *Atlas infográfico de Quito*, en el cual se desarrollan las primeras bases sobre SIG y se digitaliza la información análoga en formatos CAD, para su posterior transformación a SIG.

El 15 de octubre de 1987, tres instituciones ecuatorianas, el Instituto Geográfico Militar (IGM), la sección ecuatoriana del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) y, el entonces Ilustre Municipio de Quito se asociaron con el ORSTOM mediante un acuerdo de cooperación para realizar el estudio de la ciudad de Quito. En este, se aborda un capítulo completo referente a los riesgos naturales. Esta no es una obra teórica. Tuvo por finalidad el análisis geográfico de un espacio urbanizado, con base en la producción de una base de datos urbanos (BDU) y el desarrollo de un SIG avanzado y adaptado, el mismo que, en sus inicios, se conocía como Savane y actualmente, SavGis. Por ello, se considera al Atlas como la conjunción del proyecto geográfico y del SIG, o, mejor expresado, como el resultado de una investigación-acción (Instituto Geográfico Militar, Instituto Panamericano de

Geografía e Historia Sección Nacional de Ecuador y L'Institute Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération 1992).

La generación de la base de datos tomó aproximadamente un año y medio. El procedimiento desarrollado fue la digitalización de la información que existía impresa (formato análogo). En este trabajo resaltan la geotecnia, los riesgos naturales, el clima y la hidrografía, relevados a escalas 1:10000 y 1:50000; y la topografía por medio de curvas de nivel en escala 1:50000 (Bermúdez y Godard 2006; Instituto Geográfico Militar, Instituto Panamericano de Geografía e Historia Sección Nacional de Ecuador y L'Institute Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération 1992).

La información que formó parte de la base de datos inicial estaba estructurada considerando la priorización de los problemas del Municipio de Quito, lo que se refleja en el contenido científico del proyecto en los siguientes temas (Fernández 1993):

- Fenómenos urbanos y limitaciones geográficas
 - Quito y su área metropolitana
 - Riesgos naturales y ocupación del espacio
- Articulación estructural entre demografía y socioeconomía
 - Características demográficas
 - Actividades
- Sistemas, jerarquías, funcionamiento y disfuncionamiento
 - Ubicación de los equipamientos y servicios colectivos
 - Redes e infraestructura
- Dinámicas y desigualdades intraurbanas
 - Dinámicas del mercado del suelo y de las propiedades
 - Barrios
- Organizaciones espaciales y segregación social
 - Centralidades urbanas y organización del espacio

La primera etapa del proyecto terminó en octubre de 1991. Paralelamente, en el Municipio de Quito se creó el Sistema Urbano de Información Metropolitana (SUIM). Esto fue planteado dentro de los objetivos del convenio, el mismo que utilizó las herramientas científicas y técnicas desarrolladas en el Atlas, el personal de las cuatro instituciones participantes, con conocimiento de las bondades y limitaciones de la tecnología SIG, y, sobre todo, el Atlas en sí, con más de 400 mapas. Se generó la BDU con alrededor de 1000 variables sobre Quito consolidado (urbano central) y 100 variables sobre Quito Metropolitano, con datos y metadatos actualizados a 1990 (Fernández, 1993).

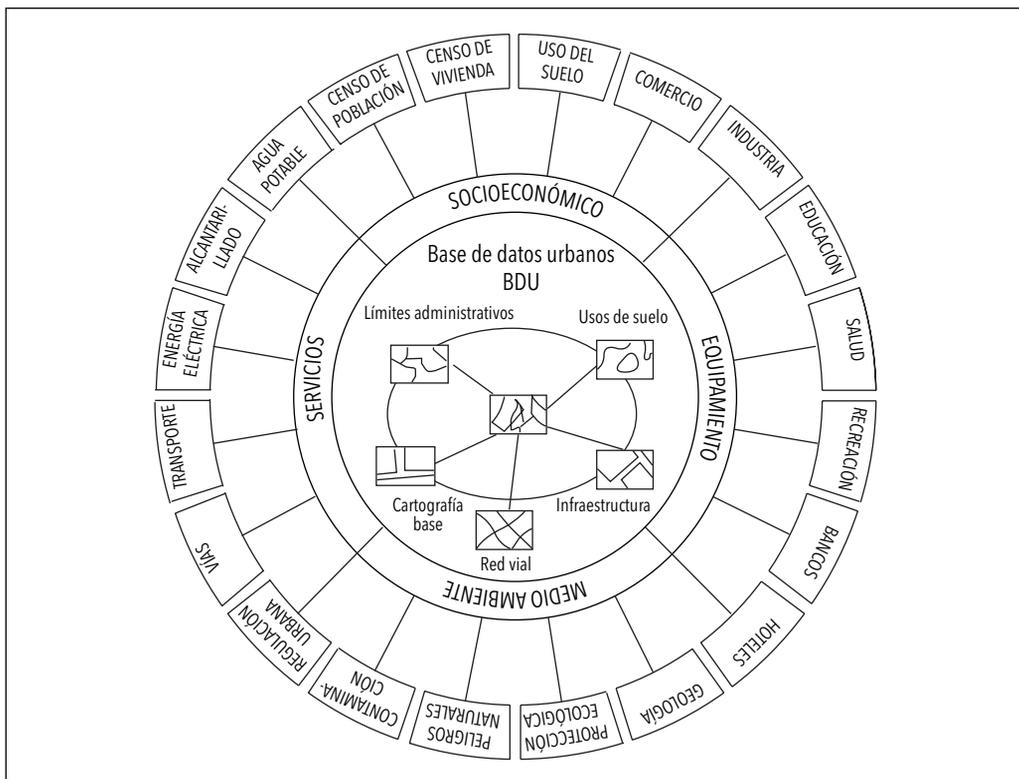
La creación del SUIM ha sido una manera de institucionalizar el sistema de almacenamiento, procesamiento y manejo de información urbana que, a través del programa Savane, administraba la base de datos desarrollada como

instrumento de apoyo para la planificación, administración y gestión del DMQ. Desde 1991, el SUIM fue ubicado en la Dirección General de Planificación (actualmente Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial) (Fernández, 1993).

Savane, desarrollado por Marc Souris, parte del equipo científico de la ORSTOM, se constituyó en un sistema de información geográfica que contribuyó a los objetivos científicos de investigación y operativos de la gestión sobre Quito. En este sentido, los desarrollos informáticos tomaron tres rumbos: facilitar la gestión urbana, al producir información y simulación; integrar nuevas fuentes de datos, como fotografías aéreas o imágenes de satélite, y, buscar métodos de actualización para los datos de la base (figura 5.1).

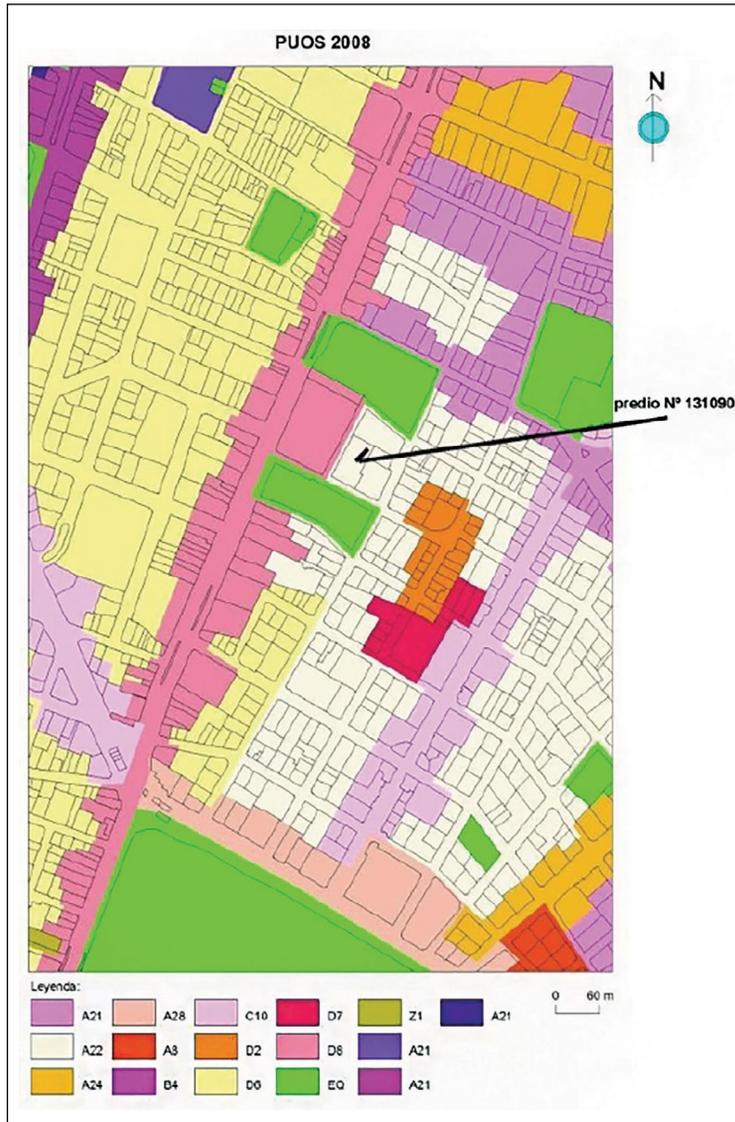
La base de datos del SUIM estaba estructurada en función de la unidad básica de información: sectores y zonas censales, manzanas y nivel predial, o respetando la unidad mínima de la información temática como, por ejemplo, zonas de inundación. Esta información se desarrolló posteriormente a la elaboración del *Atlas infográfico*, por lo cual, juntamente con algunas entidades municipales, en especial con la Dirección de Catastros, se digitalizaron las hojas catastrales con esta información para ser integrada en la base, por medio del *software* Savane (figura 5.2).

Figura 5.1. Estructura relacional de la base de datos del SUIM



Fuente: Fernández (1993).

Figura 5.2. Ejemplo de digitalización de hojas catastrales.
Base de lotes usada en el PUOS 2008



Fuente: BDU desplegado en Savane; SUIM, DGP, MDMQ, del archivo personal de Marcelo Yáñez.

Según Marco Tupiza, informático participante, este proceso se empezó en mesas digitalizadoras y posteriormente se implementó un proceso de escaneado y georreferenciación, con un módulo desarrollado en Savane, para digitalizar en pantalla. Ello permitió optimizar y dinamizar el proceso y no depender de una estación de trabajo, sino que cada computador de la unidad se volvió un punto de digitalización. Con este avance se mejoró el paso de cartografía análoga a digital para su integración en la base de Savane, la que, en sus inicios, fue desarrollada en computadoras Sun con sistema de explotación Solaris (base de lenguaje inicial de Linux). Posteriormente, con la llegada del sistema operativo Windows 95, se hizo el GIS Savane, compatible con el mismo.

Con el apoyo del equipo francés, se desarrolló la página web para Quito, además de que se equipó al SUIM con estaciones de trabajo sum y un plóter, a inicios de los noventa. Aprovechando las nuevas tecnologías, se desarrolló, por parte del técnico local que apoyaba al equipo francés, aplicativos para la visualización de la base de datos de Savane a través de internet. Pero estos desarrollos no tuvieron continuidad, aunque permitieron posteriormente el desarrollo del sistema municipal para emisión del IRM, que en un inicio no tuvo un componente gráfico, pero que después pudo enlazarse a la base catastral, lo que se conserva hasta la actualidad.

Otro proyecto que no tuvo continuidad, y solo se desarrolló en una primera fase, aproximadamente por 2006, fue el Proyecto Espirales, que permitía consultar la información y los metadatos de la geodatabase del SUIM, con información sobre varios temas del DMQ. Este proyecto tenía como meta la posibilidad de realizar consultas y el intercambio de información por medio de una base relacional en PostgreSQL, según Marco Tupiza.

El convenio del IRD con el MDMQ permitió generar investigaciones relacionadas con los riesgos naturales y antrópicos en el DMQ, las cuales propiciaron que se generara nuevas informaciones y se actualizara la base de datos. Estas nuevas etapas de investigación dieron lugar a varias publicaciones de la colección Quito Metropolitano del DMQ, en particular:

- *Proyecto para el Manejo del Riesgo Sísmico de Quito* (1995)
- *El Medio Ambiente Urbano en Quito* (1996)
- *Mercado del suelo en Quito* (1996)
- *Perfiles ambientales en Quito* (2001)
- *Los lugares esenciales del Distrito Metropolitano de Quito* (2002)
- *La Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito* (2004)
- *Movilidad, Elementos Esenciales y Riesgos en el Distrito Metropolitano de Quito* (2005)

Se generó una valiosa producción de alcance científico que ha sido, hasta hoy, la base conceptual de la gestión territorial y la investigación local. Inclusive, muchas de las publicaciones generadas por el IRD sobre Quito son textos canónicos en varias universidades locales, y conceptos derivados, como el de “elementos esenciales”, son parte del sistema de planificación y GIRD nacional. Esta colaboración tuvo fin a mediados de los 2000.

Iniciativas y esfuerzos para consolidar la gestión de la información

Un segundo momento clave de la gestión de la información georreferenciada en el DMQ fue la estandarización del Sistema de Referencia para Quito. Este permitió unificar en un mismo sistema de proyección cartográfica todo levantamiento de información georreferenciada, adquiriendo así la transferibilidad de la información digital entre las dependencias municipales con mayor agilidad.

En 2007 se expidió una ordenanza metropolitana, propuesta por la Dirección Metropolitana de Catastro, que establece el sistema de referencia espacial (SIRES) y de geolocalización (SISGEO) del DMQ y normas para la realización de trabajos de levantamiento topográfico y catastral georreferenciados, así como su ingreso al sistema de base de datos cartográficos del DMQ. Esta ordenanza permitió transparentar el sistema de referencia espacial SIRES-DMQ. El cumplimiento obligatorio del mismo para todo levantamiento de información ha sido un gran aporte para el manejo de la información espacial.

El sistema de referencia espacial SIRES fue implementado por el Instituto Geográfico Militar como un sistema local, de manera exclusiva para el DMQ. Conocido inicialmente como TM Quito, fue muy poco difundido, lo que generó problemas de compatibilidad entre las diferentes cartografías existentes y la información levantada. Este problema se volvió sistemático y recurrente, lo que ocasionó pérdidas de tiempo causando procesos adicionales para el ingreso en la base de datos cartográficos, además de no permitir establecer la precisión de la información ingresada.

Otra problemática generada fue que el sistema de referencia local del DMQ no era coincidente con el sistema de referencia nacional. En consecuencia, la información proveniente de instituciones nacionales no coincidía espacialmente y se necesitaba, para utilizarla con los datos de la BDU, realizar un proceso de ajuste de proyección cartográfica, que en los sistemas actuales es de muy fácil aplicación.

Esta ordenanza permitió, con el transcurso del tiempo, que todas las dependencias municipales se vieran obligadas al uso de un mismo sistema de referencia espacial, lo que posibilitó estandarizar las diferentes bases cartográficas, fueran SIG o CAD. De esta manera se logró una mayor facilidad para compartir la información, respetando la precisión con la que fueron generados los datos.

Además, la ordenanza creó un respaldo normativo para que las diferentes consultorías o contrataciones cumplan con el sistema de referencia. Así, permitió realizar un mejor control en los productos, y la posibilidad de utilizar los datos producidos en el marco de consultorías como base para nuevos

desarrollos de información, como fue la ortofoto de vuelo alto de escala aproximada 1:5000 de todo el DMQ, generada en 2010. Esta fue compartida con las diferentes dependencias municipales y empleada como base para la actualización del catastro y del PUOS, donde se consideró zonas que se encontraban en riesgo natural y se condicionaba la habitabilidad del suelo (Puente-Sotomayor, Mustafa y Teller 2021; Puente-Sotomayor, Villamarín-Jurado y Cevallos 2023).

Una tercera etapa en la gestión de la información geográfica en el DMQ

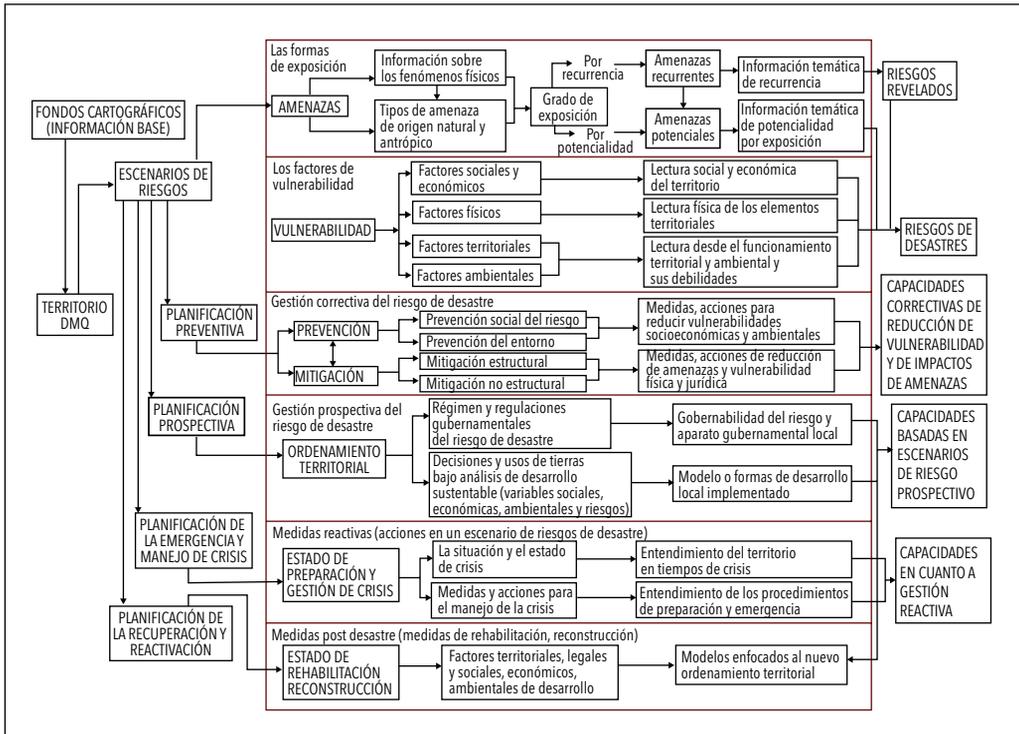
Esta tercera fase se relaciona con la necesidad de las diferentes dependencias municipales de acceder e intercambiar la información generada por medio de los SIG. Esto motivó la realización de bases de datos adecuadas a los objetivos y necesidades de cada una, con el afán de atender sus requerimientos específicos, lo que ocasionó que muchas dependencias duplicaran esfuerzos para la generación de una misma información, como por ejemplo, los ejes viales que fueron generados tanto por la EPMMOP como por la Dirección Metropolitana de Catastro y la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial. Las bases de datos de mayor envergadura se encontraban en las empresas de obras públicas y de agua potable. Desde el Observatorio de Seguridad Ciudadana, a pesar de que este tiene más vinculación con los estudios sobre convivencia y seguridad ciudadana, se generó información sobre riesgos de desastres del DMQ; esta tiene más relación con los eventos dados como, por ejemplo, la base histórica de inundaciones en Quito (Observatorios de Convivencia y Seguridad Ciudadana 2024).

En la segunda mitad de la década de los 2000, con apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se promovió una integración de información para la GIRD. Paralelamente, Quito también definió una plataforma institucional de GIRD (gestionada por la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, DMGR) y de información centralizada (gestionada por la ex Dirección Metropolitana de Información, DMI) que, entre otros ámbitos, buscaban mejorar el vínculo gestión de información-GIRD. La plataforma fue plasmada en el Sistema Metropolitano de Gestión de Riesgos, aprobado por ordenanza en 2008.

Para la DMGR, en 2010-2011 se contrató un estudio de consultoría para el diseño del Sistema de Información Integral de Gestión de Riesgos, para lo cual se levantó información de la cartografía existente en las diferentes entidades municipales y se generó un modelo teórico que se presenta en la figura 5.3.

Este tercer momento involucra la generación de información específica sectorial por parte de cada entidad municipal, como fue el caso de

Figura 5.3. Sistema metodológico conceptual para el desarrollo de la información de la gestión de riesgos en el DMQ



Nota: versión simplificada por Marcelo Yáñez, a partir de la "Consultoría para el Sistema Integral de Información para la Gestión de Riesgos en el DMQ" (consultor: Jairo Estacio). Archivo de Diego Jurado, funcionario de EP Emseguridad.

la información para la GIRD, por parte de la DMGR, en coordinación con otras dependencias sectoriales, la contratación de estudios propios y la coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia Metropolitano, entidad que se creó en 2013 y que ha recopilado datos sobre emergencias y desastres que ocurren en el DMQ.

Para contextualizar históricamente, a partir del año 2000, luego del colapso bancario en Ecuador, se desarrolló, con los resultados últimos de la cooperación francesa, un conjunto de planes territoriales y estratégicos de ciudad, además de otros planes menores. En la década de 2010 se establecieron las bases institucionales, de política y legales de la planificación en varios niveles, que posteriormente se disolvieron por cambios coyunturales políticos, con actuaciones fraccionadas y resultados diversos, sin mayor integración, lo que es analizado en la siguiente parte.

A pesar de que hace más de una década existen ordenanzas metropolitanas y leyes nacionales que exigen que exista coordinación interna e interinstitucional, horizontal y vertical, entre niveles de gobierno y otras instituciones, aún hay desafíos pendientes para que se opere óptimamente esta coordinación, referida a la integración de sistemas de información.

Esta parte, una suerte de cuarto momento de la retrospectiva, recoge los elementos clave expuestos anteriormente para devenir en la actual problemática sobre el vínculo entre la gestión de la información y la acción efectiva de la GIRD. Este análisis se respalda en una casuística selectiva sobre la subutilización de los sistemas de información y de bases de datos para la GIRD.

Fernández (1993) explica que ORSTOM, en su momento, dio un soporte cuyas bases aún se evidencian en los datos que respaldan la planificación actual y la operación para la GIRD en Quito. Junto con la creación del Sistema Metropolitano de Gestión de Riesgos (SMGR) y la DMGR, en 2008 y 2009, el diseño de un sistema integrado de gestión de información para la GIRD (figura 5.3) prometía avances que se venían consolidando. No obstante, este esquema no llegó a concretarse en la práctica. Para que un proceso quede institucionalizado, debe ser socializado, debatido y aprobado a través de un instrumento normativo (resolución, ordenanza). Aparentemente, este caso no fue así; por ello, en administraciones posteriores, no se tuvo conocimiento de esta iniciativa y finalmente quedó únicamente en papel.

A pesar del eco que tuvieron la producción de una nutrida BDU, varias investigaciones y consultorías luego del tercer momento descrito en la retrospectiva, mucho de este conocimiento no ha podido transformarse en acción efectiva, un cuestionamiento que Pigeon y Rebotier (2016) advierten, en general, en varios contextos.

El SUIM, pese a su institucionalización previa, a partir de la reorganización funcional del Municipio en 2010, fue disuelto y reducido solamente a la administración de la BDU, a cargo de pocos técnicos de la actual Dirección Metropolitana de Ordenamiento Territorial (DMOT). No es claro si aún se conserva la BDU o sus partes en alguna dirección municipal, y menos si se actualizaron. A partir del año 2010, en el marco de la política metropolitana de gobierno electrónico, la ex Dirección Metropolitana de Información (DMI) intentó integrar y concentrar la información, en una suerte de *clearinghouse* informático, para ponerla a disposición del portal electrónico municipal, como el Sistema Metropolitano de Información (SMI). Sin embargo, el problema radicó en la falta de soporte y equipamiento, pues contaba solamente con tres técnicos, sin capacidad de control de procesos. Por esta razón se creó un consejo local de geoinformación, con los técnicos de las diferentes dependencias municipales para que se generara un soporte técnico, instancia que no se mantuvo en el tiempo; a largo plazo, se limitó a generar política y estandarización, aunque no solucionó el problema de integración. Pese a esto, se logró concretar el portal de datos abiertos en 2014, el mismo que contaba

con un geoportal y la posibilidad de descarga de archivos digitales en formato de *shapefile*. Hasta la fecha, este ha funcionado con regularidad y ha logrado cierta actualización de información, documentación y datos, incluyendo *shapefiles*. Otras iniciativas de geoportales se han puesto en marcha por parte de la SHOT y la Dirección Metropolitana de Catastro (actualmente parte de la SHOT), con resultados apreciables.

Aquí surge uno de los cuestionamientos a la común administración de la gestión de la información en los últimos períodos. Un problema en la definición de los perfiles de talento humano en puestos jerárquicos, al igual que operativos, no permite sostener un proceso de gestión de datos/información urbanos. El estudio que produjo el esquema de la figura 5.3 precisamente perfilaba esto, sin llegar a concretarse en una solución. En el caso del Centro de Operaciones de Emergencias Metropolitano (COE-M), por ejemplo, no se definieron los perfiles operativos y no hubo seguimiento, lo que afectó la continuidad de procesos. Recientemente, entre 2020 y 2021, se inició la recuperación de una unidad administradora de la BDU, la cual estuvo cerca de institucionalizarse en una Dirección Metropolitana, a cargo de nuevo personal en la DMOT-SHOT.

Pese a los esfuerzos realizados por distintas instituciones, incluidas las rectorías de la Dirección Metropolitana de Gestión Información (DMGI) de la Secretaría General de Planificación (SGP) y la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos (DMGR) de la Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos (SGSCGR), aún no se ha reducido la producción dispersa de datos en instancias municipales. A nivel operativo interno, todavía se usan distintos paquetes de *software* y hace falta que los protocolos se institucionalicen por norma. También resta recabar o actualizar datos más allá de la amenaza y los eventos. Muchos datos e información de consultorías y proyectos técnicos se archivan o están disponibles solo parcialmente de manera libre. Esto se da por la falta de estándares en la generación/producción, registro y disposición de estos, lo que debería formar parte de la gestión del conocimiento para la GIRD y constituiría un paso hacia la inteligencia estratégica propuesta. Se evidencian múltiples casos; por ejemplo, se perdió la información proveniente de un estudio sobre microzonificación sísmica realizada a principios de la década de 2010, con apoyo de asesores colombianos del programa Prometeo de la SENESCYT (científicos extranjeros experimentados contratados para apalancar procesos en Ecuador). Soslayando esto, luego se contrató un estudio similar a cargo de universidades locales. En otro ejemplo, una consultoría sobre susceptibilidad a movimientos en masa de 2014 no se vio reflejada en los PUOS siguientes, para la reducción de deslizamientos. Apenas en el PUGS 2021 se logró la integración de estudios de susceptibilidad a movimientos en masa en el planeamiento de uso de suelo (Puente-Sotomayor, Villamarín-Jurado y Cevallos 2023).

La EPMAPS tiene su propia unidad de GIRD, la cual mantiene su propio sistema de información, CAPRA, para evaluación económica de infraestructura, con fines de aseguramiento. Esta información solo está disponible para la EPMAPS, salvo requerimiento oficial. Alrededor del año 2010 se contaba con datos del Modelo Digital del Terreno (MDT) de Quito con resolución de hasta 10 cm, que, debido al peso, se archivaban por partes. El *Atlas de riesgos de Quito*, desde principios de 2010, ha tenido tres ediciones a la fecha. Sin embargo, las bases de datos que respaldan la producción de esta cartografía no se encuentran en un sistema accesible y ordenado. Por el contrario, el *Atlas ambiental*, a cargo de la Secretaría de Ambiente, sí mantiene este orden y accesibilidad a sus datos.

Por otra parte, el entendimiento de la importancia de la relación GI-GIRD hacia una inteligencia estratégica es crucial para acciones efectivas en todas las fases de la GIRD. En este sentido, el legado descrito en la parte retrospectiva permitió definir las bases político-institucionales: SMGR, DMGR y COE-M, principalmente, con un enfoque transectorial y de decisión estratégica, a pesar de los cambios de línea política de la alcaldía. Desafortunadamente, la planificación estratégica de principios de siglo, a pesar de marcar temporalidad a sus proyectos, no tuvo continuidad ni fue evaluada.

En recientes administraciones, el sentir técnico es que el nivel político no ha priorizado el apoyo oportuno, aunque sí exige respuestas al operativo cuando ocurre un desastre. La discontinuidad político-ideológica, la rotación de personal y la falta de claridad de los procesos técnicos han debilitado esta plataforma inicial y desaprovechado sus esfuerzos. Esta inestabilidad política se agudizó en 2021, cuando el alcalde incumbente fue destituido. Los funcionarios directivos no siempre han entendido la lógica de sistemas y gestión de la información para la GIRD. Pese a esto, muchos de los funcionarios técnicos han impulsado procesos con la convicción de la importancia de la Gestión de la Información (GI) como apoyo de la GIRD; no obstante, como se ha mencionado, esto resulta en iniciativas aisladas, sin política de integración ni sostenibilidad. Actualmente, se ha intentado retomar desde la alcaldía una política de atención prioritaria a la gestión de riesgos, empezando por el conocimiento y entendimiento de estos.

Por fuera del MDMQ, actores como la academia, a pesar de los estímulos legales vigentes y su importante producción investigativa y de generación de datos hasta la fecha, y apalancados por la reforma a partir de la LOES del 2010, aún no logran integrar su producción de conocimiento para la GIRD. En este sentido, las agendas nacionales de investigación sobre este tema y sobre estudios urbanos no han tenido la fuerza vinculante suficiente para lograr esta integración para una acción efectiva. Otros actores, como el Colegio de Arquitectos de Pichincha (CAE-P), han impulsado su propia unidad de generación de una BDU en geodatos y producción de información sobre

Quito, el Centro de Información Urbana de Quito (CIUQ), con niveles de acceso gratuito y pagado, según el servicio, lo que da cuenta de las capacidades extra municipales, que podrían abonar a un sistema de inteligencia estratégica de GI para la GIRD.

Prospectiva y propuesta frente a los futuros desafíos y oportunidades

En esta última parte se procesa un aprendizaje a partir de lo expuesto anteriormente, junto con un análisis prospectivo, y se propone acciones para un escenario futuro en el cual los sistemas de información logren una real inteligencia estratégica de información para una efectiva GIRD. Este aprendizaje de la experiencia propia se compagina con propuestas homólogas en contextos similares latinoamericanos, del sur e inclusive del norte globales, respaldándose con un estado de la cuestión y tendencias actuales sobre esta temática.

Dos décadas atrás, el manejo de la información geoespacial en Quito, pese a los avances tecnológicos, apuntaba principalmente a factores humanos como barreras a superar (Puente-Sotomayor 2017). Una década atrás, se tenía una plataforma institucional y operativa, así como un modelo de integración. Cabe mencionar que los obstáculos en esta temática no son exclusivos de Quito o del Ecuador. Otras ciudades latinoamericanas, como Córdoba (Argentina), aún mantienen desafíos en la integración de la GI para la GIRD, pero encaminan sus procesos hacia una mejora en esta temática. La relevancia de este vínculo permite desarrollar mejoras en ámbitos de gobernanza, como la gestión participativa para la selección estratégica de acciones de GIRD financiadas, basadas en datos, al igual que un sistema de finanzas locales ajustado a necesidades reales y actuales de la GIRD. Sin embargo, la conceptualización académica de la GIRD es absorbida con mayor rapidez en lo discursivo del gobierno local que en la implementación (Fontana y Conrero 2023). Las vanguardias tecnológico-sociales normalmente permean lentamente en lo operativo institucional municipal, inclusive en ámbitos como la academia.

Los contextos organizacionales dan cuenta de que, aunque hay eslabones (unidades, personas) que aportan a una cadena de valor para una inteligencia estratégica de información municipal, otros eslabones no permiten aprovechar este esfuerzo. Por ejemplo, el análisis de información disponible permite cálculos asertivos y a bajos costos, con las tecnologías disponibles, como fue el caso de Bello en Antioquia (Colombia), que usó información pluviométrica de una institución local especializada, conociendo que los eventos más frecuentes son inundaciones y deslizamientos, temporalidades de mayor frecuencia. Es relevante que el ordenamiento

territorial (OT) incorpore a las condiciones geofísicas, demográficas, las relaciones económicas y culturales. Sin embargo, no se incorporaron herramientas de gestión para garantizar el desarrollo socioeconómico. En este caso también destaca la importancia de los cambios abruptos de gestión política-institucional, por eso la necesidad de bancos de datos actualizados (Moreno Martínez, León González y Cuervo Aponte 2023).

Nuevas tecnologías con al menos una década de desarrollo y cuyo acceso es relativamente sencillo podrían ser parte de una nueva GI para la GIRD. Por ejemplo,

el uso de la tecnología *blockchain* en la gestión de desastres puede reducir la corrupción, facilitar y acelerar la formación de asociaciones entre las agencias de socorro en casos de desastre, entregar comunicaciones de desastres verificadas y oportunas, mejorar la asignación de recursos vitales y permitir el acceso seguro a datos valiosos que se producen durante las operaciones de respuesta y recuperación (Hanco Quispe et al. 2023, 49).

Mucho del uso de SIG se enfoca en los estándares mínimos reglamentados para la operación y deja un gran vacío en el conocimiento y aplicación de métodos de avanzada, que pueden ser más eficientes y oportunos, dejando un espacio corto a la innovación, que potenciaría de mejor manera la GIRD. La escala exigida de detalle por norma retrasa y condiciona el análisis de riesgo, lo que pone en peligro a comunidades y su ayuda oportuna. “Aún existen amenazas menos datadas y que exigen utilizar otros programas que no se relacionan con los SIG. Falta que expertos SIG compartan su información” (Luna Marín 2023). Actualmente hay una amplia diversidad de modelos válidos para evaluar amenazas, vulnerabilidad, resiliencia, con posibilidad de ingentes datos gratuitos y una capacidad de procesamiento relativamente rápida y barata. En cuanto al estudio de los componentes de la GIRD, es posible balancear muchos estudios sobre la amenaza con otros sobre vulnerabilidad social especializada, como el desarrollado por Puente-Sotomayor y Teller (2024) para Quito, en el que se sintetizaron indicadores socioeconómicos que contribuían a la vulnerabilidad social, mediante análisis de componentes principales. Otros estudios similares que analizan la segregación socioespacial han sido realizados en la FLACSO y la UASB. En cuanto a las fases de la GIRD, resta llenar un vacío sobre la recuperación post desastre en general en el país.

En esta línea de pensamiento se necesita un ecosistema que relacione la producción científica de universidades y su aplicación en la planificación y gestión territorial ante riesgos, operativizando las agendas de investigación en GIRD y de estudios urbanos, ya existentes, con evaluaciones y actualizaciones. La academia ha mostrado avances en la producción científica, no

solamente por sus publicaciones crecientes, sino también por la reciente organización de congresos como el de Estudios de la Ciudad, los de Geografía del Ecuador, CIVITIC, EARQ y los eventos seriadados de POLISTIC, entre otros. La difusión de conocimiento empieza a bajar de una élite intelectual otrora reducida, para dar cabida a nuevas perspectivas con importante participación de jóvenes científicos y académicos, además de múltiples universidades y actores en red.

Para compaginar con este ritmo de involucramiento, se requiere una plataforma de relacionamiento común, cuya rectoría no necesariamente sea municipal. Esto, puesto que cuando hay un desastre actualmente, la búsqueda de información y el diagnóstico se vuelve una carga más, sumada al pesar por la falta de reducción de riesgo. Esta debe estar vinculada a un repositorio de datos e información de interfaz amigable, más allá del SMI y el portal de datos abiertos, con accesos diferenciados y de carácter dinámico, de mantenimiento y actualización periódica y conducente a una red de fuentes. Esta plataforma debe gestionar el conocimiento de institutos de investigación y entidades competentes, como, por ejemplo, el Instituto de la Ciudad, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), otros niveles de gobierno, ministerios, universidades, gremios profesionales, empresas privadas y otros productores de datos/información de la sociedad civil, incluyendo la dinámica de redes sociales. En este sentido, la ciencia de datos y la inteligencia artificial, a través de herramientas de *deep learning*, ha logrado avances de optimización en la relación GI-GIRD.

Otros sectores selectos de la consultoría privada, organizaciones no gubernamentales (ONG) –de escasa acción reciente–, multilaterales, la cooperación internacional, a menudo relacionados, suelen aportar con conocimiento y la producción de información de vanguardia que requiere una plataforma receptora de ciudad que organice, seleccione, reclasifique y ponga a disposición, de manera segmentada, toda la producción de datos, información y conocimiento para la GIRD local. Adicionalmente, mucho del acceso a datos y la colaboración en red se ha facilitado de manera ingente. Servidores como Open Street Maps, Google Maps/Earth y datos satelitales como los de Landsat permiten acceso libre. Plataformas de colaboración en tiempo real como Google Drive; y de investigación, compartición y ejecución de código libre Python, como Google Colab, por mencionar una, están disponibles, desde la gratuidad hasta niveles sofisticados pagados. Un municipio, en este sentido, puede decidir desarrollar sus propios sistemas informáticos, o contratar un proveedor externo, evaluando los riesgos de posibles efectos *vendor lock-in* (dependencia).

Una mayor integración de datos e información con fuentes extra municipales permitiría, también, dotar a los usuarios para tomar mejores decisiones de uso y gestión de suelo. Como referencia, en Colombia se hacen análisis de riesgo por lote, enlazados con información del Instituto Geológico Colombiano.

Una plataforma de integración no necesariamente significa responsabilidad sobre todas las fuentes. Estas pueden estar organizadas, puestas a disposición y validadas (*screening*) para ser calificadas bajo responsabilidad, pero sin restringir el acceso y la producción libre desde múltiples fuentes. La publicación notificada de una fuente puede exigir una responsabilidad de esta por sus contenidos.

Conclusiones

Al inicio del DMQ, en los noventa, el estado local y nacional eran los principales productores de datos, hoy esta actividad se ha horizontalizado hacia casi todos los actores urbanos con el creciente uso de internet y los avances exponenciales de nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Sin embargo, la cadena de valor de estos datos, y en particular su aplicación en política y en la acción efectiva para la GIRD en Quito, no ha sido un proceso evolutivo continuo. Avances parciales en la gestión de datos e información para la GIRD han sido sujetos a cambios políticos-administrativos que han ralentizado la llegada a lo que denominamos su inteligencia estratégica y eventualmente su fin de política y acción efectiva.

La retrospectiva de este estudio expone a actores como el IRD (ex ORSTOM), PNUD, la UE y otros organismos internacionales o multilaterales como los precursores de los avances mencionados. El SUIM, por ejemplo, fue una unidad clave en la historia de la gestión municipal, que logró administrar cientos de datos locales por primera vez en un SIG, y cuyo uso derivó en varios estudios e investigaciones hasta hoy canónicos para el estudio y la planificación de la ciudad. Mientras el SUIM fue disolviéndose como institución en el tiempo, se aprobaba e institucionalizaba, en 2008, el SMGR, que recibió el aporte, en diversos momentos, de otras cooperaciones y, como una derivación, consolidó, junto con el ECU 911 nacional, el COE-M. Este, aunque con fines de respuesta, también permitió concentrar datos para la planificación preventiva, que aún requiere atención en el sistema.

Pese a que se ha creado una dependencia, la Dirección Metropolitana de Gestión de Información, desde la cual se ha generado avances en la estandarización cartográfica, como la información de acuerdo a las competencias de cada dependencia municipal, la misma debería reflejarse en un geoportal con acceso libre. Sin embargo, estos desarrollos están muy limitados o son casi nulos cuando se requiere acceder a la información al interno, lo que complica el propio accionar del Municipio.

En síntesis, la barrera que impide una integración óptima de datos e información para la GIRD en el DMQ radica aún en dimensiones humanas asociadas a una gobernanza deficiente y capacidades débiles para institucionalizar

estándares y procesos, lo que no permite la movilización de recursos hacia una inteligencia estratégica de datos/información. Más allá de la posibilidad de que el buen gobierno genere y procese datos, otros actores como la academia, el sector privado y la comunidad en general pueden ser partícipes activos y efectivos en estos procesos, a través del uso generalizado de TIC, internet y redes sociales virtuales, lo que es una tendencia no solamente en países industrializados, sino en nuestra región y otras del sur global.

Referencias

- Aguirre, Joao. 2015. "Inteligencia estratégica: Un sistema para gestionar la innovación". *Estudios Gerenciales* 31 (134): 100-10.
<https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.07.001>
- Bermudez, Nury, y Henri Godard. 2006. *Balance de los estudios urbanos (1985-2005). La Cooperación IRD-Municipio de Quito*. Quito: IFEA / MDMQ / IRD.
- Fernández, María Augusta. 1993. *Memorias de un proyecto exitoso del Atlas Informatizado de Quito al Sistema Urbano de Información Metropolitano de Quito*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Fontana, Silvia E., y Sofía Conrero. 2023. "Políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres en gobiernos locales argentinos: Análisis colaborativo entre actores académicos y gubernamentales". *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER* 7 (1): 6.
<https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.104>
- Giler-Vera, Gema Adriana, y Dayana Valdés-Pérez. 2021. "Inteligencia estratégica basada en la cultura organizacional: apreciaciones desde el contexto local empresarial". *Polo del Conocimiento* 6 (3): 1329-46.
<https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2439>
- Hanco Quispe, Juan Kenyhy, Jordan Piero Borda Colque, Hugo Ticona Salluca, Leonid Alemán Gonzales, Yeni Liz Jihuallanca Coa, Alain Paul Herrera Urriaga, Edward Torres-Cruz y Ernesto Nayer Tumi Figueroa. 2023. "Gestión de desastres naturales con tecnología Blockchain". En *Economía Ecológica, Territorio e Desarrollo Sustentável: Perspectivas e Desafíos* Vol. 2, 48-62.
<https://doi.org/10.37885/230312359>
- Instituto Geográfico Militar, Instituto Panamericano de Geografía e Historia Sección Nacional de Ecuador y L'Institute Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération. 1992. *Atlas infográfico de Quito. Socio-dinámica del espacio y política urbana*. Primera edición. Quito: IGM / IPGH / ORSTOM.
- Luna Marín, Valeria. 2023. *Aplicación de los SIG en el análisis de riesgos de desastres generados por amenazas naturales y antrópicas: Una revisión bibliográfica*. Universidad de Antioquia.

- Moreno Martínez, Iván Darío, Ana Paola León González y Juan Pablo Cuervo Aponte. 2023. *Análisis de información pluviométrica disponible como insumo para la formulación de políticas, instrumentos y estrategias para la gestión del riesgo en el territorio. Caso de estudio: Bello, Antioquia*. Universidad Santo Tomás. <https://acortar.link/f3GhsQ>
- Observatorios de Convivencia y Seguridad Ciudadana. 2024. "Observatorios de Convivencia y Seguridad Ciudadana". <https://omsc.quito.gob.ec/index.php/es/>
- Pigeon, Patrick, y Julien Rebotier. 2016. "Disaster Prevention Policies: A Challenging and Critical Outlook". <http://www.sciencedirect.com/science/book/9781785481963>
- Puente-Sotomayor, Fernando. 2017. "Error Humano 404: Barreras y promotores compartiendo información geoespacial. Caso Quito". *Revista Ciencias Sociales*.
- Puente-Sotomayor, Fernando, y Jacques Teller. 2024. "Social Vulnerability Analysis as a Component to Determine Landslide Risk for Quito, Ecuador". *Buildings and Cities*. En revisión.
- Puente-Sotomayor, Fernando, Ahmed Mustafa y Jacques Teller. 2021. "Landslide Susceptibility Mapping of Urban Areas: Logistic Regression and Sensitivity Analysis Applied to Quito, Ecuador". *Geoenvironmental Disasters* 8 (19): 1-26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40677-021-00184-0>
- Puente-Sotomayor, Fernando, Andrea Egas y Jacques Teller. 2021. "Land Policies for Landslide Risk Reduction in Andean Cities". *Habitat International* 107 (December): 102298. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102298>
- Puente-Sotomayor, Fernando, Paulina Villamarín-Jurado y Luis Andrés Cevallos. 2023. "Evolución de la política de suelo para la reducción del riesgo de deslizamientos en Quito". *Revista INVI* 38 (109): 255-87. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.66928>
- Snyder, Hannah. 2019. "Literature review as a research methodology: An overview and guidelines". *Journal of Business Research* 104 (August): 333-39. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Yin, Robert K. 2003. *Case Study Research. Design and Methods*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.1097/FCH.0b013e31822dda9e>