

Identificación y análisis de riesgos de deslizamientos desde una perspectiva interdisciplinaria: ventajas, oportunidades y desafíos. El caso de Uspantán, Guatemala*

Manuela Fernández y Battista Matasci*****

Introducción

Las ciencias territoriales se confrontan cada vez más a objetos de estudio que benefician de un enfoque que combina disciplinas y conocimientos.¹ Con la creciente importancia de la cuestión ambiental, la necesidad de la interdisciplinariedad se plantea en muchos proyectos de investigación, pero también en la búsqueda de soluciones aplicables en el campo. Es necesario desarrollar conocimientos y prácticas que integren aspectos tanto materiales como no materiales, para dar cuenta de la complejidad de los objetos que se encuentran en la interfaz humano-naturaleza.

* Traducción de la versión original publicada: Manuela Fernández and Battista Matasci “L'identification et l'analyse des risques depuis une perspective interdisciplinaire: avantages, enjeux et défis. Le cas de Uspantán, Guatemala”, in Virginia García Acosta and Alain Musset, (Eds) *Catastrophes et interdisciplinarité*, IAP (Investigations d'Anthropologie Prospective) et Academia-L'Harmattan N° 15, (2017), ISBN: 978-2-8061-0367-3, pp. 155-174.

** Licenciatura en Ciencias Políticas de la UBA (Argentina), Master en Geografía y Desarrollo Sostenible y Doctora en Ciencias Ambientales, ambos en la Universidad de Lausana, Suiza.

*** Doctor en Ciencias de la Tierra de la Universidad de Lausana, Suiza.

1 Guy Massicotte. *Sciences du Territoire: Perspectives Québécoises* (Québec: Presses de l'Université du Québec, 2008), 422 pp.; Pierre Beckouche, Claude Grasland, France Guérin-Pace, Jean-Yves Moisseron. *Fonder les Sciences du Territoire* (Paris: KARTHALA Éditions, 2012), 293 pp.; Grégoire Feyt, Pierre-Antoine Landel, Elise Turquin, 2012, “Sciences Territoriales et Territoires: les Conditions de la Rencontre”, *Fonder les Sciences du Territoire* (Paris: KARTHALA Éditions, 2012), pp. 201-215.

El propósito de nuestro trabajo es describir y analizar las formas en que se construye un enfoque de investigación interdisciplinar *más amplio*² asociando las ciencias sociales y las ciencias naturales para identificar y evaluar los riesgos de desastres. Proponemos abrir la discusión a través de un ejemplo concreto de trabajo de identificación y evaluación de riesgos en el municipio de San Miguel Uspantán, Quiché, Guatemala. Durante esta misión de investigación, los autores de este artículo, un geólogo y una geógrafa/politóloga se encontraron trabajando juntos bajo un objeto común de estudio: los deslizamientos de terreno. La colaboración nos obligó a comparar nuestros métodos e integrar nuevas perspectivas: el geólogo incorporando el conocimiento de las poblaciones en su análisis y la científica social descubriendo los aspectos físicos del riesgo. Después de esta experiencia, decidimos valorar el aprendizaje de nuestros intercambios y presentar un enfoque interdisciplinario que concilie las contribuciones que las diversas ciencias pueden ofrecer a la hora de abordar el objeto de riesgo. Explicamos el enfoque metodológico utilizado, los problemas encontrados durante la ejecución, así como las ventajas que descubrimos durante y después de la implementación del trabajo de investigación.

Los objetivos son a) mostrar la combinación de datos geológicos y sociales empíricos durante la evaluación de riesgos; b) describir la metodología utilizada; c) presentar los límites y los desafíos metodológicos encontrados y d) destacar los beneficios y oportunidades del enfoque interdisciplinario para la reducción del riesgo de desastres.

El texto está estructurado de la siguiente manera: primero presentamos la definición de riesgo elegida por nuestro equipo, lo que implica el desarrollo de un vocabulario común, la precisión de conceptos y una metodología de trabajo. En segundo lugar, compartimos nuestra experiencia de campo, nuestras formas de trabajar e interactuar, así como los desafíos metodológicos que enfrentamos. Ambos momentos, teórico y práctico, representan las instancias claves para que el trabajo interdisciplinario tome forma. La formulación de un problema común y el acuerdo entre los marcos conceptuales son etapas esenciales de cualquier enfoque que desee inscribirse en un registro interdisciplinario. Además, nuestra práctica nos permite afirmar, de la

2 Marcel Jollivet et Geneviève Barnaud. *Sciences de la Nature, Sciences de la Société: les Passeurs de Frontières* (Paris: CNRS Éditions, 1992).

misma manera que Mathieu et al.,³ que la experiencia de investigación en sí misma y la acción en el trabajo de campo son los elementos que finalmente hacen realidad la interdisciplinariedad.

La interdisciplinariedad representa un desafío en su implementación práctica. ¿Qué significa en la práctica tener un enfoque interdisciplinario y cuándo debería suceder? ¿Cómo hacer que los especialistas trabajen juntos con diferentes conocimientos y lenguajes? ¿Existe una jerarquía implícita entre las ciencias que los investigadores deben asumir? ¿Se trata de encontrar formas de yuxtaponer y hacer dialogar conocimientos o se trata de producir nuevos objetos y métodos de investigación? Es a partir de nuestro caso aplicado que trataremos de responder estas preguntas.

1. Estudio de riesgos e interdisciplinariedad: ¿enfoque o método?

1.1. Nuestro equipo y nuestra misión

Éramos dos jóvenes investigadores doctorales, trabajando en el problema de los riesgos: un geólogo y una geógrafa-politóloga. Aunque el objeto de estudio nos unió, seguimos enfoques y metodologías muy diferentes. Nos reunimos a principios de 2009 bajo el mandato de nuestros respectivos directores de tesis para establecer un trabajo de investigación conjunto. El objetivo era analizar las debilidades y capacidades de las poblaciones locales, así como los vínculos entre la morfología resultante de los deslizamientos de terreno y el desarrollo de áreas habitadas. Asimismo, se pretendía proporcionar recomendaciones a las autoridades locales del municipio de San Miguel Uspantán, Quiché, Guatemala. De hecho, la administración municipal había pedido a la Universidad de Lausana (UNIL) un trabajo de experticia y propuestas de intervención para reducir los riesgos en su territorio.

Nos reunimos varias veces en el instituto de la UNIL antes de ir a Guatemala para discutir nuestros objetivos, nuestro trabajo de campo, nuestro tema de estudio y nuestras metodologías. Así, nos enfrentamos al primer desafío: ajustar y delimitar nuestro enfoque al tratar de comprender e integrar la perspectiva que ofrece una disciplina que no es la propia. El geólogo, como especialista en amenazas naturales, había trabajado en el continente europeo,

3 N. Mathieu, C. Rivault, N. Blanc, A. Cloarec. "Le Dialogue Interdisciplinaire mis à L'épreuve: Réflexions à Partir d'une Recherche sur les Blattes Urbaines", *Natures Sciences Sociétés*, 5 (1), 1997, pp. 18-30.

pero nunca en un país centroamericano donde las condiciones geoclimáticas y sociales son diferentes. La geógrafa-politóloga, por su parte, si bien ya había tenido experiencias de campo en Guatemala y conocía ciertos aspectos claves de la sociedad, no estaba familiarizada con los aspectos físicos de los peligros naturales. Para aprehender su objeto de estudio, el primero utiliza datos cuantitativos mientras que la segunda favorece los datos cualitativos. Uno interactúa con objetos no humanos, la otra con objetos-sujetos. Esta divergencia de experiencias se presentó como una dificultad al comienzo de las reuniones, pero, con el tiempo, se convirtió en una ventaja porque requería un esfuerzo de explicitación por parte de cada uno. Lo que era obvio para uno no era necesariamente para el otro y las preguntas que parecían ingenuas se convirtieron rápidamente en puntos centrales para eliminar las barreras entre nuestros conocimientos y prácticas disciplinarias. Precisamente, en este ejercicio de explicitación, aparecen los puntos comunes y los puntos de divergencia, invitando posteriormente a reflexionar conjuntamente sobre lo que constituye un problema (la definición del objeto), la producción de preguntas y datos, las formas de acercarse al objeto (la metodología de trabajo) y, en última instancia, la producción misma de respuestas.

Además, el hecho de tener el estatus de jóvenes investigadores (inicio de la carrera) facilitó nuestro camino hacia la interdisciplinariedad. De hecho, el tener el mismo grado de jerarquía y poder dentro del proyecto, nos permitió formular abiertamente nuestras dudas y avanzar en nuestro enfoque común. Por lo tanto, se estableció un clima de confianza y llegamos, después de varias discusiones y confrontaciones, a encontrar una definición común de nuestro objeto de riesgo.

1.2. La definición de riesgo y la necesidad de un enfoque interdisciplinario

Durante nuestras discusiones, nos dimos cuenta de que los conceptos de riesgo y desastre tienen dimensiones complejas, entendidas de diferentes maneras por los investigadores y los tomadores de decisiones, dependiendo de los factores y elementos seleccionados para estudiarlos. Los enfoques de las ciencias naturales y aplicadas incorporan un punto de vista que se considera realista ya que, según su apreciación, el riesgo es un concepto cuantificable, estudiado y evaluado objetivamente.⁴ En cuanto a los investigadores

4 W. J. Petak, A. Atkisson. *Natural Hazard Risk Assessment and Public Policy: Anticipating the Unexpected* (No. 363.34 P477), (New York: Springer-Verlag, 1982).

en ciencias sociales, estiman que las causas del riesgo residen en la sociedad misma. Desde esta perspectiva, el componente principal de la ecuación de riesgo, la vulnerabilidad, se origina a través de procesos sociales, culturales, económicos y políticos.⁵ Al colocar al hombre o la acción humana como un punto central de explicación, las disciplinas de las ciencias sociales proponen una noción de riesgo socialmente construida.

Incluso si cada una de estas perspectivas contribuyen individualmente al desarrollo de nuevas metodologías de análisis y de evaluación de riesgos, este posicionamiento disciplinar no permite examinar el riesgo de desastres en su totalidad, lo que a veces causa dificultades para su gestión.⁶ Discutimos sobre casos concretos y sobre la aplicación de cada uno de estos enfoques y llegamos a la conclusión que los especialistas que producen análisis monocausales (aquellos que tienen en cuenta solo un componente de la ecuación del riesgo de desastre) proporcionan propuestas que luego incitan a los tomadores de decisiones a implementar políticas sectoriales y a trabajar desde una lógica de mono-riesgo. El actor responsable de implementar la política de riesgos tiende entonces a desarrollar medidas segmentadas, resolviendo solo parcialmente la situación.

Proporcionar análisis fragmentados que arrojen resultados parciales no era nuestro objetivo. Por el contrario, queríamos abordar el problema de la manera más completa posible y así poder ofrecer recomendaciones sólidas, teniendo en cuenta todas las características del territorio. En consecuencia, tuvimos que establecer una definición común de riesgo (Figura 1), considerando las contribuciones de cada una de nuestras disciplinas. Tratamos de superar el antagonismo entre objetivismo y constructivismo y utilizar méto-

5 Andrew Maskrey. *Los desastres no son naturales* (Bogotá: La RED, 1993); P. Blaikie, T. Canon, I. Davis, B. Wisner. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters* (London: Routledge, 1994); Virginia García-Acosta. "Vulnerabilidad social, riesgo y desastres", *Desacatos*, 19 (2005), pp. 7-8; Ben Wisner, J. C. Gaillard, Ilan Kelman. *The Routledge Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction* (London: Routledge, 2012).

6 Susan L. Cutter. "Societal Responses to Environmental Hazards", *International Social Science Journal*, vol. 48, Issue 150 (1996), pp. 525-536; Omar Darío Cardona. "The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management" en Greg Bankoff, Georg Frerks y Dorothea Hilhorst. *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People* (London: Earthscan, 2003), pp. 37-51; Patrick Pi-geon. *Géographie Critique des Risques* (Paris: Economica-Anthropos, 2005).

dos cuantitativos y cualitativos. En este contexto, buscamos trabajar desde un enfoque capaz de integrar los aspectos físicos, sociales, organizativos e institucionales relacionados con el desarrollo de las sociedades. El territorio se reveló como el vínculo ideal entre estos enfoques. Por lo tanto, consideramos el riesgo como la convolución⁷ de las amenazas y los elementos esenciales del territorio expuestos, caracterizados por la vulnerabilidad.⁸

Riesgo = amenaza x elementos expuestos del territorio x vulnerabilidades

Figura 1. Ecuación de riesgo seleccionada en nuestro trabajo

El término amenaza se basa en la definición propuesta por el geólogo siguiendo los enfoques de las ciencias naturales. En nuestro trabajo, también es nombrada como peligro natural. “La amenaza se ha establecido gradualmente como el término que abarca los fenómenos naturales potencialmente destructivos (terremotos, inundaciones) y la expresión de este potencial en forma de probabilidad”.⁹ El peligro que representa un proceso natural de erosión (deslizamiento de terreno, etc.) se caracteriza por una magnitud, una frecuencia y un período de retorno. La peligrosidad de un peligro en un lugar determinado es una función de la probabilidad de que ocurra el proceso y de la probabilidad de que se propague hasta llegar al lugar en cuestión.¹⁰ La segunda parte de la ecuación de riesgo se compone de los múltiples elementos del territorio y las vulnerabilidades. Los **múltiples elementos** son definidos como los elementos expuestos directa o indirectamente a las amenazas, tales como bienes, infraestructuras, población, actividades. La **exposición** es

7 Cardona, *op. cit.*

8 UNISDR. *Terminología sobre reducción de riesgos de desastres* (Genève: UN, 2017).

9 Frédéric Leone, Nancy Meschinnet de Richemond, Freddy Vinet. *Aléas Naturels et Gestion des Risques* (Paris: PUF, 2010), p. 1.

10 D. J. Varnes. “Landslide Hazard Zonation: a Review of Principles and Practice”, *IAEG Commission on Landslides and other Mass Movements* (Paris: UNESCO Press, 1984), 63 pp.; Fausto Guzzetti, Alberto Carrara, Mauro Cardinali, & Paola Reichenbach. “Landslide Hazard Evaluation: A Review of Current Techniques and their Application in a Multi-scale Study, Central Italy”, *Geomorphology*, 31 (1), 1999, pp. 181-216; Michel Jaboyedoff y Marc-Henri Derron “Integrated Risk Assessment Process for Landslides”, en Olrich Hungr, Robin Fell, Rejean Couture y Erik Eberhardt. *Landslide Risk Management*, 776, (2005) Taylor and Francis.

entendida a partir de dichos elementos situados en la trayectoria de un probable futuro evento físico.¹¹ Estos elementos expuestos “están asociados con un cierto valor (de mercado o económico, ambiental, estratégico, funcional, emocional) y se caracterizan por diferentes formas de vulnerabilidades que los hacen más o menos susceptibles al daño o la disfunción”.¹² La vulnerabilidad se define teniendo en cuenta la perspectiva de los enfoques de las ciencias sociales. Según el diccionario de riesgos de Dupont, “designa cualquier forma de fragilidad, material o moral, individual o colectiva y (...) hace posible calificar un estado de fragilidad en las sociedades ante la aceleración de los peligros y los cambios socioeconómicos. La fragilidad en cuestión aquí se refiere a una situación de privación, que concierne tanto a los valores, las normas, el capital, los recursos materiales y de comunicación que pueden movilizarse ante el cambio”.¹³

Así pudimos poner nuestros marcos conceptuales en diálogo y avanzar hacia la formulación de una definición integral de riesgo. Nos sirvió para elegir nuestros métodos de investigación aplicados en el campo: métodos capaces de recopilar información relacionada con los peligros naturales y las vulnerabilidades del territorio. Durante esta etapa teórica, iniciamos nuestro enfoque interdisciplinario.

Aunque esta parte es de gran importancia para nuestro proyecto, fue durante el trabajo de campo cuando construimos nuestro enfoque interdisciplinario. Como sugieren Riaux y Massuel, “la interdisciplinariedad no puede decretarse, se construye”.¹⁴ En las siguientes secciones, presentaremos cómo la interdisciplinariedad fue efectivamente compuesta y consolidada.

2. Experiencia en el campo y consolidación del enfoque interdisciplinario

Nuestro trabajo se enfoca en el manejo de peligros naturales en Guatemala, en ciudades ubicadas a lo largo de una falla activa llamada Polochic (Figura 2). Esta falla y la del Motagua, ubicada en el sur del país, constituyen la frontera entre las placas tectónicas del Caribe y América del Norte.

11 UNISDR, *op. cit.*, 2009.

12 Leone *et al.*, *op. cit.*, pp. 31-32.

13 Yves Dupont. *Dictionnaire des risques* (Paris: Armand Colin, 2003), p. 525.

14 Jeanne Riaux y Sylvain Massuel. "Construire un Regard Sociohydrologique (2). Le Terrain en Commun, Générateur de Convergences Scientifiques, *Natures Sciences Sociétés* vol. 22, No. 4 (2014), p. 329.

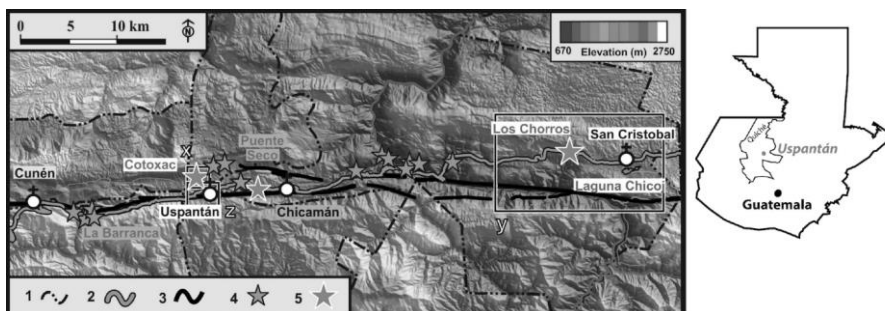


Figura 2. Geografía física de la zona de estudio

Leyenda: 1) frontera administrativa de los municipios, 2) carretera principal asfaltada, 3) secciones activas de la falla del Polochic, 4) infraestructura dañada por deslizamientos de tierra, 5) riesgos asociados con deslizamientos de tierra.¹⁵

El área entre estas fallas es una región muy montañosa. Mientras que la falla del Motagua ocupa un amplio valle axial ocupado por el río Motagua, la falla del Polochic determina un largo corredor montañoso ocupado por segmentos de ríos separados por pasos.¹⁶ A lo largo del corredor, se ha construido una carretera pavimentada para conectar el oeste y el este del país, causando una urbanización y densificación significativas en el área. Esta región es interesante para la investigación científica sobre los peligros naturales porque las poblaciones rurales y urbanas se encuentran en una situación vulnerable, con exposición a deslizamientos de tierra y terremotos. La

15 Christine Authemayou, Gilles Brocard, Christian Teyssier, Barbara Suski, Beatriz Cosenza, Sergio Morán-Ical, Claussen Walther Gonzalez-Véliz, Miguel Angel Aguilar-Hengstenberg, Klaus Holliger, “Quaternary seismo-tectonic activity of the Polochic Fault, Guatemala”, *Journal of Geophysical Research*, vol 117, No B7403 (2012); modificado por Manuela Fernández, B. Matasci, J. Ruegg, M. Jaboyedoff, “Investigación interdisciplinaria para el análisis y evaluación de riesgos de deslizamientos: el caso del municipio de Uspantán Guatemala”, Libro de resúmenes del 1º Congreso Internacional de Riesgos de Desastres y Desarrollo Territorial Catamarca, pp. 275-277 (Catamarca: Editorial Científica Universitaria de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, 2013).

16 Barbara Suski, Gilles Brocard, Christine Authemayou, Beatriz Cosenza Muralles, Christian Teyssier y Klaus Holliger. “Localization and characterization of an active fault in an urbanized area in central Guatemala by means of geoelectrical imaging”, *Tectonophysics*, vol. 480, (2010) pp. 88-98.

investigación aborda las respuestas locales a los deslizamientos de tierra, que ocurrieron en un tramo de 50 km a lo largo de la falla del Polochic, entre las ciudades de Cunén y San Cristóbal Verapaz (ver Figura 2).

Para este artículo, presentamos el segmento estudiado en el municipio de San Miguel Uspantán. El territorio administrativo de S. M. Uspantán es uno de los más grandes del departamento de Quiché, con una extensión aproximada de 865 kilómetros cuadrados. El municipio está dividido en un área urbana y un área rural (la última representa la mayoría del territorio). Los datos del registro municipal que data de 2013¹⁷ indican que la población está compuesta por 66.875 habitantes, de los cuales el 10% vive en la parte urbana y el 90% restante en la parte rural. Del mismo modo, los datos muestran que el 76% de la población pertenece a grupos indígenas, específicamente a los grupos étnicos Uspanteko, K'iché', Q'eqchi' e Ixil, que practican la agricultura de subsistencia y cultivan maíz y frijoles negros. Las comunidades indígenas están organizadas en una estructura llamada COCODE (Consejo Comunal de Desarrollo). De acuerdo con la ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural,¹⁸ los COCODES, a nivel comunitario, están formados por una asamblea comunitaria (formada por los habitantes de la comunidad) y un organismo coordinador (líderes de la comunidad), que se elige de acuerdo con los valores y las normas específicas de cada comunidad.

2.1. Nuestro procedimiento en el campo

Para estudiar la situación de riesgo en el municipio de S. M. Uspantán en el territorio, dividimos nuestro trabajo de acuerdo con los componentes de nuestra ecuación de riesgo. Nos enfrentamos así a nuestro segundo desafío: la aplicación de la interdisciplinariedad en el trabajo de campo. La misión del geólogo era concentrarse en el componente de peligro; es decir, la identificación y evaluación de deslizamientos de tierra. En cuanto a la geógrafa-politóloga, se centraba en el segundo componente: las vulnerabilidades y los elementos del territorio. En ese momento del trabajo, esta división nos pareció lo más apropiada, dadas nuestras especialidades disciplinarias. Sin embargo, durante el trabajo de campo, nos

17 Gobierno de Guatemala, *Caracterización Departamental -Quiché 2013-* (Guatemala: Instituto Nacional de Estadística, 2014), p. 78.

18 Gobierno de Guatemala, *Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural* (Guatemala: IMFOPRONT, 2002).

dimos cuenta de que al compartir nuestro conocimiento llegamos a tener una visión más global de la situación y así mejorar el conocimiento de los riesgos.

En efecto, las experiencias pasadas de la especialista en ciencias sociales en el territorio guatemalteco fueron muy útiles para comenzar el trabajo del geólogo. Como ella ya había llevado a cabo en el municipio una investigación exploratoria en 2008, se conocía las fracturas sociales, los actores clave y el funcionamiento de la sociedad local. Sabiendo que las comunidades locales se encontraban en conflicto con las compañías mineras y que prohibían cualquier intervención de un geólogo en sus tierras, decidimos que ambos deberíamos obtener un acuerdo de las comunidades para poder comenzar nuestras actividades. En este contexto, no solo la científica social tuvo que obtener el acuerdo de las comunidades para recopilar los datos, tal como lo indica el protocolo ético-metodológico de su disciplina, sino también el representante de las ciencias naturales, algo muy novedoso para él. Con el apoyo de las autoridades locales (quienes avalaban nuestros trabajos y requerían nuestros servicios) y la oficina municipal de planificación urbana, organizamos una primera reunión con líderes de la comunidad. En esta ocasión, expusimos nuestra membresía institucional, objetivos de investigación y metodología de trabajo. Explicamos la utilidad del trabajo para las comunidades y la importancia de llevar a cabo un estudio de riesgos. Los líderes de la comunidad expresaron su preocupación por la situación y su interés en beneficiarse de los resultados científicos.

Se estableció un primer acuerdo, pero sabíamos que no era suficiente para comenzar nuestras actividades. Una discusión colectiva con el resto de la comunidad es necesaria para tomar una decisión, de acuerdo con el modo de organización de las comunidades. Es por eso que, a través de los líderes de la comunidad, invitamos a los habitantes de las aldeas de Cotoxac, Bellas Flores, Chamac, Jacubí, El Duraznal y Piedras Negras a un encuentro de presentación. Las reuniones tuvieron lugar en las escuelas de cada aldea con la participación de la administración municipal, líderes comunitarios y residentes. Una vez que los líderes nos presentaron con las comunidades, pudimos iniciar nuestra exposición. Dado que la gente habla los idiomas mayas y el español es su segundo idioma, solicitamos a los empleados municipales que hicieran la traducción para garantizar la comprensión y evitar malentendidos. Una discusión animada, que duró hasta tres horas, continuó entre los miembros de la comunidad una vez que nosotros finalizamos nuestra presen-

tación. La población debatió sobre las ventajas y desventajas de nuestra presencia y finalmente aceptó nuestra intervención.

Para establecer nuestras respectivas metodologías y recopilar datos útiles para identificar y evaluar peligros y vulnerabilidades, la investigadora de ciencias sociales propuso al geólogo que fuese acompañado durante las visitas de campo por los miembros de la comunidad, como ella misma lo hace en sus propias visitas. Esta sugerencia tenía un doble propósito. Primero, se utilizó para explicar a los residentes de las comunidades el comportamiento de los procesos físicos y para enseñar cómo identificar los síntomas que presenta la tierra, anteriores de los deslizamientos de terreno. En segundo lugar, el geólogo podría beneficiarse del conocimiento local y del conocimiento en el territorio y avanzar de manera eficiente en su investigación.

La geógrafa politóloga realizó entrevistas con las poblaciones sobre la percepción del peligro, los sentimientos asociados con las amenazas, la capacidad de enfrentar eventos naturales y de realizar medidas preventivas y reactivas. En cuanto al geólogo, fue la primera vez que trabajaba con comunidades y realizaba análisis en compañía de no científicos. Al hacer preguntas a los habitantes, movilizó herramientas específicas de las ciencias sociales que le permitieron posteriormente adquirir un buen conocimiento del terreno. Además, los guías locales pudieron llevarlo directamente al terreno fracturado y a las áreas donde existían pequeños deslizamientos de terreno. De hecho, la población local conoce bien su territorio, las carreteras y los accesos a áreas críticas.

2.2. El cruce de la información e interdisciplinariedad experimentada

Al final de nuestros días de trabajo, nos reunimos para compartir nuestros descubrimientos y discutir la situación. Fue durante el cruce de información que experimentamos concretamente la interdisciplinariedad y sus ventajas. Poco a poco, a través de nuestros diálogos, comenzamos a usar los datos recopilados por uno y por otro. El geólogo relató dónde había encontrado fracturas en la tierra, las casas y las áreas más afectadas, y la científica social utilizó esta información para modificar sus preguntas iniciales e indagar en otros lugares. Usar una metodología de otra disciplina se realizó en los dos sentidos. El geólogo incorporó herramientas de las ciencias sociales para mejorar su conocimiento del peligro y, por su parte, la geógrafa-politóloga incorporó preguntas específicas de las ciencias naturales para completar sus análisis. De hecho, se volcó hacia la identificación

de peligros al incorporar preguntas relacionadas con la frecuencia, duración y magnitud de los eventos naturales. Por lo tanto, no solo estaba interesada en el análisis de vulnerabilidades, sino también en todos los factores que intervienen en una situación de riesgo.

Teniendo en cuenta las evaluaciones de deslizamientos de terreno del geólogo, la representante de ciencias sociales incorporó herramientas participativas en su metodología;¹⁹ útiles para recopilar información de las comunidades sobre vulnerabilidades y peligros. Favoreció el mapeo de riesgos²⁰ definido como “a more elaborate and comprehensive way to assess dangers and trends. It involves using meetings involving different groupings of people in the community who identify what they consider to be the main hazards they face”.²¹

En cada una de las comunidades a estudiar, la especialista en ciencias sociales se reunió con los miembros que constituyen el COCODE. Les pidió que dibujaran bocetos o mapas de sus aldeas y que señalaran las áreas que, en su opinión, constituían zonas peligrosas. En la mayoría de los casos, el método de mapeo de riesgos ha sido ventajoso para identificar y delimitar lo que se percibe como vulnerable y peligroso.

Por ejemplo, los miembros del COCODE de la comunidad Jacubi II identificaron casas afectadas por deslizamientos de terreno, así como áreas peligrosas. En el boceto (Figura 3), dibujaron la carretera principal en el centro del mapa y las casas cercanas. Algunas de estas casas se consideran hogares inseguros. Además, representaron en los bocetos ciertas fracturas en la tierra. Cuando el investigador preguntó por qué consideraban que estas casas estaban en peligro, respondieron que el colapso y las grietas encontradas en la tierra estaban poniendo en riesgo sus hogares. Gracias a estos mapas, fue posible saber que los habitantes de la comunidad de Jacubi II conocían los síntomas que indican el desarrollo de deslizamientos de terreno.

19 Robert Chambers. “Participatory Rural Appraisal (PRA) - Analysis of Experience”, *World Development*, vol. 22 No. 9 (1994), pp. 1253-1268; Mark S. Reed, “Stakeholder Participation for Environmental Management: A Literature Review”, *Biological Conservation* vol. 141, No. 10 (2008), pp. 2417-2431.

20 Jake Rom D. Cadag y J. C. Gaillard, “Integrating Knowledge and Actions in Disaster Risk Reduction: the Contribution of Participatory Mapping”, *Area* 44 (1), 2012, pp. 100-109.

21 M. K. M. van Aalst, Terry Cannon, Ian Burton, “Community Level Adaptation to Climate Change: The Potential Role of Participatory Community Risk Assessment”, *Global Environmental Change* 18 (1), 2008, p. 168.

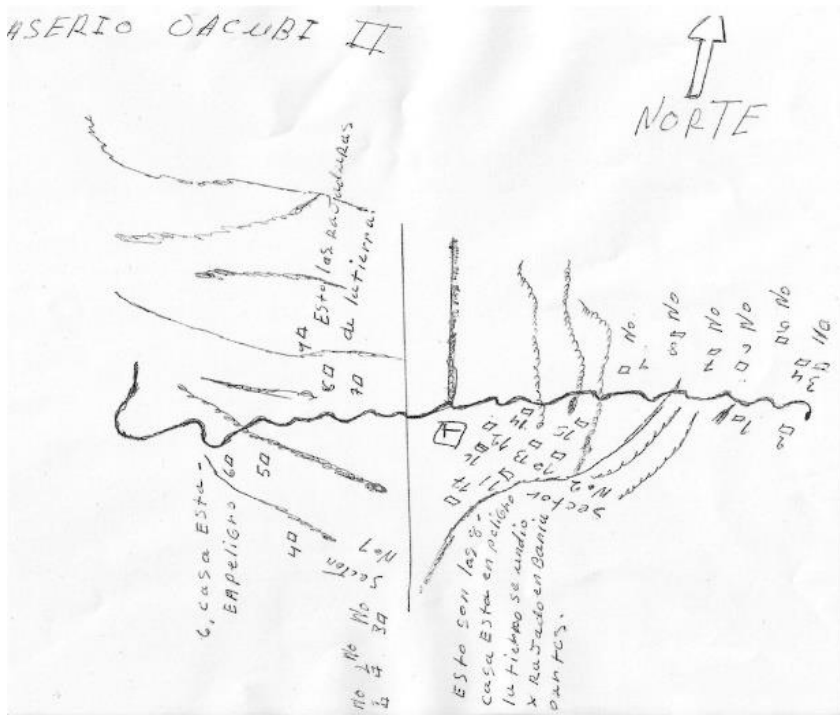


Figura 3. Boceto de la aldea de Jacubi II elaborado por los representantes de COCODE

El análisis de los bocetos no fue realizado individualmente por la investigadora. Por el contrario, ella interpretó los dibujos en compañía del geólogo. Este intercambio resultó ser muy fructífero para la comprensión general de la situación. La geógrafa-politóloga se dio cuenta de la relación entre la visibilidad de ciertos procesos físicos como las fracturas en la tierra y el comportamiento de las poblaciones. La explicación del geólogo del vínculo causal entre fracturas y deslizamientos de tierra ha ayudado a comprender mejor las respuestas preventivas y reactivas de los residentes. De hecho, el deseo de trasladar las casas estaba determinado, entre otras cosas, por la proximidad a las grietas en la tierra. En cuanto al geólogo, gracias a los bocetos, vio que había grietas en lugares donde no presumía. Es por eso que, sobre la base de estos mapas, fue a estas áreas y notó que efectivamente existían grietas en la tierra (Figura 4). Esta información completó así su evaluación de deslizamientos de tierra en la aldea de Jacubi II.



Figura 4. Nichos de ruptura y fracturas en la aldea de Jacubi II

Foto 1: Vista del nicho de uno de los tres deslizamientos superficiales. El grosor del material faltante es de unos 80 cm. Foto 2: Vista de una parte del nicho del gran deslizamiento. La extensión del movimiento es difícil de estimar porque el campo está cultivado. El resto del deslizamiento de terreno es apenas visible debido a la vegetación. Foto 3: Habitante que muestra grietas ocultas por la vegetación y los cultivos de maíz. Crédito de la foto: Matasci, 2009.

Al descubrir nuevas grietas en la localidad de Jacubi II, el geólogo pudo identificar cuatro deslizamientos de tierra. El más grande de los cuatro tiene un volumen de aproximadamente 1,000 m³ con un mecanismo de ruptura rotacional-traslacional con una superficie de ruptura de 3 m de profundidad en su parte superior y 1.5 m en su parte inferior. Además, refinó la fecha del evento utilizando la información proporcionada por el guía local. El mayor deslizamiento de tierra data de 2004. Los otros tres son deslizamientos de superficie y tienen volúmenes de aproximadamente 30 a 40 m³. El material de estos deslizamientos consiste en una matriz detrítica rojiza y fina (limo / arena), con guijarros y bloques de pelita y arenisca.

Además del enriquecimiento mutuo que proporciona el intercambio de información geológica y social para la investigación científica, también sirvió para proporcionar a las autoridades recomendaciones más completas y consistentes con la realidad observada. Por un lado, utilizamos la evaluación de los peligros determinados por la actividad de los deslizamientos de tierra (movimientos antiguos, movimientos recientes, velocidad de evolución de los fenómenos, apertura de fracturas, colonización o no por vegetación, volúmenes de material movilizado), las características de las litologías (tipo de roca o depósito, cohesión, ángulo de fricción, modificación de las presiones intersticiales del agua), el efecto de cualquier entrada de agua (ubicación con respecto al deslizamiento, flujo) y la distancia a áreas potencialmente peligrosas (áreas de activación, áreas de acumulación). Por otro lado, incorporamos los datos cualitativos recopilados durante las entrevistas y a través del método de mapeo de riesgos en nuestros análisis. Gracias a esta combinación de datos, pudimos ofrecer soluciones adaptadas al contexto.

Por ejemplo, ofrecimos reubicar a las familias que viven en áreas donde el peligro es muy alto. Aunque la reubicación no es una medida fácil de aplicar²² y los estudios muestran que representa un costo significativo para los habitantes,²³ planteamos esta posibilidad, debido a que los resultados de nuestras entrevistas muestran que las personas que viven en áreas de alto riesgo son propietarios privados dispuestos a abandonar sus tierras para establecerse en áreas seguras. Sin embargo, no lo hacen porque no pueden vender sus tierras (debido al peligro) y porque no pueden permitirse comprar nuevas parcelas. Por lo tanto, nuestra sugerencia a las autoridades locales fue utilizar fondos estatales para desastres e iniciar un proceso de reubicación, ya sea comprando nuevas propiedades u otorgando subvenciones. También los invitamos a transmitir los resultados de nuestros análisis de peligros a la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) de Guatemala y pedirles que iniciaran programas de concientización y prevención de riesgos. Según los datos recopilados en nuestras entrevistas, las personas que llevan a cabo medidas preventivas son aquellas que tienen conocimiento del peligro, en términos de frecuencia, magnitud o tiempo de retorno. Por

22 Anthony Oliver-Smith, "Successes and Failures in Post-disaster Resettlement", *Disasters* 15 (1), 1991, pp. 12-23.

23 Michael Cernea, "The Risks and Reconstruction Model for Resettling Displaced Populations", *World Development*, vol. 25 No. 10 (1997), pp. 1569-1587.

esta razón, consideramos que los programas de comunicación y sensibilización sobre riesgos son adecuados en este contexto.

2.3. Los resultados de la interdisciplinariedad aplicada al campo

Aprendimos las ventajas de un enfoque interdisciplinario explorando nuestro terreno, observando los mismos objetos, haciéndonos preguntas que sirvieron para complementar las preguntas individuales y finalmente apropiándose de las herramientas de la disciplina vecina. El trabajo interdisciplinario demostró ser muy efectivo para mejorar las condiciones y establecer el trabajo científico en general y para aprehender los riesgos de desastres en particular.

Primero, nos fue de gran ayuda para identificar los problemas sociales que pueden obstaculizar el trabajo científico. Para analizar situaciones de riesgo, no es suficiente tener un conocimiento previo de los fenómenos naturales, también se necesita conocer las características sociales locales. En nuestro caso, saber que las poblaciones desconfían de los geólogos debido a la explotación de las minas y que se organizan por asamblea nos permitió establecer un plan de acción (reuniones con las comunidades) antes de iniciar la recolección de datos. Sin esta información, tanto el geólogo como el científico social difícilmente podrían haber completado su trabajo.

En segundo lugar, gracias a la extrapolación de los métodos y la verificación cruzada de la información, el geólogo utilizó el conocimiento local para mejorar el conocimiento del peligro de deslizamientos. De hecho, se benefició del conocimiento de los pobladores y, a través de los bocetos realizados por los habitantes, identificó nuevos procesos físicos que le permitieron evaluar mejor los deslizamientos de terreno. En cuanto a la científica social, modificó sus entrevistas teniendo en cuenta la frecuencia, magnitud y duración de las amenazas. Por ejemplo, sabiendo dónde se encuentran los límites físicos del deslizamiento de terreno, cambió las preguntas, los lugares para investigar y las familias para visitar.

En tercer lugar, la combinación de datos cuantitativos y cualitativos ha demostrado ser de gran importancia al formular recomendaciones de riesgo. Pudimos asociar los datos cualitativos recopilados durante las entrevistas con un mapa de peligro y, por lo tanto, ofrecer un documento importante para los tomadores de decisiones. Este último identifica las áreas más peligrosas, las familias más afectadas y los lugares donde la intervención es más urgente.

Discusiones finales y conclusiones:

- El trabajo interdisciplinario es muy adecuado para comprender los riesgos de desastres de manera integral. De hecho, nos permitió integrar en un solo estudio las variables geológicas y las variables de la estructura social. También en nuestros análisis, la interdisciplinariedad nos llevó a distinguir al mismo tiempo que integrar una dimensión territorial (experiencia, cultura de riesgo) y una dimensión objetiva de riesgo (peligro, potencialidad estadística del riesgo).
- Con respecto a la interdisciplinariedad en sí misma, la experiencia nos muestra que es un trabajo construido colectivamente por investigadores que desean ofrecer una visión y un análisis sistémico de una situación. En cuanto a su aplicación, lo practicamos en dos etapas muy distintas. Primero, durante el desarrollo de un problema común y en la búsqueda de nuestros marcos conceptuales. Luego lo ejercitamos en nuestro trabajo de campo.
- El primer momento requiere una auténtica explicitación de los conceptos, así como un ejercicio de traducción entre disciplinas. En este tiempo teórico, cada disciplina aporta sus propias fortalezas analíticas y conceptuales y está obligada a superar el carácter parcial de su explicación, incorporando los presupuestos que presenta la otra disciplina. Además, nuestra experiencia nos lleva a afirmar que también es necesario un clima de confianza y respeto entre los investigadores y jerarquías para que la interdisciplinariedad tenga lugar. De hecho, la construcción de la interdisciplinariedad depende de una reflexividad responsable y una ética entre los investigadores, en particular para lograr una integración real, construir un problema común e incorporar preguntas abordadas por nuestras disciplinas vecinas.
- La segunda fase de interdisciplinariedad corresponde al trabajo de campo. De la misma manera que Riaux y Massuel,²⁴ creemos que el terreno es un pasaje esencial para este tipo de enfoque. Cuando el terreno se practica conjuntamente, los investigadores pueden identificar inconvenientes o pistas que permiten avanzar en el trabajo científico. Específicamente, el terreno brinda a los investigadores la oportunidad de refle-

24 Riaux y Massuel, 2014, *op. cit.*

xionar sobre la definición de escalas de espacio y tiempo, el desarrollo de un vocabulario compartido, una representación común de la situación y la elección de ángulos de interés, útil para todos los investigadores involucrados.

- Finalmente, según nuestra experiencia, encontramos que el análisis e identificación de riesgos de desastres requiere un enfoque interdisciplinario. Esto implica una pluralidad de conocimiento y aprendizaje de varios campos en interacción constante, de modo que ninguna disciplina puede tener el monopolio en la construcción de soluciones.

Agradecimientos: Prof. Jean Ruegg, Prof. Michel Jaboyedoff, Dr. Gilles Brocard y Municipio de Uspantán.