



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acercando conocimientos para transformar realidades “caso de estudio municipio de Cáqueza”

Gloria Lucía Ruiz Peña

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas
Bogotá, Colombia
2013

Acercando conocimientos para transformar realidades. “caso de estudio municipio de Cáqueza”

Gloria Lucía Ruiz Peña

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Estudios Sociales de la Ciencia

Director:

Ph.D. Yuri Yack Gómez Morales

Modalidad:

Profundización

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas

Bogotá, Colombia

2013

A mis hijos, la razón de mis alegrías e ilusiones, quienes vivieron mi ausencia durante la elaboración de este trabajo.

Agradecimientos

La autora del presente trabajo agradece de manera especial al Servicio Geológico Colombiano el apoyo económico otorgado para realizar los estudios de Maestría en Estudios Sociales de la Ciencia, igualmente por permitir la ejecución del trabajo empírico en el marco del estudio “Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa del Municipio de Cáqueza”, el cual se desarrolló en el marco del Convenio Interadministrativo entre la Alcaldía de Cáqueza, la Secretaría de Gobierno de la Gobernación de Cundinamarca y el Servicio Geológico Colombiano. Igualmente agradece al personal del Grupo de Trabajo Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa que participó en la ejecución del trabajo técnico del proyecto Cáqueza, a la Psicóloga Diana Martínez y al Antropólogo Gabriel Avellaneda por su activa participación en la aplicación de la propuesta de comunicación en el proyecto Cáqueza y a todas las personas del municipio de Cáqueza que participaron activamente en todas las actividades adelantadas en el marco del proyecto.

Resumen

El presente trabajo analiza, bajo la perspectiva de los Estudios Sociales de la Ciencia, la comunicación del conocimiento geocientífico generado por el Servicio Geológico Colombiano, focalizado en la comunicación en la generación de dicho conocimiento. Realiza un diagnóstico institucional y a la luz de la problemática encontrada, se diseña una propuesta de comunicación basada en el modelo participativo de comunicación, la cual se aplica en el caso piloto del municipio de Cáqueza. La propuesta incluye la caracterización de los actores involucrados en el proceso de comunicación, de tal manera que se utilizan diferentes herramientas cualitativas para conocer sus intereses, creencias, expectativas, organización social y las representaciones sociales acerca de los movimientos en masa. Mediante talleres participativos se logra acercar los conocimientos social y técnico, lo cual genera co-producción de conocimiento, al igual que su apropiación y aplicación al ser integrado en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Cáqueza.

Palabras clave: comunicación, conocimiento geocientífico, comunicación participativa, apropiación social, Cáqueza.

Abstract

This work analyzes, from the perspective of the Social Studies of Science, communication of geoscientific knowledge generated by the Colombian Geological Survey, focusing on communication in generating that knowledge. First I make an institutional diagnosis about the communication processes, after that a communication proposal is designed, which is based on participative communication model. This proposal is applied in case study Cáqueza. The proposal includes the characterization of the actors involved in the communication process so that different qualitative tools are applied to meet their interests, beliefs, expectations, social organization and social representations about mass movements. Through participatory workshops approach is achieved the social and technical knowledge, getting the co-production of knowledge, as their appropriation and application to be integrated into the scheme Township Zoning Cáqueza.

Keywords: communication, geo-scientific knowledge, participative communication model, social appropriation of knowledge, Cáqueza.

Contenido

Resumen	IX
Abstract	IX
Lista de figuras	XII
Introducción	1
1. Estado del arte	5
1.1 La comunicación del conocimiento.....	5
1.2 La comunicación de la ciencia en el marco de los Estudios Sociales de la Ciencia.....	5
1.2.1 La popularización de la ciencia	6
1.2.2 Entendimiento Público de la Ciencia.....	10
1.2.3 Apropiación social de la ciencia	11
1.3 Comunicación participativa de la ciencia	13
2. Diagnóstico de la comunicación de las geo-ciencias en el SGC	19
2.1 Contexto histórico-organizacional del SGC	19
2.2 La comunicación en el SGC	26
2.2.1 Las publicaciones científicas siempre presentes en el quehacer institucional	26
2.2.2 Publicaciones para públicos más amplios.....	28
2.2.3 Museo Geológico Colombiano	28
2.2.4 Otras formas de popularización	30
2.2.5 La comunicación en la generación del conocimiento geocientífico	30
2.3 Después de este recorrido ¿La comunicación en el SGC cómo está?	40
3. Propuesta de intervención	42
3.1 Componente teórico	43
3.2 Objetivos y productos de la propuesta de comunicación	43
3.2.1 “Antes”: Para planear se necesita comunicar.....	44
3.2.2 “Durante”: Ahora que estamos desarrollando el estudio es importante escuchar, ser escuchados e integrar conocimientos	50
3.2.3 “Después”: Ahora tenemos un producto que es comprendido y compartido, a través de su apropiación será posible aplicarlo	67
4. Conclusiones y recomendaciones	73
4.1 Conclusiones.....	73
4.2 Recomendaciones.....	76
Bibliografía	119

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1: Organigrama de la Comisión Científica Nacional	19
Figura 2-2: Organigrama del Servicio Geológico Nacional de Colombia.....	20
Figura 2-3: Organigrama del Instituto Geológico Nacional de Colombia en 1953	20
Figura 2-4: Organigrama de la División de Estudios Geológicos DEG.....	21
Figura 2-5: Estructura del Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras INGEOMINAS en 1968	22
Figura 2-6: Inclusión en la estructura de los temas de amenazas geológicas en 1989. 23	23
Figura 2-7: Estructura del Instituto en Geociencias, Minería y Química INGEOMINAS. 24	24
Figura 2-8: Estructura del Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS 25	25
Figura 2-9: Estructura actual del Servicio Geológico Colombiano..	26
Figura 2-10: Etapas de desarrollo de un proyecto geocientífico.	31
Figura 2-11: Estructura de proyectos del área de Amenazas Geológicas.....	31
Figura 3-1: Propuesta de comunicación transversal a las etapas de un proyecto.....	42
Figura 3-2: Área de estudio del proyecto “Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el municipio de Cáqueza, Cundinamarca”.	43
Figura 3-3: Esquema que muestra la propuesta de comunicación en el ciclo de un proyecto, se describen los objetivos, herramientas y productos para cada una de las etapas. 44	44
Figura 3-4: Localización de predios inventariados con afectación por movimientos en masa y distribución por veredas.....	53
Figura 3-5: Fotografías que muestran ejemplos de daños en viviendas del casco urbano del municipio de Cáqueza.	53
Figura 3-6: Primer encuentro con los diferentes grupos focales. a) Alcaldía 2008- 2011, b) Concejo Municipal 2008-2011, c) Comité de Veeduría, d) Juntas de Acción Comunal, e) Comunidad vereda Placitas y f) Alcaldía 2012-2016.....	55
Figura 3-7: Ejemplo de árbol del problema obtenido del taller realizado con el grupo de la Alcaldía 2008-2011.	56
Figura 3-8: Mapas participativos comunitarios generados por el Concejo Municipal 2008-2011, Entidades y comunidad vereda Placitas, respectivamente.	56

Figura 3-9: Ejemplo de una cobertura de información social. Ríos taponados en el proceso de urbanismo del casco urbano.	60
Figura 3-10: Portada de la herramienta audiovisual generada para los primeros encuentros participativos con los grupos focales.....	61
Figura 3-11: Apartes del encuentro de los técnicos con el conocimiento social.	62
Figura 3-12: Comparación de cartografía social y cartografía temática mediante la herramienta Arc-Reader.	64
Figura 3-13: Encuentros participativos de conocimiento social-técnico. a) Entidades externas a la Alcaldía, b) Vereda Pantano de Carlos, c) Alcaldía, d) Juntas de Acción Comunal.	64
Figura 3-14: Portada del video “Desde el conocimiento hacia posibles soluciones	66
Figura 3-15: Apartes de la tercera fase de talleres realizados. a) Entidades externas a la Alcaldía, b) Veredas Jabonera, Colorados y la Chapa, c) Casco urbano.....	67
Figura 3-16 Construcción de escenarios y mapa repolygonizado con la participación de los funcionarios de las Secretarías de la alcaldía de Cáqueza.	68
Figura 3-17: Talleres realizados en el municipio de Soacha para la generación de escenarios.	69
Figura 3-18: Reconfiguración de polígonos obtenida en el municipio de Soacha a partir del mapa de amenaza por movimientos en masa, los escenarios actuales y futuros y la matriz de posibles soluciones a la problemática. a) Mapa de amenaza por movimientos en masa, b) mapa repolygonizado.	70

Introducción

La comunicación es un proceso inherente a los seres humanos y a las instituciones, de tal manera que las instituciones científicas, como lo son los servicios geológicos¹ en todo el mundo no son ajenas a estos procesos. La razón de ser de estas instituciones es la generación y difusión del conocimiento geocientífico², entendida ésta como una forma de comunicación de los resultados de las investigaciones científicas adelantadas por la institución.

En Colombia este tipo de conocimiento se ha generado por más de 95 años a través del actualmente denominado Servicio Geológico Colombiano, SGC, el cual en sus inicios se direccionó a la búsqueda de depósitos de carbón y minerales necesarios para el desarrollo del país. Este conocimiento se ha diversificado temáticamente a través del tiempo incluyendo actualmente el reconocimiento geológico del país, el reconocimiento de recursos del subsuelo y más recientemente el monitoreo y evaluación de las amenazas de origen geológico³. El SGC cuenta con tres subdirecciones técnicas⁴, dedicadas a la producción de conocimiento geocientífico. El área de Geología Básica encargada de la generación de cartografía geológica, la de Recursos del Subsuelo encargada de la determinación del potencial de recursos mineros, aguas subterráneas y geotermia y la de Amenazas Geológicas encargada de la evaluación de amenazas generadas por eventos geológicos a saber: sismos, erupciones volcánicas y movimientos en masa⁵. De acuerdo con la reglamentación del Estado Colombiano el quehacer institucional se realiza mediante una estructura de “proyectos”, denominados Proyectos Institucionales, a través de los cuales se obtienen los productos geocientíficos y se ejecuta el presupuesto asignado a la entidad. Cada uno de los proyectos institucionales se desarrolla en diferentes frentes de trabajo que se definen de acuerdo con su alcance

¹ Los Servicios Geológicos mundiales son organizaciones gubernamentales que tienen como objetivo central la creación de infraestructura geocientífica y la generación de informes expertos, la divulgación y difusión del conocimiento geológico y minero (Calvo, José P. , 2008).

² Término acuñado para denotar el conocimiento de la tierra en diferentes aspectos, entre los cuales están la geología, geomorfología, geoquímica, geofísica y la aplicación de este conocimiento en la evaluación de recursos del subsuelo y restricciones del territorio denominadas amenazas geológicas, conocimiento que implica la ejecución de trabajo de campo y oficina.

³ Sismos, volcanes y movimientos en masa.

⁴ Geología básica, Recursos del Subsuelo y Amenazas Geológicas, las cuales son apoyadas por la subdirección de Información Geológica-Minera, el grupo de Laboratorios y el área administrativa

⁵ Se define como movimientos en masa el conjunto de todos los movimientos ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierra. (Cruden, 1991, en PMA-GCA, 2007 Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas.).

temático o geográfico. Cada uno de estos frentes de trabajo se denominará en este documento, proyectos de producción geocientífica o simplemente “proyecto”. En el área de Amenazas Geológicas se desarrollan tres Proyectos Institucionales: Investigación y Monitoreo de la Actividad volcánica, Investigación y Monitoreo de la Actividad Sísmica y finalmente, Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa. El presente trabajo se desarrolla como parte de este último proyecto, en el cual se han definido cuatro frentes temáticos: 1) Zonificación de amenaza por movimientos en masa a diferentes escalas; 2) Desarrollo de guías metodológicas; 3) Inventario nacional de movimientos en masa y 4) Atención de emergencias⁶ y asistencia técnica. Dentro del primer frente de trabajo se desarrollan los diferentes “proyectos” de acuerdo con su cubrimiento geográfico, es así como se hablará del proyecto “Cáqueza”, “Soacha” o “Bucaramanga”, los cuales se tomarán como ejemplo para el diagnóstico y particularmente los proyectos Cáqueza y Soacha en la propuesta de intervención.

Dentro de las amenazas geológicas, son los movimientos en masa los más reconocidos por las comunidades, ya que son un fenómeno de alta recurrencia que afecta de manera importante gran parte del país, por cuanto el desarrollo económico y social del país se ha generado primordialmente en la Región Andina, en donde debido a las condiciones geológicas, topográficas y climáticas, unidas al uso inadecuado del territorio, se presentan diferentes tipos de movimientos en masa causando daños a la población, sus bienes y la infraestructura. En este sentido el conocimiento de la amenaza por movimientos en masa no es exclusivo de los servicios geológicos, ya que las comunidades que viven en zonas afectadas por éstos, los identifican y reconocen en el territorio. Históricamente el conocimiento local acerca de la amenaza por movimientos en masa ha sido invisibilizado por los geocientíficos, de tal manera que al generar mapas de amenaza no incluyen el conocimiento local, aunque hayan estado en contacto con las comunidades durante los trabajos de campo y hayan sido guiados por ellos a los sitios de inestabilidad. Por otra parte los mapas e informes entregados a las administraciones locales, se generan con lenguaje técnico especializado, en general poco comprensible para las comunidades, lo cual puede considerarse como una de las causas para que, en la gran mayoría de los casos, no hayan sido utilizados por las autoridades, o los habitantes de un área específica, en la definición de acciones preventivas, correctivas o de mitigación. En general la toma de decisiones alrededor de la amenaza por movimientos en masa en un área específica está atravesada por intereses económicos, políticos, personales o institucionales, de tal manera que dichos intereses puede llevar a una comunidad a desconocer, deslegitimar o invisibilizar la existencia de los estudios realizados por el SGC u otra entidad pública o privada que haya definido los niveles de amenaza.

La producción de conocimiento geocientífico, en particular la evaluación de amenaza por movimientos en masa está atravesado por procesos de comunicación. Esta comunicación tiene diferentes dimensiones, desde la comunicación entre expertos de las diferentes disciplinas que participan en la evaluación de la amenaza; la comunicación de los expertos con las comunidades que habitan el territorio estudiado al interactuar con ellos para acceder a los diferentes predios; la comunicación con las administraciones

⁶ Apoyo que se da a las administraciones locales mediante visita de un geólogo y un ingeniero, quienes mediante un proceso de observación de los procesos presentes, generan un informe que contiene las recomendaciones enfocadas a evitar que se pierdan vidas humanas.

locales y regionales locales que están involucradas en los procesos de toma de decisiones alrededor de la amenaza, la comunicación a través de publicaciones científicas en revistas especializadas y publicaciones para públicos no expertos que buscan posicionar el tema frente a medios de comunicación y otros actores que pueden llegar a financiar nuevos proyectos o estén interesados en procesos de reducción de las amenazas a través de inversiones públicas o privadas. Ante esta gama de dimensiones comunicativas en el proceso de generación de conocimiento geocientífico, se puede decir que es coproducido, mediante procesos de comunicación entre los geocientíficos de SGC y los diferentes actores involucrados. Por otra parte mediante procesos de comunicación participativa es posible facilitar la comprensión del conocimiento coproducido, facilitando a su vez procesos de apropiación y aplicación de manera efectiva.

El presente trabajo pretende realizar un diagnóstico de los procesos de comunicación del conocimiento geocientífico que ha realizado el SGC a través del tiempo, enfocándose en la comunicación durante la obtención de dicho conocimiento y formula una propuesta de intervención que permita acercar el conocimiento geocientífico y el conocimiento no-experto, con el fin de generar un conocimiento co-productivo que integre dichos conocimientos. La propuesta se basa en el modelo de comunicación participativa en la cual se escucha a los diferentes públicos y hará uso de una serie de herramientas propias de las ciencias sociales que permitan conocer las comunidades, su organización, intereses y expectativas, las representaciones sociales que dichas comunidades tienen acerca del tema de los movimientos en masa y una comprensión en doble vía de los diferentes tipos de conocimiento que se pretende acercar. Finalmente la propuesta pretende generar espacios de participación que permita una apropiación y aplicación del conocimiento coproducido en la toma de decisiones y particularmente en las herramientas de planificación y gestión con que cuenta una administración municipal.

1. Estado del arte

1.1 La comunicación del conocimiento

Para iniciar es importante revisar los significados del verbo comunicar, el cual en su forma transitiva se puede asimilar a informar, transmitir, persuadir o interpelar al otro.

Una visión de la comunicación tendría una relación con la palabra divulgación, que significa transmitir al vulgo (di-vulgare), generosamente, algo que un actor o un sector social especializado posee y ha construido (Huergo, J., 2001). Este significado está relacionado con el poder, por cuanto uno habla y el otro escucha, en otras palabras el que transmite es el que experimenta el proceso del conocimiento y el otro es el vulgo destinatario de esa transmisión, siendo ignorado todo proceso de conocimiento significativo en el otro. Esta es la base del denominado modelo deficitario, que Paulo Freire, citado por Huergo, J. (2001) denominaba alineación de la ignorancia: en donde el otro siempre es el ignorante, es el que no sabe y que, además, no puede hacer un proceso de conocimiento sin la donación por parte del que posee el saber.

Se puede encontrar un segundo significado de comunicación más reflexivo, según el cual comunicarse es compartir y dialogar. El significado reflexivo ha tenido, en muchas corrientes, el sentido de la “comunidad”, que de acuerdo con el filósofo Jürgen Habermas, mencionado por Huergo, J. (2001), se relaciona con una posible comunidad ideal de comunicación que implica una comunidad de lenguaje y se basa en la voluntad subjetiva de los participantes y la idea de la comunicación como una condición de la vida social, en este sentido se puede hablar de un modelo democrático de comunicación.

Por otra parte se encuentra el modelo participativo de comunicación en donde son escuchados los diferentes actores involucrados en el proceso de comunicación, este modelo requiere de escucha y confianza y permite reducir la distancia social entre comunicadores y receptores, entre maestros y alumnos, entre dirigentes y seguidores, entre científicos y legos y facilita un intercambio más equitativo de ideas, conocimientos y experiencias (Servaes, J. y Malikao, P., 2007). Este modelo será la base de la propuesta que se presenta en este documento más adelante.

1.2 La comunicación de la ciencia en el marco de los Estudios Sociales de la Ciencia

La comunicación de la ciencia puede tener diversas formas, desde la divulgación o difusión, a través de publicaciones científicas o las ponencias magistrales en congresos y seminarios de temas particulares, pasando por la popularización de la ciencia a través de

escenarios como los museos o centros interactivos de ciencia y tecnología, el entendimiento público de la ciencia y la apropiación social de la ciencia (Arboleda, T., 2007), formas que son analizadas desde la perspectiva de los Estudios Sociales de la Ciencia, ESC, las cuales presento a continuación.

1.2.1 La popularización de la ciencia

La popularización de la ciencia en el siglo XIX fue motivada por una concepción filosófica de la ciencia, por interés profesional y por ambiciones políticas envueltas en criticismo social (Bayertz, K., 1985), actualmente la popularización de la ciencia surge de la demanda de los públicos por la información científica que está directamente relacionada con los avances científicos y tecnológicos que impactan la toma de decisiones de la sociedad (McElheny, V., 1985). La popularización surge de la necesidad que tienen los científicos de convencer a una audiencia científica de la significancia intelectual de su trabajo en las metas de la disciplina y de la necesidad de dar a conocer sus resultados a científicos de otras disciplinas, con el fin de ganar recursos y poder completar proyectos satisfactoriamente (Bunders, J. y Whitley, R., 1985), (Paul, D., 2004).

Por otra parte la popularización ha sido considerada tradicionalmente como la trasmisión de conocimiento científico de los científicos a público no experto con el fin de edificación, legitimación y entrenamiento (Whitley, R., 1985). Es considerada por los científicos como una actividad de menor estatus y no desean realizarla, por cuanto no está directamente relacionada con el trabajo de investigación ni es parte de la generación de conocimiento ni de los procesos de validación; además consideran que dicha actividad no mejora, aún más, puede reducir la reputación y prestigio del investigador científico. Algunos autores por su parte han resaltado en diferentes trabajos la inhabilidad de los científicos para comunicar su trabajo al público no experto (Bunders, J y Whitley, R., 1985), aspecto que es tenido en cuenta en los procesos de comunicación de la ciencia.

En la visión culturalmente dominante o “tradicional”, la popularización de la ciencia se basa en la dicotomía de conocimiento científico genuino y conocimiento popularizado, siendo el primero generado por los científicos y el segundo es la simplificación que hacen los popularizadores para diseminar el conocimiento al público, generándose una degradación o deformación de la verdad original (Hilgartner, S., 1990). Esta visión hace necesaria una delimitación de los dos tipos de conocimiento, lo cual depende de los contextos en los que se presenta el conocimiento científico; su contenido, que hace referencia a la exactitud y al lenguaje utilizado y la forma de dispersión desde su creación. Los contextos van desde el mismo laboratorio, los seminarios técnicos, las publicaciones científicas hasta el público general que tiene acceso a los medios de comunicación. En relación con el proceso de dispersión se generan diversos niveles de popularización por cuanto el proceso de legitimación a partir de la revisión por pares hace necesario que se generen diversas versiones desde la primera publicación hasta que es aceptado como conocimiento genuino. Desde esta visión tradicional las audiencias son heterogéneas, difusas, pasivas, sin organización interna y su característica principal es su exclusión del proceso de producción y validación del conocimiento, lo cual las hace incompetentes para juzgar su exactitud. Por su parte los productores de conocimiento son vistos por las audiencias como sociedades organizadas, delimitadas y que utilizan sus habilidades para producir conocimiento verdadero aisladas de los no-científicos. Por su parte, el conocimiento científico al ser producido de manera aislada de las audiencias,

es inaccesible a no-científicos y debe ser transformado a través del proceso de popularización, por lo tanto se genera una alteración del mismo.

Una visión más amplia de la popularización de la ciencia la muestra como un fenómeno complejo en el cual deben tenerse en cuenta las audiencias, los productores de conocimiento, el conocimiento en sí y su transformación y sus efectos sobre la producción y validación de nuevo conocimiento (Whitley, R., 1985). Desde esta visión, la comunidad científica no es monolítica ni estable, comprende una serie de estructuras sociales organizadas, cuyas relaciones internas cambian y cuyas conexiones con grupos de no-científicos ha cambiado y depende de las relaciones particulares y los juicios colectivos. A su vez el conocimiento científico depende de las relaciones particulares y los juicios colectivos, los hechos son objetos cognitivos socialmente construidos, sometidos a reinterpretación y cambio que se convierten en establecidos a partir de negociaciones y comunicación extensiva entre científicos, haciendo que la relación entre científicos y no-científicos sea cambiante (Whitley, R., 1985), (Myers, G., 2003). Finalmente desde esta visión, es necesario tener en cuenta la retroalimentación desde la popularización a la producción y validación de conocimiento, lo cual se ejemplifica en la necesidad que tienen los científicos de realizar procesos de popularización que le permita a los financiadores de investigaciones comprender sus objetivos, llegando en ocasiones a determinar las líneas de investigación. Se puede decir que los científicos con frecuencia tienen que traducir sus ideas y resultados a otros lenguajes y marcos de referencia con el fin de ganar ayuda de otros especialistas para resolver problemas mayores (Bunders, J and Whitley, R., 1985). Estos procesos de traducción son importantes para presentar resultados a audiencias científicas más amplias, al igual que al público en general, generándose diferentes niveles de traducción.

En la discusión de la popularización se tienen en cuenta los modelos de ciencia, en especial el mertoniano que afirma que la ciencia y la no-ciencia están claramente demarcadas y el modelo relativista que niega tal demarcación, lo cual genera diferentes posiciones ante la popularización (Cloitre, M. and Shinn, T., 1985). Sea cual fuere el modelo de ciencia que se tome como cierto, en la generación de conocimiento se presentan controversias, en donde la popularización no es un medio neutral de transmisión, sino que se convierte en parte de la lucha para lograr la aceptación de nuevas ideas (Biezunski, M., 1985). Durante la resolución de la controversia se pueden presentar reacciones de los científicos que pueden clasificarse como entusiastas, de neutralidad, de ignorancia activa o de hostilidad y por otra parte mediante procesos de popularización se intenta ganar apoyo social dentro de una controversia científica.

Las formas de popularización se pueden distinguir en términos del grado de formalización y precisión técnica usada para comunicar los resultados, de tal manera que entre más difuso sea el medio de comunicación, menor será el grado de formalización. Otra forma de definir las formas de popularización está dada por la tendencia a presentar conclusiones actuales y cambiantes como verdades universales, estables e incontrovertibles. Dependiendo de las audiencias a las cuales está dirigida la popularización, podrán cambiar la controvertibilidad, el detalle y el lenguaje utilizado (Whitley, R., 1985).

Dentro de las formas de popularización de la ciencia están los diferentes tipos de publicaciones, los museos y centros interactivos de ciencia y tecnología, los programas de televisión y el cine, hasta el periodismo científico, a través de los cuales se tratan temas científicos.

- Las publicaciones

La comunicación del conocimiento desde el grupo que lo produce y valida a una audiencia más amplia puede tener diferentes formas, desde las publicaciones científicas, hasta los programas de televisión. Siempre involucra la comunicación de ideas, resultados y hechos desde su contexto de producción para otros menos especializados y usualmente más numerosos, lo cual implica procesos de transformación y traducción. La popularización de la ciencia utiliza publicaciones para públicos legos, las cuales no son simplemente un género o un tipo de libros. Existen diferentes tipos de publicaciones como la biografías, publicaciones del tipo “hágalo usted mismo” y el entretenimiento intelectual entre otras (Turney, J., 1999). Estas publicaciones tienen diferentes fines, por ejemplo compartir un argumento con colegas, dar a conocer un nuevo programa de investigación o intentar persuadir a personas no expertas a pensar acerca de una serie de problemas de una manera particular. Por otra parte, para el caso específico de las geociencias, se hace necesaria la utilización de imágenes que permiten presentar el conocimiento de manera adecuada, en otras palabras el conocimiento geocientífico basado en la observación es fácil de entender y acumular (Yearley, S., 1985). Aunque la ciencia popular se utiliza principalmente como herramienta de educación, entretenimiento o recomendaciones para los legos, un artículo científico se puede convertir también en parte de un debate público y tiene una función política, sin que su intención sea ésta (DeVries, G. And Harbers, H., 1985).

Se dan diferentes niveles de comunicación, desde artículos técnicos para comunicación entre especialistas, pedagogía y artículos populares, sin embargo estas publicaciones no necesariamente son radicalmente diferentes (Cloitre, M. and Shinn, T., 1985). Todo escrito refleja los propósitos de sus autores, ya sea mejorar el reconocimiento profesional o la búsqueda de aliados en apoyo de una idea. Usualmente las publicaciones técnicas incluyen detalles metodológicos y análisis de resultados, junto con bibliografía amplia, en tanto que las publicaciones pedagógicas se centran en referentes históricos.

Se puede decir que las publicaciones son mucho más que un proceso de comunicación, es una forma de legitimación de resultados e ideas, (M. Cloitre and T. Shin, 1985), siendo uno de los mayores recursos para la generación y validación de conocimiento dentro de la comunidad científica la extensión de experiencia de pocos a muchos (Shapin, 1984), convirtiéndose en la razón de ser de la generación de conocimiento científico. Bruno Latour y Steve Woolgar (1995) en su libro la vida en el laboratorio hacen mención a la importancia que tiene para los científicos las publicaciones científicas, ya que son parte de su material de trabajo durante los procesos de investigación y son el producto final de su trabajo. Robert Merton (1977) ejemplifica el Ethos de la ciencia en las publicaciones científicas, ya que mediante la norma del comunismo se ejerce presión sobre los científicos a difundir los resultados, lo cual refuerza el objetivo institucional de la ciencia de expandir el conocimiento y acceder de esta manera al sistema de oportunidades con lo cual los científicos tienen un incentivo permanente para realizar publicaciones científicas

- Los museos y centros de ciencia

Los museos pueden ser vistos como una forma de popularización de la ciencia o una herramienta para el entendimiento público de la ciencia, tal y como lo recomendó la

Asociación de Trabajadores Científicos en Inglaterra después de la segunda guerra mundial⁷ (Irwin, A., 1999).

Los museos son instituciones heterogéneas que han cambiado significativamente a través del tiempo, de tal manera que se habla de tres generaciones. La primera generación la conforman los denominados gabinetes de curiosidades naturales y artificiales renacentistas y los museos de colecciones como por ejemplo el Museo de Historia de la Ciencia de Londres, su característica fundamental es la de conservar objetos como almacén. La segunda generación comprende los museos de carácter tecnológico, como por ejemplo el Musée des Techniques de Paris y el Science Museum de Londres. La tercera generación comprende los conocidos como Centros de Ciencias y su característica principal es la de ser centros interactivos. De acuerdo con la forma de presentación se tienen las exhibiciones temáticas y las exhibiciones interactivas y cada una de éstas representa una idea o concepto específico (Rennie, L. and McClafferty, T., 1999). McManus (mencionado por Rennie, L. and McClafferty, T., 1999. Science centres and science learning) distingue entre los museos tradicionales y los centros de ciencia, los primeros enfatizan la herencia cultural a través de objetos de valor intrínseco, mientras que los segundos intentan entretener mediante exhibiciones participativas.

Los museos, centros de ciencia y otras instituciones como estas pueden jugar un papel muy importante para inculcar, desarrollar y nutrir curiosidad tanto en jóvenes como en personas mayores (Massey, W., 1999), ya que el público puede estar en contacto con las exhibiciones mediante la interacción con los guías, siendo una forma menos pasiva de encuentro con la ciencia, comparativamente con la televisión o el cine. En los museos la ciencia es legitimada y no está sujeta a cuestionamientos, los visitantes van con la expectativa de entretenerse y ser informados. Son utilizados por los gobiernos para cumplir los objetivos de educación pública en ciencia, sin embargo requieren de apoyo económico y financiero para su operación. (La Follete, M. et. al. 1983). De acuerdo con la Asociación de centros de ciencia y tecnología, en 1993 se llegó a la conclusión que es urgente que los museos de ciencia repiensen su rol, por cuanto hacen parte de la infraestructura nacional, tal como las bibliotecas y los centros educativos. Por otra parte son centros que permiten incrementar el entendimiento público y la apreciación de la ciencia (Rennie, L. and McClafferty, T., 1999).

- La ciencia en los medios masivos de comunicación

La televisión y la prensa escrita presentan la ciencia a través de un marco definido por los requerimientos de proveer cubrimiento inmediato e imágenes visuales. (Silverstone, R., 1991). El periodismo científico tiene diferentes escenarios, desde unas cuantas notas en un noticiero hasta separatas de prensa (Fog, L. 2004).

La comunicación de la ciencia realizada a través de los periodistas científicos puede tener varios enfoques, por ejemplo pueden escribir artículos para medios masivos como prensa o programas de televisión o pueden producir reportes que tengan como fin promocionar un producto específico, obtenido como resultado de una investigación científica, de tal manera que pueden generar plegables que expliquen un proceso

⁷ La Asociación de trabajadores científicos recomendó mejorar el entendimiento público de la ciencia a través de clases adicionales, exhibiciones como museos, películas, prensa y radio.

mediante lenguaje común, (Weigold, M., 2001). Para el caso de la TV, se crean imágenes de la ciencia que a su vez tienen implicaciones de como la ciencia es vista y entendida, como por ejemplo National Geographic, Discovery Channel o Animal Planet.

En relación con el lenguaje, para el caso de la prensa escrita Percy Tannenbaum (1963) afirma que los científicos hablan un lenguaje especializado, diferente del lenguaje “lego”, lo cual hace necesario un proceso de traducción. Se asume que los periodistas hacen traducciones en sus artículos de prensa que les permite a los no-expertos tomar decisiones informadas (McElheny, V., 1985)

De acuerdo con Gregory y Miller (1998) los medios de comunicación se han convertido en una pieza fundamental para la transmisión del conocimiento científico al público y para la configuración de una cultura científica en la sociedad, modificando de manera sustancial la forma en que se accedía al conocimiento científico en el siglo XIX, en donde los libros y artículos científicos eran las fuentes principales. Steven Shapin argumenta por otra parte que los procesos de comunicación profesional y popular son esencialmente similares: *“La popularización de la ciencia se entiende usualmente como la extensión de la experiencia de pocos a muchos. Yo digo... que uno de los mayores recursos para la generación y validación de conocimiento dentro de la comunidad científica es la misma extensión de experiencia de pocos a muchos: la creación de un público científico”* 1984, pág. 481

Las instituciones científicas usualmente cuentan con personal profesional en comunicación, que se encarga de preparar plegables, eventos y comunicados de prensa, actúan como consejeros de la alta dirección y apoyan a los científicos a trabajar de manera efectiva con los medios de comunicación, en pocas palabras actúan como intermediarios entre los científicos y los periodistas. El Dr. Neal Lane de la National Science Foundation (citado en Hartz and Chappel, 1997), dice *“...con excepción de algunos, nosotros no sabemos cómo comunicarnos con el público. No entendemos bien nuestra audiencia, no nos hemos tomado el tiempo de ponernos en los zapatos de las personas que manejan nuestros inventos, para entender por qué es difícil para ellos oírnos hablar. No conocemos el lenguaje y no lo hemos practicado suficiente”* (pág. 38), es decir que los científicos tienen poca capacidad de comunicarse con el público en general, por lo que se hace necesario contar con mediadores en el proceso de comunicación de sus resultados.

1.2.2 Entendimiento Público de la Ciencia

El entendimiento público de la ciencia representa un proceso interactivo entre expertos y no-expertos en lugar de una transmisión de paquetes de información en una sola vía (Wynne, B., 1999). El entendimiento público de la ciencia ha sido una necesidad identificada por las instituciones científicas desde sus albores y que después de la segunda guerra mundial se cristalizó mediante una serie de recomendaciones hechas por la Asociación de Trabajadores Científicos en donde se resaltan procesos educativos, museos, películas y prensa hablada y escrita (Irwin, A., 1999).

El entendimiento público de la ciencia lo requieren las instituciones científicas y políticas que desean integrar la ciencia a la vida cotidiana, por lo tanto deben tener una organización que les permita entender y relacionar de mejor manera las agendas

públicas y de conocimiento, en lugar de querer imponer un marco de referencia científico que consideren apropiado.

La interacción entre los expertos y no-expertos depende del nivel de organización de las comunidades, de tal manera que entre más organizadas estén, mayor será la interacción, mayor la acumulación de perspectivas alternativas y mayor la confianza para negociar. Las comunidades por su parte contextualizan la ciencia con conocimiento adicional de los aspectos físicos, sociales e institucionales, por lo tanto es importante conocer los intereses, creencias, valores y relaciones de las comunidades, hecho que no necesariamente lo analizan los científicos pero puede estar involucrado en la generación de conocimiento, por ejemplo en las preguntas que ellos enfatizan, el grado de estandarización impuesto o el grado de incertidumbre (Wynne, B., 1999). Desde una visión más amplia se incluye también la cultura local de las comunidades no-expertas, que puede traducirse en una identidad social y un conocimiento denominado la autoridad del consumidor (Michael, M., 1998), lo cual lleva a una relación entre ciencia y consumidores que se retroalimenta mutuamente, de tal manera que el conocimiento de la ciencia es mediado por la autoridad del consumidor.

La visión ciencia-céntrica o iluminista se puede considerar como deficitaria, por cuanto supone que la relación entre ciudadanos y científicos se da desde la ignorancia pública, por lo tanto se requiere educar a las comunidades para mejorar el entendimiento de la ciencia. Por otra parte que las instituciones científicas cuentan con alto nivel de credibilidad y legitimidad, de tal manera que cuando existen controversias públicas entre científicos, este modelo se esfuerza por mantener su credibilidad.

El entendimiento público de la ciencia no se basa en la capacidad intelectual sino en los factores socio-institucionales que tienen relación con el acceso social, confianza y negociación, en vez de la autoridad impuesta. Cuando estos factores son positivos, la gente muestra una capacidad significativa para asimilar y usar ciencia u otro conocimiento derivado de la ciencia, sin embargo siempre será necesario un proceso de traducción. La falta de recepción del conocimiento científico de parte de la gente, ocurre cuando éste no es útil o no encaja con la experiencia personal, ya que si la gente ve un uso práctico o personal del entendimiento científico y están suficientemente motivados, muestran una capacidad significativa para aprender y encontrar fuentes relevantes de conocimiento científico, como es el caso del conocimiento en salud. Muchos estudios de los ESC muestran que el entendimiento de los no-expertos está moldeado por perspectivas situadas, lo mismo que por contextos institucionales (Wynne, B., 1992).

Rosebaun y Culshaw (2003), desde la perspectiva del Servicio Geológico Británico afirman que si bien el entendimiento público de la ciencia es importante, también lo es el entendimiento científico del público, para lo cual los científicos tienen que mostrar respeto cultural de otras microculturas profesionales involucradas en el proceso de comunicación de las geo-amenazas o los geo-riesgos (periodistas, relacionistas públicos oficiales, políticos, servidores públicos, profesionales de las ciencias sociales entre otros), lo mismo que por culturas que son muy diferentes de la cual los científicos se desarrollan.

1.2.3 Apropiación social de la ciencia

La apropiación social de la ciencia es un término construido para describir y analizar los espacios de encuentro que se tejen entre ciencia y sociedad y busca incluir a las

comunidades en el proceso de producción y aplicación de la ciencia. Uno de los temas que ha promovido de manera importante la apropiación social de la ciencia es el manejo de los riesgos, tema en el cual el aporte geocientífico está dado por el conocimiento de las amenazas geológicas. Rosembaum y Culshaw (2003) dicen que el conocimiento de las amenazas geológicas es de interés para mucha gente aparte de los científicos, desde el dueño de una vivienda afectada por un deslizamiento particular, hasta una nación que se ve afectada gravemente por la ocurrencia de un sismo de gran magnitud. En otras palabras el tema de amenazas geológicas, es de interés tanto para expertos como para no-expertos, también denominados legos.

En relación con la reducción de riesgo de desastre se tiene una serie de actores como son los grupos de interés, las comunidades locales, las autoridades del gobierno, las organizaciones no gubernamentales, los científicos, las comunidades académicas y los activistas en contra de un tema específico, actores que Rivera (2010) reduce a tres grupos de actores principales: los científicos de las ciencias duras, denominados expertos del riesgo; los científicos sociales y el público en general.

Blok, A., Jensen, M. & Kaltof, P, (2008) tratan el tema de las diferentes visiones que tienen los expertos y los legos acerca de los riesgos ambientales, relacionadas con sus concepciones (modelos mentales) e identidades sociales. Entre menos conocimiento se posea se incluirán más juicios de valor en la concepción de riesgo. Dentro de los modelos mentales de legos y expertos, los expertos se subdividen en aquellos que pertenecen a entidades del gobierno y aquellos que apoyan o trabajan para empresas privadas, logrando mayor credibilidad aquellos que trabajan para el gobierno que aquellos que trabajan para empresas que tienen intereses comerciales en la evaluación del riesgo, como por ejemplo compañías farmacéuticas o productoras de pesticidas. Por su parte, los legos también se subdividen en dos grupos dependiendo del nivel de confianza en los expertos y el nivel de dependencia de éstos, en pro-científicos y fatalistas. Los legos pro-científicos muestran confianza condicional y una necesidad por el conocimiento experto, mientras que los fatalistas expresan niveles limitados de confianza, junto con un sentido negativo de dependencia de los expertos.

Beck, U. (2007) dice que es importante cuestionarse acerca de cómo entienden la ciencia los ciudadanos y preguntarse cuál es el conocimiento que tienen los ciudadanos acerca de las amenazas. En muchas ocasiones las ciencias “fuertes” consideran que los ciudadanos no la entienden, denominándose esta posición como un modelo deficitario en la relación ciencia-ciudadano. En muchos casos los ciudadanos simplemente ignoran las declaraciones científicas oficiales relacionadas con el nivel de amenaza de un evento particular. Por otra parte es importante explorar la clase de información técnica que se ofrece a los diferentes grupos sociales en diferentes situaciones, ya que diferentes conocimientos técnicos encarnarán diferentes compromisos sociales e institucionales. Sin embargo, en muchas ocasiones la ciencia como tal desaparece de los discursos locales y los residentes son escépticos de los expertos y su relación con los intereses de las industrias responsables de los eventos amenazantes, aunque es posible que existan diferentes formas de relación con el conocimiento que pueda existir en diferentes ambientes sociales.

Para conocer la percepción de los ciudadanos acerca de la amenaza a la cual están expuestos es necesario aplicar una serie de herramientas, entre las cuales se encuentran las encuestas y entrevistas semi-estructuradas, las cuales se analizan con herramientas

estadísticas bajo una perspectiva que tenga en cuenta los procesos sociales y culturales como lo sugiere Irwin (1996). Por otra parte, también el tipo de percepción social de los riesgos parece haber experimentado importantes modificaciones si es comparado con las formas de percepción social de los peligros en el pasado. En efecto, según Giddens (1991) (citado por Wynne 2004) los nuevos parámetros del riesgo incluyen el surgimiento de la conciencia pública de los mismos, así como el reconocimiento de las limitaciones de los sistemas expertos para resolver la gestión de los riesgos, incluida la percepción del riesgo como riesgo.

Las visiones acerca del riesgo son diferentes entre aquellos que viven en el área de influencia de las amenazas y aquellos que opinan desde fuera de la misma, siendo mucho más compleja la visión de aquellos que “sufren” la situación día a día. La ciencia no se asegura simplemente a sí misma dentro de un contexto social específico, se constituye, reformula y se enmarca de acuerdo con el contexto de su diseminación, sin embargo ésta desaparece para los ciudadanos que no creen que el conocimiento científico haya podido incluir los aspectos de su vida diaria en ese nivel científico. La audiencia siempre escrutará de manera cuidadosa la fuente de la información, de tal manera que no se catalogará de igual manera todo tipo de conocimiento. La ciencia no empodera a los ciudadanos, por el contrario sirve para sostener la instancia social de los grupos relativamente poderosos, consolidando el des-apoderamiento de la gente local, lo cual nos lleva a tener claro que no es posible separar el conocimiento del poder

Dice Corvello (1998) que para comunicar al público la importancia de las geoamenazas, es primordial reconocer la percepción del público, además que se necesita educar, concientizar e informar. De otra parte los geocientíficos como grupo necesitan verse a sí mismos como parte de una comunidad con otras fuerzas culturales e involucrarlos en una forma de construcción participativa “trabajando juntos el público describe mejor tales prácticas; únicamente cuando esto se acepte las geociencias pueden lograr el respeto del público”

1.3 Comunicación participativa de la ciencia

En Estados Unidos y el Reino Unido los estudiosos de los ESC, han promovido en los últimos años la participación pública en las decisiones relacionadas con ciencia y tecnología, lo cual implica la generación de políticas que reconocen la importancia de escuchar y tener en cuenta la opinión de las partes interesadas, ciudadanos relacionados y públicos amplios (Evans, R. and Plows, A., 2007). Esta participación es promovida por agencias científicas que dan a los ciudadanos voz para opinar acerca de ciencia, de tal manera que entre mayor sea la participación de los no-expertos en las discusiones técnicas, los ciudadanos serán capaces de ejercer su juicio no solo sobre material que se hace disponible a través de los medios de comunicación o grupos de interés, sino que podrán involucrarse en la toma de decisiones. Dentro de los procesos participativos se distinguen los activistas, principalmente de temas ambientales, genéticos o de riesgos, quienes participan en los debates expertos

Una de las condiciones necesarias para que se dé un proceso participativo es la confianza. Por ejemplo en la Sociedad del Riesgo el conflicto entre expertos y legos, surge por las diferencias de confianza, las diferentes maneras de visualizar y valorar el

riesgo y la por la diferencia de juicios basada en racionalidades rivales o contrapuestas. (Muñoz, E. 1995). Por otra parte hablar de participación implica la noción de gobierno y gobernanza, de tal manera que algunos estudios han mostrado que los ciudadanos ven la participación pública en sí como una forma deseable de gobernanza. La visión de la gente sobre la gobernanza y la participación varía fundamentalmente con el tipo de tecnología o campo de la ciencia involucrada, por lo tanto para hacer posible la participación ciudadana es necesario tener en cuenta esa diferencia, lo que implica la necesidad de considerar las diferentes formas de compromisos, diferentes actores, procedimientos y esfuerzos de empoderamiento. Los métodos participativos pueden verse como tecnologías de comunicación, de tal manera que se crean representaciones contingentes del público en los procesos políticos (Felt, U., et. al. 2008) y en especial en las ideas de gobernanza que se les impone, con las cuales no necesariamente se identifican.

Nisbet y Scheufele (2009) dicen que cualquier esfuerzo en la comunicación de la ciencia necesita estar basado en un entendimiento empírico sistemático de los públicos, conocer sus actitudes, su contexto social e interpersonal, sus fuentes preferidas y sus canales de comunicación. Los procesos de comunicación participativa implican la consulta de los miembros de las comunidades, lo cual permitirá un entendimiento mutuo entre científicos, generadores de políticas y el público; por su parte las instituciones científicas deben aprender a elaborar sus mensajes de tal manera que se motive una mayor participación y que ésta sea más activa y amplia.

En los procesos de participación se hacen necesarios los marcos de referencia, que según Hellsten y Nerlich (citados por Nisbet y Scheufele (2009)) proporcionan un punto de referencia y significado común entre científicos, los medios y los públicos claves, además ayudan a simplificar temas complejos dando diferentes pesos a ciertas consideraciones y argumentos sobre otros, traduciendo el por qué un tema puede ser un problema, quien o que puede ser responsable y que debería hacerse. Finalmente se puede decir que la remarcación es inevitable en los procesos de comunicación, de tal manera que las instituciones científicas pueden usar la remarcación para motivar gran interés y expandir sus audiencias. La remarcación se podría utilizar para diseñar contextos de comunicación que promueva el diálogo, aprendizaje y conexión social y que le permita a los ciudadanos reorganizar puntos de encuentro y entender las raíces del disenso (Nisbet y Scheufele, 2009). Para mejorar la participación pública se requieren recursos de tiempo y dinero, ya que serán necesarias múltiples reuniones o encuentros en los que se realicen discusiones deliberadas a partir de un tema presentado en videos cortos, ganando confianza; otra forma puede ser mediante discusiones demarcadas en las que se neutralicen las visiones polarizadas que haya alrededor de un tema específico. Por otra parte es necesario conocer las estadísticas acerca de las preferencias de los públicos en relación con la forma de comunicación y conocer acerca de los valores y creencias de los públicos, ya que de acuerdo con esos valores la información científica podrá tener diferente interpretación, por cuanto la comunicación ocurre en un marco de referencia.

Por su parte, Mercer et al. (2010) proporcionan una metodología de comunicación participativa en torno al tema de riesgo en cuatro pasos: primero requiere de un compromiso inicial con la comunidad para construir confianza y entender las metas de las personas; segundo involucra una evaluación de la vulnerabilidad de la comunidad y sus líderes, la cual puede ser interna o externa; tercero, el marco de referencia se centra en

estrategias potenciales para reducir la vulnerabilidad de la gente a las amenazas naturales, dichas estrategias pueden ser endógenas o exógenas y se basan en una combinación de conocimiento científico y conocimiento local; cuarto proporcionar espacio tanto para la discusión como para la integración de las estrategias previamente identificadas con el fin de realizar una integración en doble vía de las acciones de reducción de desastres. Sin embargo Mercer et. al. no ofrecen herramientas concretas para generar dicha confianza entre las partes interesadas, pero reconoce los mapas participativos como una herramienta para identificar componentes intrínsecos y extrínsecos de los componentes de vulnerabilidad, sin embargo no permiten el diálogo entre los científicos y los oficiales del gobierno, quienes usualmente no confían en tales herramientas.

Hermelín (2001) presenta una propuesta de comunicación en un campo nuevo denominado Ciencias del Hábitat, en el cual convergen diversas disciplinas y afirma que las sociedades del conocimiento precisan del intercambio del mismo para velar por su pertinencia y calidad. Presenta una propuesta denominada Caja de Herramientas, con la cual intenta mirar los problemas de comunicación intrainstitucional, interinstitucional y el intercambio de conocimientos con la comunidad, además tiene en cuenta las necesidades y dificultades para crear una red de conocimiento sobre el tema del hábitat local. Dicha propuesta entiende la comunicación como un flujo en todas las direcciones entre los individuos relacionados. Plantea los problemas de comunicación en la sociedad actual, como son la falta de interés en lo que el otro tiene por decir y la falta de confianza que caracteriza a los colombianos. En relación con la comunicación intrainstitucional hace mención a la pérdida de comunicación que siempre existe en las instituciones que no siempre tiene que ver con los celos disciplinarios o con restricciones económicas, sino que algunos miembros de la institución buscan sostener las cuotas de poder que manejan, por lo tanto se hace necesario establecer mecanismos que permitan diagnosticar la comunicación al interior de las instituciones. Menciona por otra parte la ausencia de autocrítica que impide la construcción de comunidades del conocimiento, es decir que no es posible construir redes interinstitucionales de conocimientos si no se cuestiona la comunicación del conocimiento en el seno de las instituciones; además existe en las instituciones el exceso de autoritarismo en su interior que suele reproducirse en sus relaciones con otras instituciones y con la comunidad. En cuanto a la comunicación interinstitucional hace mención a la necesidad de la existencia de objetivos comunes que justifiquen el intercambio de conocimientos, siendo la comunicación de conocimientos la oportunidad para validar la información y el conocimiento, es decir que la retroalimentación se hace indispensable, al igual que el proceso de comunicación escrita mediante publicaciones de carácter científico, las cuales deben verse como una absoluta prioridad. El último aspecto que incluye en su propuesta es la comunicación del conocimiento entre las instituciones y la comunidad, en donde da como prioridad el reconocimiento de los saberes de la comunidad de parte de las instituciones, fortaleciendo la democracia y los mecanismos de participación, evitando la dependencia de parte de las comunidades de las instituciones. Dice que las instituciones deben reflexionar sobre los mensajes, las circunstancias en que se transmiten, su contenido y la forma del mensaje y finalmente propone la construcción colectiva de indicadores y la aplicación de modelos que impliquen la interacción con la comunidad.

Rivera (2010) en su trabajo doctoral denominado “La comunicación del riesgo: hacia un modelo efectivo y situacional”, presenta una discusión de los diferentes términos y conceptos relacionados con el riesgo y su comunicación y luego de adoptar una noción de riesgo para su trabajo se concentra en la percepción y representación del riesgo en

donde centra su propuesta de comunicación del riesgo. Hace una breve discusión acerca de las diferentes formas de representación desde donde emergen los productos culturales y simbólicos, los gráficos, diagramas, mapas geográficos, las imágenes, los modelos, las maquetas y la lingüística y en forma más reciente las denominadas “representaciones sociales” como interpretaciones de la vida diaria para dar un significado a la realidad. El uso de cada uno de éstos, dice Rivera, dependerá del público objetivo y menciona como ejemplo que las representaciones 3D convocan más que las representaciones 2D; menciona por otra parte que la lejanía del riesgo hace que sus representaciones pierdan el poder de comunicación y ejemplifica el riesgo sísmico, mencionando que a pesar de los miles de muertos, heridos y pérdidas económicas, las imágenes presentadas por los medios de comunicación no son representaciones suficientes para que las personas que viven en zonas de amenaza sísmica tomen las medidas necesarias para mitigar este riesgo, además dice que las personas que viven en zonas sísmicas no aplican normas de construcción sismo-resistente a pesar de haber “percibido” los efectos de un sismo que han divulgado los medios de comunicación, que sus creencias se imponen a los informes técnicos y la ausencia de eventos sísmicos en su entorno les afianza la creencia que sus viviendas son sólidas y seguras. La propuesta de Rivera se basa en la generación de representaciones que eviten altos niveles de abstracción, de tal manera que se logre un mejor entendimiento del mensaje implícito, con ayuda de herramientas TIC⁸, con el fin de lograr un mayor grado de percepción. Hace uso de modelos que pueden ser modelos interactivos 3D, simuladores digitales y modelos de simulación sísmica japonés o simulación analógica; este último permite relacionar el objeto real, el modelo físico y la teoría o modelo matemático. Rivera concluye que la efectividad de las representaciones se vincula estrechamente al contexto del intérprete, por cuanto tanto los riesgos globales como locales presentan múltiples representaciones que dependen del contexto social, económico, político, y cultural al igual que de los intereses colectivos e individuales, lo cual conlleva a probar que una representación efectiva del riesgo no es tarea fácil.

Muñoz Carmona, F. (1999) en su trabajo doctoral denominado “The role of communication in the construction of volcanic risk in Pasto, Colombia”, realiza un análisis de la comunicación entre organizaciones gubernamentales y la sociedad civil, alrededor del tema del riesgo volcánico del volcán Galeras en la ciudad de Pasto, sugiriendo que el riesgo volcánico es construido, moldeado y negociado a través de la comunicación, donde entran en juego las prácticas organizacionales y el poder social. Propone la realización del proceso de comunicación en circunstancias de riesgo volcánico entre tres grupos de actores principales: los expertos en el conocimiento de la amenaza, los que proponen soluciones a dicha amenaza y los que ejecutan dichas propuestas de solución. Estos actores a su vez están representados por diferentes organizaciones, de tal manera que hay organizaciones que representan expertos en el conocimiento como por ejemplo universidades; organizaciones que ejercen toma de decisiones como por ejemplo agencias gubernamentales y organizaciones que representan grupos de ciudadanos como son las agencias de protección al consumidor. Dice Muñoz que si se acepta que el concepto de amenaza se refiere al entendimiento de las características de un evento que puede causar daño a un contexto dado y la dimensión política del riesgo, entonces los expertos tienen un papel diferente en el dominio de la amenaza y en el dominio del

⁸ Tecnologías de la información y la comunicación.

riesgo. En el dominio de la amenaza, los expertos desarrollan y mantienen una posición hegemónica en términos de su conocimiento en relación con otras personas. Por otra parte dado que el riesgo es moldeado en parte por instancias políticas de aquellos que están en riesgo, los expertos no mantienen su posición de privilegio; en el dominio del riesgo los expertos tienen una doble contribución: como expertos y como miembros de una comunidad. Dice por otra parte que la comunicación y el riesgo están interrelacionados de tal manera que mientras los individuos y la sociedad construyen sus significados acerca del riesgo a través del ejercicio de la comunicación, contribuyendo en el proceso de construcción del riesgo, el riesgo por sí mismo constituye una entrada en el proceso de comunicación. Muñoz concluye que el riesgo volcánico es un proceso construido comunicativamente y proporciona alternativas para su manejo; a través de la comunicación las organizaciones se crean como realidades simbólicas caracterizadas por una red de significados y expectativas, que a su vez influyen en la forma como las organizaciones perciben, entienden y negocian con el riesgo. Por otra parte pudo determinar el dominio limitado de la comunicación formal, ya que para el caso estudiado por Muñoz el manejo asociado al riesgo volcánico del Galeras estaba muy influenciado por privilegios personales de toma de decisiones y un grupo de autoridades y expertos habían decidido qué tipo de información y acciones recibiría la comunidad y como se realizarían, teniéndose una idea unidireccional de comunicación desde los conocedores del riesgo (expertos, personal oficial, entre otros) hacia los que no saben del tema (el resto de la comunidad). Por otra parte, dice Muñoz, que la diseminación de información acerca de la amenaza volcánica necesita tener en cuenta como la gente percibe el riesgo, de tal manera que se podrán encontrar formas más efectivas para manejar el riesgo en situaciones de no crisis. Muñoz considera necesaria la modificación de la presentación de categorías de la amenaza, la cual considera un problema muy político, de tal manera que sean los individuos quienes determinen sus significados de alta, media o baja amenaza a partir de sus características, lo cual permitiría un cambio en las formas de visión del riesgo, tomando a la comunicación como un proceso transformador y creativo. Finalmente dice Muñoz que para un manejo eficiente del riesgo es importante trabajar hacia una comunicación más efectiva, de tal manera que los participantes pueden entender el proceso de riesgo cuando ellos tienen la posibilidad de ejercer su potencial político en la toma de decisiones acerca de las amenazas, se les debe dar información adecuada y participar en el desarrollo del manejo del riesgo.

Dentro de las publicaciones que tratan el tema de la comunicación del conocimiento geocientífico se tiene un documento preparado como una iniciativa interinstitucional del subproyecto Comunicación con Comunidades del Proyecto Multinacional Andino-Geociencias para las Comunidades Andinas, desarrollado entre 2002 y 2009 por los Servicios Geológicos de los países de Los Andes (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y el Servicio Geológico de Canadá. Este proyecto planteó como meta “mejorar la calidad de vida de los habitantes de los Andes a través de la reducción del impacto negativo de las amenazas geológicas. Desde los inicios del proyecto se evidenció que la generación y recopilación de conocimiento científico no era suficiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Los Andes, era necesario transferirlo y aplicarlo, transformándolo en acciones que contribuyeran a mejorar la calidad de vida de los habitantes, identificándose la comunicación como la herramienta adecuada para generar dicha transformación. Dicho documento recopila la propuesta metodológica aplicada lo mismo que las experiencias de cada uno de los Servicios Geológicos a través de los Casos Piloto desarrollados por cada uno de los países participantes, los cuales se enfocaron en diseñar e implementar estrategias o procesos de comunicación que garantizaran la aplicación y uso del conocimiento geocientífico que

redundara en mejorar la calidad de vida de las comunidades. Estas experiencias pueden considerarse aplicaciones prácticas de la propuesta de Muñoz (1999), quien acompañó a los diferentes Servicios Geológicos en su intento de “transformar el conocimiento en acción”. El subproyecto de Comunicación con Comunidades se centró en entregar el conocimiento geocientífico de manera entendible, relevante y útil para comunidades afectadas por amenazas geológicas; generar metodologías para la disseminación, intercambio, transferencia, apropiación y aplicación de dicho conocimiento; y formar profesionales de diferentes áreas y a miembros de las comunidades en temas de manejo de riesgos geológicos quienes serían multiplicadores de dicho conocimiento. La metodología se basó en varias premisas: el reconocimiento de diferentes realidades; la comunicación como herramienta de transformación; los servicios geológicos deben expandir sus alcances y articular sus actividades con otras entidades del entorno. Cada uno de los países desarrolló como mínimo un caso piloto, los cuales se describen en detalle en el documento denominado “Comunicación para transformar el conocimiento geocientífico en acción” (PMA-GCA, 2009). Esta publicación presenta de manera resumida los logros de cada uno de los países, se puede ver que muchos de los resultados presentados no están directamente relacionados con la comunicación de los productos geocientíficos, sino como producto de la integración de comunidades e instituciones en pos de objetivos comunes, principalmente de reducción de riesgo.

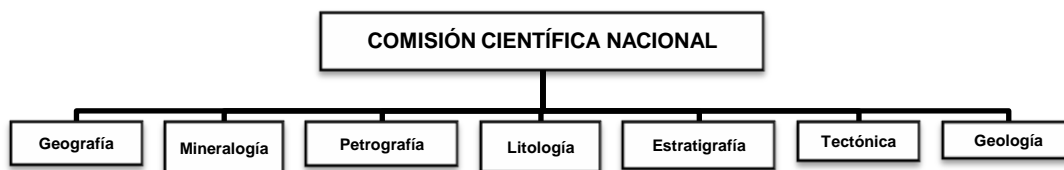
2. Diagnóstico de la comunicación de las geo-ciencias en el SGC

En el presente capítulo se realiza un recorrido rápido a través del tiempo por la institución en la cual se desarrolla el presente trabajo y se analiza el proceso de comunicación de las geo-ciencias, concentrando la atención en la que se denominará la comunicación en la generación del conocimiento geocientífico.

2.1 Contexto histórico-organizacional del SGC

El SGC es una institución científica del orden nacional, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, creada en 1916 durante la presidencia de José Vicente Concha bajo el nombre de Comisión Científica Nacional⁹. Su principal objetivo era realizar investigación geológica y minera del territorio colombiano y en especial encontrar las evidencias de la existencia de carbón. Su organización¹⁰ se observa en la Figura 2-1, la cual muestra una institución científica que se dedicaba a conocer los yacimientos de minerales y combustibles requeridos por las diferentes industrias, a través del estudio de las diferentes ramas de la geología y no se evidencia ninguna dependencia encargada de acercar el conocimiento obtenido a la sociedad en general.

Figura 2-1: Organigrama de la Comisión Científica Nacional



En 1938 la institución cambia su estructura (Figura 2-2) y recibe el nombre de *Servicio Geológico Nacional de Colombia*, SGNC¹¹. En el Decreto de modificación se le asigna entre sus responsabilidades "...levantar el mapa geológico del país, con las investigaciones económicas consiguientes; coleccionar las muestras y organizar el Museo Geológico...", continuando con la misión encargada desde sus albores y sumando una actividad que siendo geocientífica, genera un espacio de encuentro entre ciencia y

⁹ Mediante la Ley 83 del 22 de Diciembre de 1916

¹⁰ Definida en el Decreto Reglamentario N° 758 del 25 de Abril de 1917.

¹¹ Modificación realizada mediante Decreto 2404 de diciembre de 1938 con el cual se crea el Ministerio de la Economía, que en su Artículo 3° asigna las responsabilidades al SGNC.

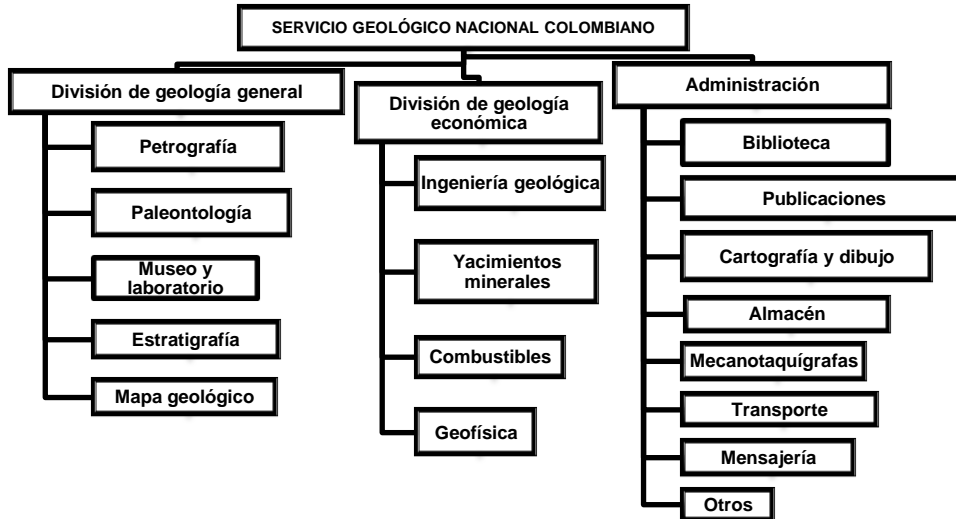
público que es el Museo Geológico de Colombia José Royo y Gómez¹². Su organización muestra una diversificación de temas en donde se incluye la geología aplicada a la ingeniería, necesaria para el desarrollo de infraestructura vial en el país y la existencia de una actividad científica que publicaba los resultados de sus investigaciones.

Figura 2-2: Organigrama del Servicio Geológico Nacional de Colombia.



En 1953 una nueva reestructuración aumentó su planta de personal y se le asignó el nombre de *Instituto Geológico Nacional de Colombia*¹³, IGNC (Figura 2-3), cuya estructura es modificada en 1957¹⁴. Su organización muestra ahora una diferenciación entre la investigación geológica y sus aplicaciones (geología económica); por otra parte se encuentra al museo como parte de la investigación geocientífica, mientras que las publicaciones y biblioteca parte de la administración, lo cual muestra dos dimensiones diferentes de comunicación del conocimiento geocientífico que no se relacionan organizacionalmente.

Figura 2-3: Organigrama del Instituto Geológico Nacional de Colombia en 1953



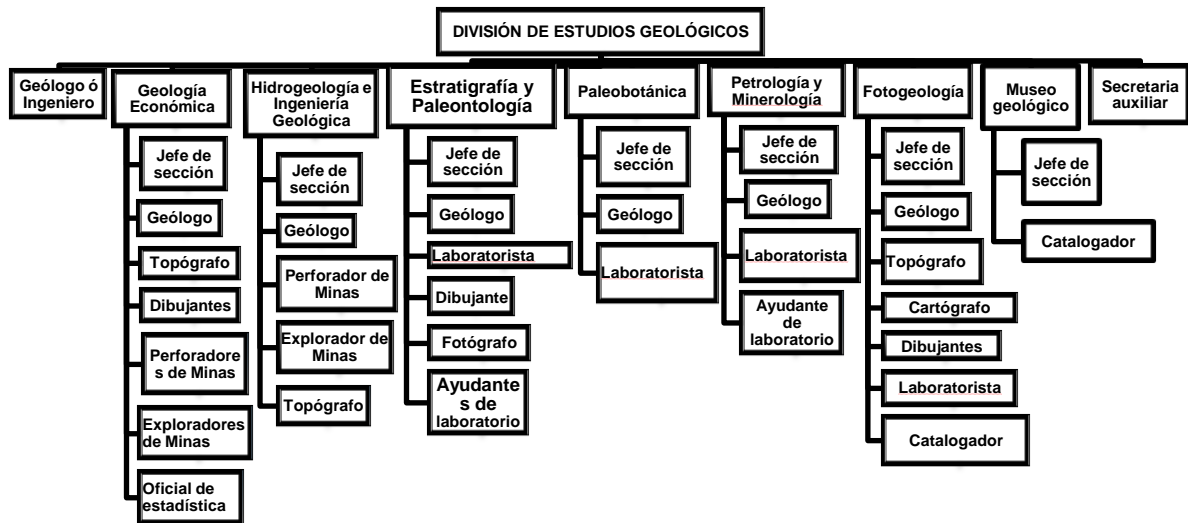
¹² Se le da este nombre en honor a su creador, geólogo y paleontólogo de origen español que continúa de esta manera su obra en el museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Royo y Gómez llega al país en 1939 y fue encargado de su organización, tomándose ese como año de creación del museo.

¹³ Mediante el Decreto 738 del 12 de marzo de 1953 que reestructuró al Ministerio de Fomento, entidad a la que había sido

¹⁴ Decreto 365 del 11 de Diciembre de 1957

En 1960 se reorganiza nuevamente la institución y se le asigna el nombre de *División de Estudios Geológicos DEG*¹⁵, con la estructura mostrada en la Figura 2-4, en la cual se observa la visibilización de los diferentes laboratorios de investigación como la paleobotánica, la petrología y la mineralogía. El museo se abre al público, siendo un espacio de encuentro de los públicos con la producción mientras que se invisibiliza la actividad de publicaciones científicas.

Figura 2-4: Organigrama de la División de Estudios Geológicos DEG.



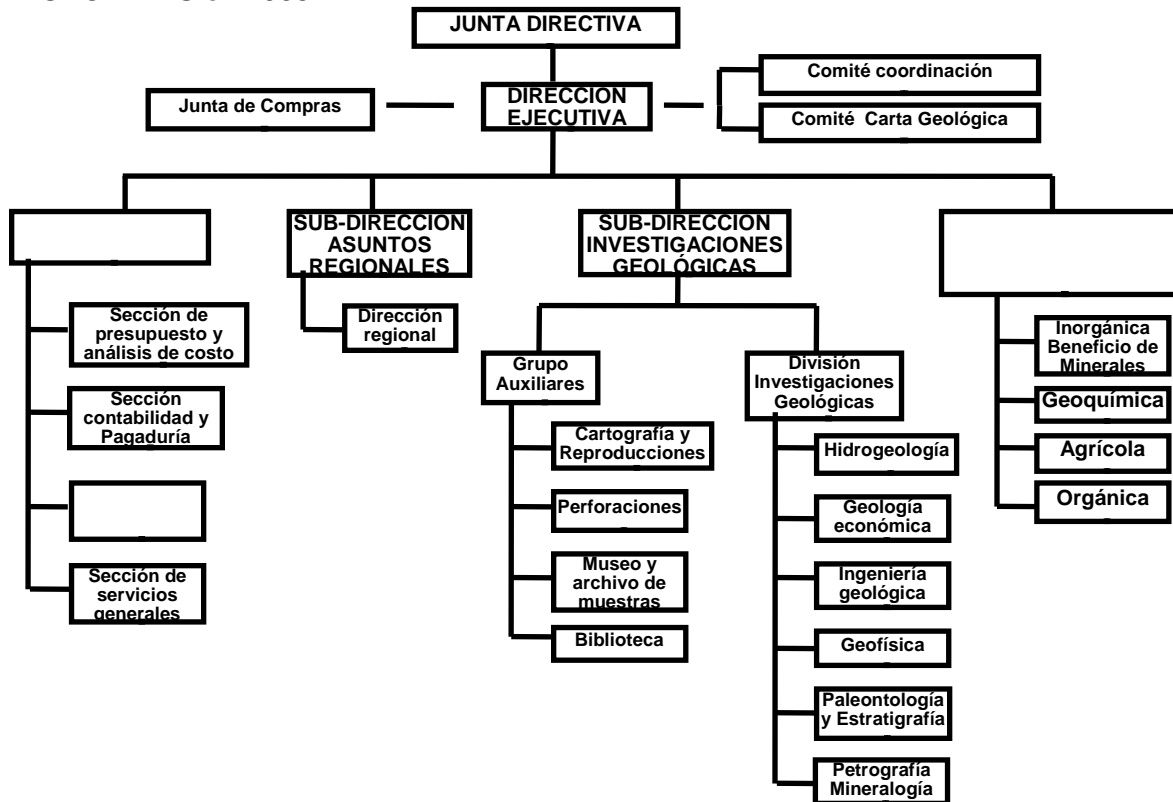
En 1968 se le asigna el nombre de Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras con la sigla INGEOMINAS¹⁶, la cual permaneció por más de 50 años (Figura 2-5), que integraba las funciones de la División de Estudios Geológicos, el Inventario Minero Nacional y el Laboratorio Químico Nacional y se establecieron las oficinas regionales de Bucaramanga, Ibagué, Medellín, Sogamoso y Popayán, además de la sede central en Bogotá¹⁷. La organización generada en esta reestructuración dispone las dimensiones de comunicación existentes en la institución, museo y biblioteca, bajo una misma división organizacional, dependientes de la subdirección de investigaciones geológicas, pero como parte del grupo auxiliar, mostrando un modelo deficitario en la visión de comunicación.

¹⁵ Nombre asignado en la reestructuración del Ministerio de Minas y Petróleos, realizada mediante Decreto 1636 del 12 de julio de 1960 y su reorganización se define mediante el Decreto 2673 del 9 de Noviembre del mismo año.

¹⁶ Mediante el Decreto 3161 de 1968, se reorganiza el Ministerio de Minas y Petróleos y se crea el INGEOMINAS.

¹⁷ Decreto 441 del 28 de marzo de 1969

Figura 2-5: Estructura del Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras INGEOMINAS en 1968



En 1989¹⁸ debido a la ocurrencia de eventos como el terremoto de Popayán (1983) y la erupción del volcán nevado del Ruiz (1985), se generó la necesidad de contar con información geocientífica relacionada con los “riesgos geológicos”¹⁹, generando cambios organizacionales en toda la estructura del Gobierno nacional mediante la conformación del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres²⁰, que se traduce al interior del instituto en la creación del área de Geología Ambiental y los observatorios vulcanológicos²¹, (Figura 2-6), al igual que la necesidad de interactuar con comunidades diferentes a la comunidad geocientífica, dado que la información de amenaza²² y riesgo es de interés de la ciudadanía en general y por lo tanto debería ser útil en los procesos de prevención de desastres.

¹⁸ Decreto 1884 del 17 de Agosto de 1989

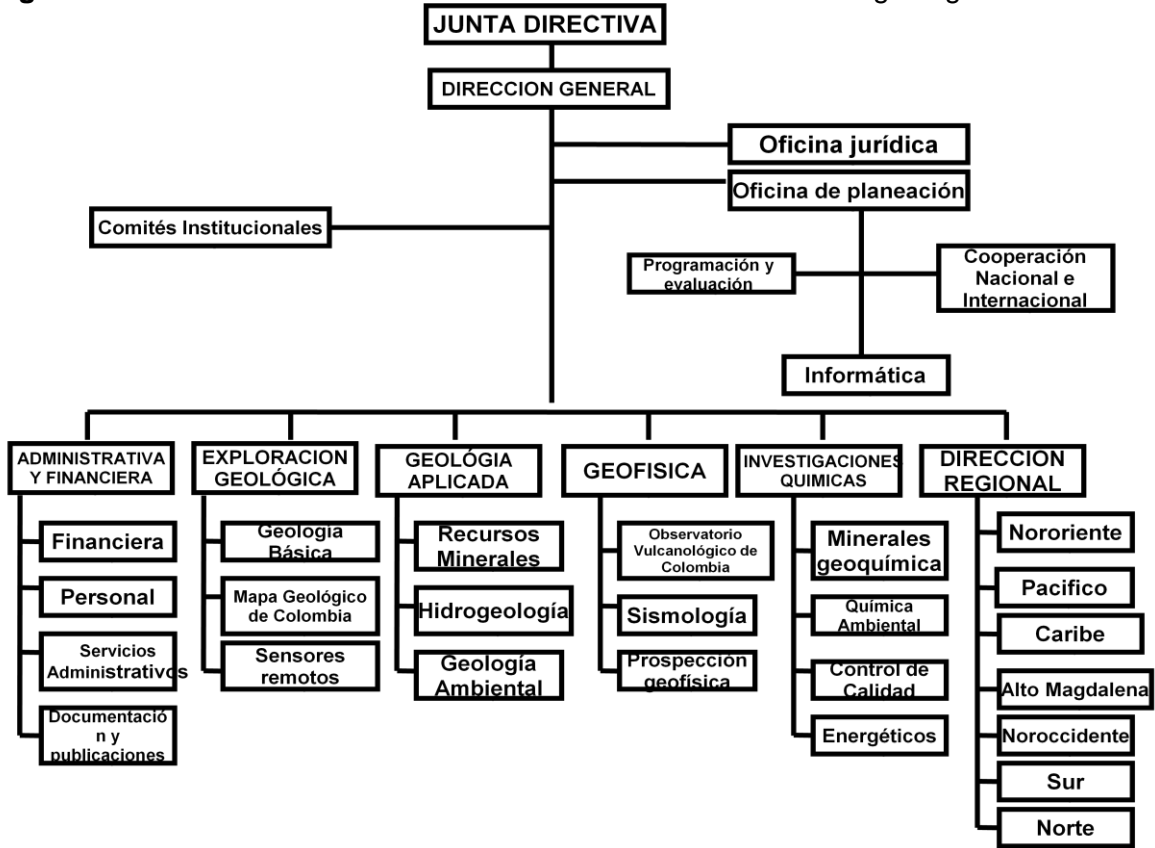
¹⁹ Decreto 46 de 1986 y al Decreto Ley 919 de 1989, los cuales crean y organizan, respectivamente, el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y la Oficina para la Prevención y Atención de Desastres OPAD, adscrita a la Presidencia de la República.

²⁰ El sistema está conformado por los Comités Técnico, Operativo y de Educación, en los cuales estaban integrados la totalidad de los ministerios e institutos descentralizados, con organizaciones similares en el orden regional y local.

²¹ Una vez ocurrida la erupción del volcán nevado del Ruiz, mediante el Decreto 3815 del 15 de Diciembre de 1985, se le asigna al entonces INGEOMINAS la responsabilidad de realizar los estudios de riesgos geológicos y la geología marina, creándose el Observatorio Vulcanológico de Manizales (Acosta, 2007).

²² Se toma como definición de amenaza “el evento que puede causar daño”.

Figura 2-6: Inclusión en la estructura de los temas de amenazas geológicas en 1989.

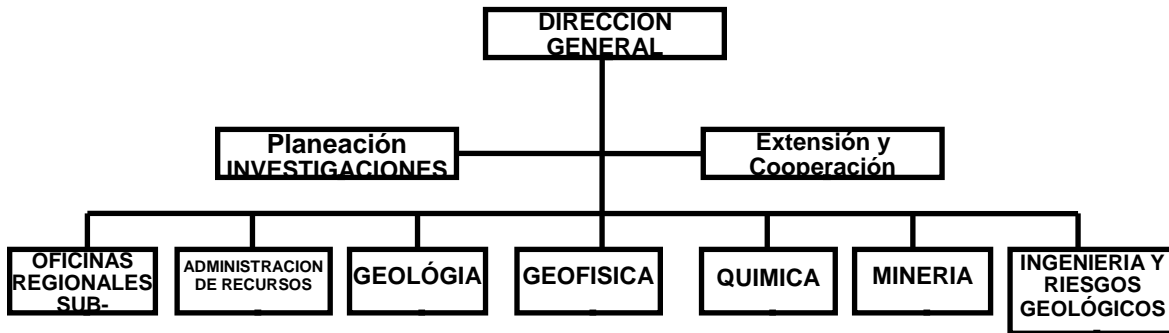


En 1991 el instituto nuevamente cambia de nombre por el de Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química, manteniendo la sigla INGEOMINAS²³ (Figura 2-7), siendo modificados sus estatutos²⁴ de tal manera que debería desempeñar funciones básicas como servicio geológico y del medio ambiente, como centro de investigación y desarrollo del sector minero y como entidad de información en ciencias y tecnologías de la tierra en el país, además haría parte de los sistemas nacionales Ambiental, SINA y de Prevención de Desastres, SNPAD. Organizacionalmente se fortalece la institución para poder desempeñarse como generador de servicios e información a partir de la denominada “política enfocada al cliente”, la cual se alineaba para atender la reducción del Estado, que implicaba reducción de presupuestos y autofinanciación de las entidades. Se crea el área de Extensión y Cooperación, que concentraba las relaciones de la institución con los diferentes públicos, la cual dependía de la Dirección General.

²³ Mediante el Decreto 587 del 26 de febrero de 1991.

²⁴ Mediante el Decreto 2656 del 26 de Noviembre de 1991.

Figura 2-7: Estructura del Instituto en Geociencias, Minería y Química INGEOMINAS.



En 1998 se encomienda a INGEOMINAS algunas de las funciones del Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas (INEA), relacionadas con los minerales y materiales nucleares y radiactivos y las fuentes no convencionales de energía, lo cual implica una nueva área del conocimiento y por supuesto un nuevo proceso de reestructuración en el año 1999, recibiendo el nombre de Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero.- Ambiental y Nuclear, conservando la sigla INGEOMINAS²⁵, con la cual se buscaba la consolidación como la entidad responsable de la generación, integración, validación, conservación y divulgación de información geocientífica, minero.-ambiental y nuclear. Organizacionalmente el proceso de comunicación del conocimiento geocientífico, se concentra en el área denominada Información y Servicios, que para ese entonces centraba sus esfuerzos en el diseño e implementación del sistema de información que facilitara el acceso a la información geocientífica generada en el instituto, manteniendo la operación del museo, las publicaciones científicas y la biblioteca, medios a través de los cuales se comunicaba el conocimiento generado por la institución.

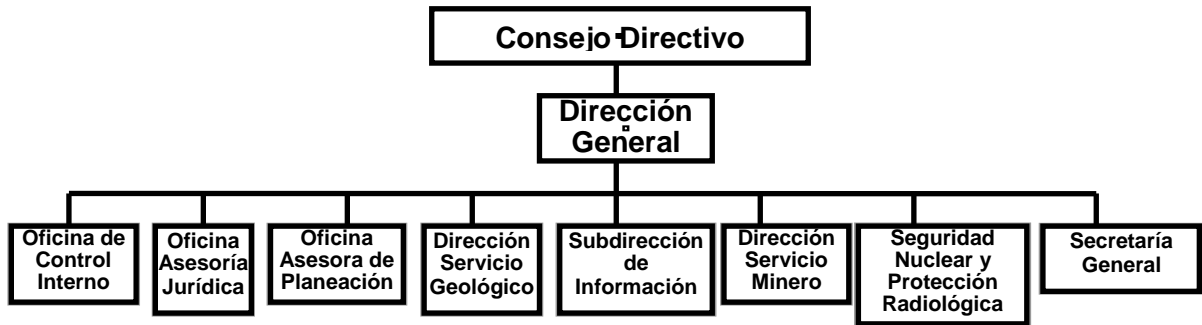
En el año 2004 mediante un nuevo proceso de reestructuración le fueron asignadas funciones adicionales de promoción de la exploración y explotación de recursos mineros de la nación y participar por delegación en actividades relacionadas con la administración de dichos recursos²⁶, denominándose Instituto Colombiano de Geología y Minería conservando la sigla INGEOMINAS²⁷ (Figura 2-8).

Esta reestructuración da lugar a dos servicios el “Servicio Geológico” que continúa con las actividades que desarrollaba el instituto históricamente de generación de conocimiento geocientífico y el “Servicio Minero” encargado de las nuevas actividades de administración y manejo de la riqueza minera del país.

²⁵ Mediante el Decreto 1129 del 29 de Junio de 1999 y los Decretos 2656 y 2657 del 24 de Diciembre de 1999 se establece su estructura y la planta de personal respectivamente.

²⁶ Entre las que se encuentran la expedición de certificados y reportes de consulta del registro minero nacional, reportes gráficos a y certificados de área libre.

²⁷ Mediante el Decreto 252 de Enero 28 de 2004 y su planta de personal se modificó mediante el Decreto 253 de la misma fecha, posteriormente el 29 de octubre de 2004 mediante el Decreto 3577 se modificaron algunas de sus funciones.

Figura 2-8: Estructura del Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS

Esta integración de funciones trajo como consecuencia una progresiva invisibilización de las actividades de investigación y generación de conocimiento geocientífico por cuanto el quehacer institucional se centró en “lo importante” que era generar riqueza mediante el cobro de regalías resultado de la entrega de títulos mineros y el seguimiento de cada uno de éstos, quedando la investigación condicionada y subyugada al sector minero, por cuanto el 6 por mil de las regalías administradas, entraron a formar parte del presupuesto disponible para la gestión institucional y los recursos disponibles para la investigación se enfocaba en la determinación de áreas de interés minero siendo financiada por estos recursos. Sin embargo, este manejo trajo también como consecuencia graves problemas de corrupción, los cuales fueron ampliamente publicitados en los medios de comunicación, generando una estigmatización de la institución, la cual era palpable por los técnicos del Servicio Geológico durante sus trabajos de campo como ellos mismos lo expresan,

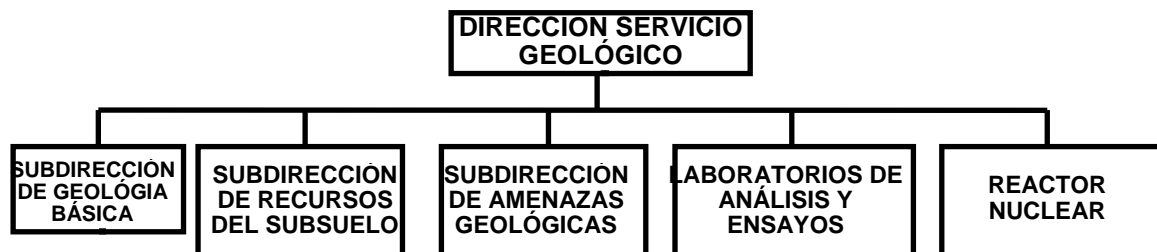
“El tema minero inquieta las comunidades, ven el trabajo de la geología como el paso previo a la entrega “de su riqueza” a empresas foráneas por parte del estado y ellos creen que si nosotros llegamos y hacemos el estudio esa información después va para las empresas multinacionales que después llegan allá con la licencia con la que les entregaron sus resguardos y eso no les gusta ni cinco” (Geólogo Gabriel Rodríguez García, área de Geología Básica comentarios 2011)

Como consecuencia de toda esta problemática de corrupción y con el fin de “reorganizar el sector minero”, se genera una nueva reestructuración institucional en 2011 que se cristaliza mediante la desintegración de la institución en dos entidades: la Agencia Nacional Minera y el Servicio Geológico Colombiano²⁸, de tal manera que se revierte la fusión de funciones del 2004 y nuevamente se cuenta con una institución independiente para el manejo y administración del recurso minero del país, la Agencia Nacional Minera,

²⁸ El 03 de Noviembre de 2011 mediante el Decreto 4130 se reasigna al INGEOMINAS la función de fijar las tarifas de todos los servicios de licenciamiento y control para la gestión de materiales nucleares y radiactivos en el país, mediante el Decreto 4131 se cambia la naturaleza jurídica del INGEOMINAS, dándole la denominación de Servicio Geológico Colombiano y lo hace parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y mediante el Decreto 4134 se crea la Agencia Nacional de Minería que en adelante tendrá como objeto la administración integral de los recursos minerales de propiedad del estado. Mediante los Decretos 021, 022, 023 y 024 del 05 de Mayo de 2012 se establece la estructura y la planta de personal de la Agencia Nacional de Minería, ANM y se dictan otras disposiciones.

y el SGC conserva las funciones de generación de conocimiento geocientífico, cuya estructura aún está en proceso de definición y se continúa trabajando con definida en la reestructuración del año 2004 (Figura 2-9).

Figura 2-9: Estructura actual del Servicio Geológico Colombiano.



2.2 La comunicación en el SGC

En el SGC se pueden distinguir varias dimensiones del proceso de comunicación, entre las que se tiene la comunicación interna entre los diferentes integrantes de la institución; la comunicación vista desde la institucionalidad, que se enfoca en la comunicación externa que tiene como fin posicionar la gestión institucional ante la opinión pública²⁹, temas que no serán tratados en el presente trabajo, y finalmente la comunicación del conocimiento geocientífico, tema central del presente trabajo.

En el SGC a través de su historia se han realizado diferentes formas de comunicación del conocimiento geocientífico, las cuales se pueden definir como procesos de popularización de la ciencia, temas éstos que se tratarán de manera breve, para llegar finalmente al foco del trabajo que es la comunicación en el proceso de generación de conocimiento geocientífico.

2.2.1 Las publicaciones científicas siempre presentes en el quehacer institucional

Debido al carácter científico del SGC, las publicaciones científicas han sido y siguen siendo la razón de ser del quehacer institucional, de tal manera que los artículos son la principal forma de comunicación aceptada por los geocientíficos (Latour y Woolgar, 1995). A través de la historia del SGC se han realizado publicaciones de artículos científicos en revistas técnicas nacionales e internacionales, por cuanto este ejercicio hace que los geocientíficos logren reconocimiento en la comunidad científica (Merton, 1977).

²⁹ Esta comunicación se desarrolla a través del grupo de Comunicaciones y Participación Ciudadana, integrado principalmente por periodistas, diagramadores y es coordinado por una relacionista internacional.

En los albores del SGC, las publicaciones científicas estaban claramente definidas en el Decreto de conformación de la comisión Científica Nacional, CCN³⁰. Las primeras publicaciones fueron realizadas en alemán por los geólogos Otto Stutzer, Ernest Sheibe y Wilhelm Kehner, quienes investigaron diversas zonas del país y los resultados de sus trabajos fueron publicados en la revista alemana *Neur Jahrbuch für Mineralogie*, en julio de 1926. En otras palabras se puede decir que los geólogos europeos vinieron a Colombia a realizar investigaciones científicas con el fin de conocer la riqueza de recursos de nuestro país y generar publicaciones científicas a nombre propio en revistas de sus países de origen, en una clara relación centro-periferia desde una visión eurocéntrica propia de ese tiempo (Nieto, M. 2000; Pyenson, L. 1993; Calvo, J. 2008; Guntau, M. 1988).

Entre 1933 y 1938 la producción científica se concentró en la generación de la *Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia, CEGOC*. Esta publicación en 1938 completó un total de cuatro tomos en los que se recopilaban las investigaciones geológicas sobre el territorio colombiano realizadas hasta ese entonces por cuenta del Gobierno Nacional, de tal manera que se determinó darle continuidad, así es como en 1960 se completaron 10 tomos y en 1995 22 tomos de publicación en serie.

Entre 1953 -1960 se consolidan, por así decirlo, las publicaciones científicas nacionales, que habían tenido su origen en el Ministerio de Industria, mediante el *Boletín de Minas y Petróleos*. El primer número de esta publicación aparece en abril de 1929 y se mantiene hasta 1950 cuando fue reemplazado por el *Boletín de Petróleos* y el *Boletín de Minas*, que comienzan a circular en 1951 y 1954 respectivamente (Espinosa, 1989). El *Boletín Geológico* inicia su publicación en el año 1953 y se convierte en el medio oficial para la publicación de los resultados de los estudios geológicos, aún vigente en la entidad y en el medio geocientífico.

A partir de 1960 se diversifican las publicaciones científicas de la entidad, generándose publicaciones especiales, entre las que se encuentran libros que tratan temas específicos, informes técnicos, mapas y planchas tanto geológicas como de diversas temáticas.

A partir de la década de 1990, cuando se genera la página web institucional, se inicia un proceso de migración de la información a esta herramienta, siendo actualmente una de las formas de acceder a las publicaciones científicas generadas por el SGC, siguiendo las tendencias actuales de publicación en línea de los resultados de las investigaciones científicas a través de la web (Bohlin, I. 2004).

Actualmente el SGC realiza publicaciones científicas de sus productos, destacándose las planchas geológicas a escala 1:100.000, las denominadas publicaciones especiales como la *Microzonificación sísmica de Bogotá* y por supuesto el *Boletín Geológico*, como

³⁰ Decreto 758 de 1917, literal e) Remitir, por separado, y de cada región que sea estudiada, dos informes acompañados de los croquis o dibujos respectivos. Uno de los informes se destinará para la publicación, el otro contendrá los datos reservados que puedan interesar al Gobierno, y ambos se presentarán al Ministerio de Obras Públicas, que determinará la forma en que deben hacerse las publicaciones oficiales de la Comisión.

ya se mencionó, productos enfocados en su totalidad al usuario experto, como es el papel de toda publicación científica.

2.2.2 Publicaciones para públicos más amplios

A partir de la década de 1990, el SGC inició la publicación de cartillas dirigidas al público infantil que visitaba el museo geológico³¹, las cuales posteriormente se generaron en versión digital y eran entregadas de manera gratuita en los diferentes eventos de carácter técnico en que participaba la institución. Estas publicaciones fueron generadas por el geólogo que dirigía en ese entonces el museo geológico, como una iniciativa individual y fue apoyado por geólogos expertos en el tema de volcanes. Su contenido está conformado por caricaturas que utilizan lenguaje técnico para explicar los diferentes temas, siendo una forma de comunicación deficitaria, asimétrica y situada desde los científicos hacia los demás públicos, por cuanto intenta “enseñar” a los niños un tema con lenguaje técnico mediante el uso de caricaturas, lo cual podría verse también, desde el punto de vista de los geocientíficos, como intentos fallidos de popularización de la ciencia, en donde se genera una deformación o degradación del conocimiento como lo dice Hilgartner (1990).

Más recientemente, entre 2008 y 2011 fue publicada trimestralmente la revista denominada “INGEOMINAS AL DIA”, la cual en su primer número fue presentada por el Director General como la revista especializada de la institución, aunque estaba dirigida a la comunidad del sector de Minas y Energía³². Los primeros números presentaban principalmente logros de la institución y más específicamente mostraba las actuaciones del Director General en diversos escenarios, por otra parte presentaba artículos técnicos, algunos escritos por periodistas en lenguaje común y otros por técnicos en lenguaje especializado, además era utilizada para presentar los diferentes trabajos que realizaba la institución, aplicando procesos de traducción como los que menciona Whitley, (1985). Esta forma de popularización de la ciencia aplica la visión tradicional, en la que las audiencias no expertas necesitan ser educadas en temas específicos, por cuanto no tienen la capacidad de entender los textos técnicos y puede clasificarse como un producto periodístico enfocado al posicionamiento institucional.

2.2.3 Museo Geológico Colombiano

Entre los procesos de popularización del conocimiento geocientífico que ha desarrollado el SGC a través de su historia, el Museo Geológico Colombiano ha sido el más

³¹ Cartillas tituladas: Cómo se Formó Colombia, Museo Geológico José Royo y Gómez y Volcanes.

³² “...Estos resultados se hacen visibles mediante una comunicación acertada y directa con nuestros clientes y usuarios. Por lo tanto, es motivo de satisfacción dar a conocer el primer número de la revista especializada del Instituto Colombiano de Geología y Minería, denominada *INGEOMINAS AL DIA*; publicación que responde a las expectativas generadas por la comunidad que está relacionada con el sector y, por supuesto, con las actividades que en diversas materias desarrolla el Instituto...” (Ballesteros, 2008)

representativo durante más de 70 años³³ y continúa siendo el lugar en donde los diferentes públicos pueden acceder a parte del conocimiento geocientífico del país.

Con la creación del museo se abre una nueva forma de “socialización del conocimiento científico”, lo cual se evidencia desde sus albores al asignársele al museo las funciones de investigación y divulgación de la diversidad geológica del país³⁴. En 1958 el museo es llamado a representar el país en ferias internacionales³⁵, siendo una manera de visibilizar a públicos no expertos, el trabajo científico que se realizaba en el país, principalmente en la búsqueda de yacimientos de carbón y otros materiales necesarios para las industrias que se estaban conformando en el país. En los informes de gestión de la década de 1970 el museo es considerado en los diferentes informes como un medio de socialización de la ciencia, ya que el carácter de museo le da una condición de “abierto al público”, de tal manera que este centro de investigación puede ser “observado” por otros públicos diferentes al geocientífico. En la década de 1980 es definido como “un centro cultural, científico y didáctico, enfocado hacia la recolección, estudio, clasificación, investigación y exhibición de los elementos que conforman el Reino Mineral y muestras paleontológicas tanto vegetales como animales.” (INGEOMINAS, 1989 Informe anual de 1988, p. 69), reportando para ese año un total de visitas que superó las 25.000 personas y la preparación de muestras para eventos de carácter científico. En el año 1995 se destaca el trabajo del museo en donde se reportan los trabajos científicos realizados pero no se hace referencia a la interacción con los públicos, ni tampoco se menciona el número de visitantes como se hacía en años anteriores. En el año 1999 el museo es presentado como un “centro de docencia y de investigación al que pueden acudir estudiantes de todos los niveles, investigadores de las ciencias geológicas, turistas y público en general” (INGEOMINAS, 2000 Informe Anual 1999, p. 42) y el servicio ofrecido es la “divulgación y difusión de los conocimientos geológicos” (INGEOMINAS, 2000, Informe Anual 1999, p. 42), ya que el enfoque para ese entonces tenía un sesgo comercial de los diferentes productos y servicios que ofrecía la entidad. En el año 2006 se hace un reporte acerca de la atención a más de 30.000 personas en el museo geológico, en donde más de 24.000 fue público infantil y juvenil, discriminando mes a mes el número de visitantes del museo. En el informe de gestión del año 2010 se resaltan los resultados de los trabajos de investigación realizados en el museo geológico en el manejo de las colecciones científicas y paleontológicas, pero no muestra resultados de las actividades de “divulgar y socializar el conocimiento geológico del territorio nacional” ni la atención al público, enfoque que no incluye el papel de apropiación social de la ciencia ni tan siquiera el de difusión o divulgación de la ciencia.

A través de este recorrido histórico se observa que el museo siempre ha estado presente en el quehacer institucional y su definición lo muestra con un papel importante en el proceso de acercar las geociencias a públicos no expertos y principalmente estudiantes, sin embargo su estructura se ha mantenido igual desde su creación hasta el presente, como una muestra de colecciones de elementos importantes para los geocientíficos, en donde no se ha tenido en cuenta las expectativas de los públicos, sin que se haya

³³ Se toma como fecha de creación del museo el año 1939.

³⁴ Decreto 2404 de Diciembre de 1938.

³⁵ En agosto de 1951, el Ministerio de Comercio e Industria, solicita saber cuál es el aporte del museo a la feria comercial de Chicago, en donde finalmente se llevaron muestras de los minerales presentes en la zona de Paz del Río.

modificado su esquema de exposición durante hace ya varias décadas, por cuanto los profesionales que dirigen el museo tienen una formación científica y en ningún momento enfocada a la comunicación de la misma.

2.2.4 Otras formas de popularización

Como acciones esporádicas, el SGC ha desarrollado otras formas de popularización del conocimiento geocientífico, como es el caso de 1989 en donde en el informe de gestión institucional se hace referencia al diseño de material didáctico-gráfico, para facilitar el aprendizaje de los estudiantes en temas como: cronología geológica basada en radiación nuclear, escala de dureza, los 14 movimientos en la tierra y el ciclo de las rocas, siendo esta otra forma de difusión de la ciencia que claramente tiene un visión asimétrica y deficitaria en donde se debe “enseñar” acerca de las ciencias de la tierra (Irwin, 1999; Wynne, 1999).

A comienzos de la década de 1990 se presentan otras formas de divulgación como el programa radial “Ciencia para todos” en la Radiodifusora Nacional de Colombia (1991), la obtención de documentales sobre paleontología de vertebrados en el desierto de la Tatacoa y sobre las actividades institucionales, mostrando una diversificación en los productos que se entregan a los diferentes públicos, ya que se hace uso de los medios de comunicación para realizar acciones de popularización de la ciencia, en donde se aplican procesos de traducción, sin embargo cabría preguntarse si los contenidos eran seleccionados teniendo en cuenta el público no experto o eran seleccionados desde la posición institucional?, si los contenidos obedecían a intereses de públicos particulares o por lo menos si de alguna manera se definían los temas de acuerdo con algún sondeo de opinión, lo cual no es posible conocer a partir de la documentación existente en los informes anuales y en la actualidad ninguna de las personas que trabajaba en la divulgación de conocimiento se encuentra actualmente en la institución. Más recientemente el SGC ha desarrollado actividades de popularización de la ciencia mediante el desarrollo en su página web del “Portal Niños”, el cual aún se encuentra en construcción.³⁶

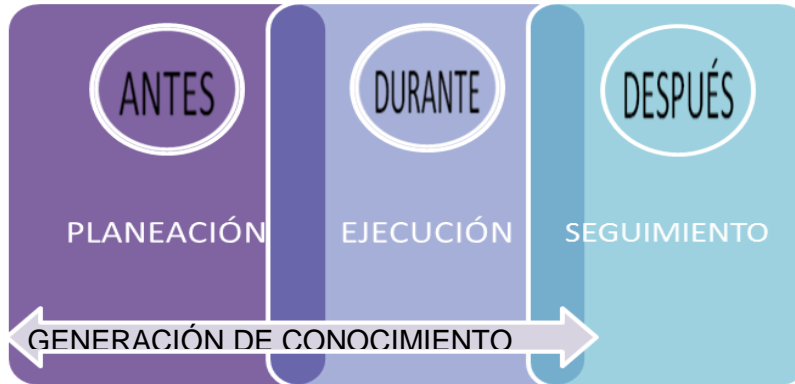
2.2.5 La comunicación en la generación del conocimiento geocientífico

La construcción de conocimiento geocientífico está atravesada por procesos de comunicación entre expertos y entre expertos y legos, procesos que no se encuentran visibilizados en los proyectos del SGC. Un proyecto es una herramienta de gestión para generar conocimiento geocientífico y contempla tres etapas: la planeación, la ejecución y el seguimiento, que denominaré en adelante antes, durante y después como se muestra en la Figura 2-10. En la Figura 2-11 se muestra la estructura de proyectos para el área de amenazas geológicas, con el fin de ubicar al lector en los proyectos a los cuales se

³⁶ Para estos procesos cabría preguntarse si los contenidos del material audiovisual y el portal de niños tiene en cuenta las opiniones del público no experto o son situados desde el Servicio Geológico Colombiano; si los contenidos obedecen a intereses de públicos particulares o por lo menos si de alguna manera se definen los temas de acuerdo con algún sondeo de opinión.

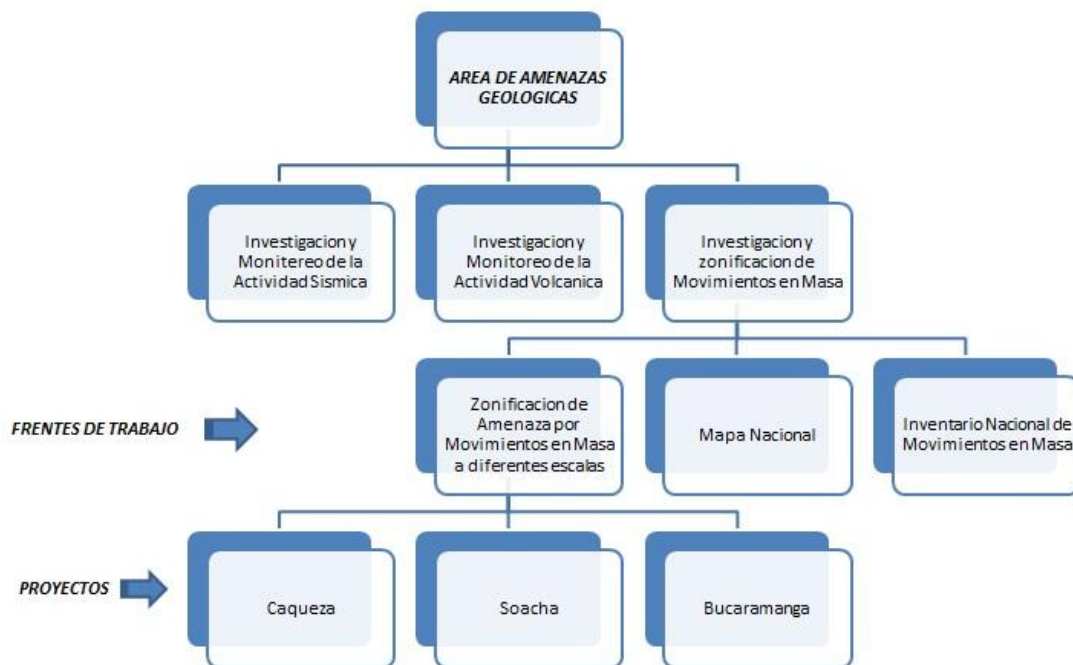
hace referencia en este documento, aunque también se hace alguna referencia a los proyectos de las áreas de geología básica y recursos del subsuelo.

Figura 2-10: Etapas de desarrollo de un proyecto geocientífico.



El conocimiento geocientífico se representa en mapas y para su construcción es necesario recorrer el territorio para la toma de datos. Este territorio, en general, está habitado y pertenece a diferentes comunidades, por lo tanto se generan procesos de comunicación en cada una de las etapas del proyecto, los cuales analizo a continuación.

Figura 2-11: Estructura de proyectos del área de Amenazas Geológicas



- Para iniciar, es necesario primero planear el proyecto.

La planeación del proyecto es la primera etapa, en ésta se define el área de estudio, el objetivo y los alcances del mismo, el personal que desarrollará el trabajo, el presupuesto

y el tiempo de duración del mismo. En esta etapa se define la posibilidad de realizar el proyecto, la cual en su gran mayoría está directamente relacionada con la posibilidad de entrar a la zona de estudio para realizar el trabajo de campo. Una comunicación inadecuada en esta etapa puede representar la no ejecución del proyecto, como lo menciona la subdirectora del área de Recursos del Subsuelo:

“... pasó en la Guajira, dijeron no hay acceso y no hay acceso y no hay absolutamente nada que hacer, entonces se aborta el proyecto” (Gloria Prieto comentarios 2011)

Para lograr el objetivo de ingresar al área de estudio los proyectos realizan una visita previa con el fin de hacer el reconocimiento de las autoridades locales (alcalde, autoridades indígenas, actores armados), al igual que de las personas que viven allí, por ejemplo si son comunidades indígenas, campesinas o si el proyecto se desarrollará en ciudades, en particular en zonas de invasión o barrios legalmente constituidos; por otra parte en esta visita se hace un estimativo de los costos, la logística espacial y temporal y las condiciones de seguridad, entre otros aspectos. Usualmente se hace una reunión con las autoridades locales y una presentación del quehacer del Instituto y el proyecto que se espera desarrollar en el área.

Por ejemplo para el caso de los proyectos de sismos y volcanes,

“... al empezar a trabajar en volcanes necesitamos pedir permisos y comentar lo que vamos a hacer. Se hacen entrevistas y charlas donde decimos que vamos a instalar nuevos equipos, además se insiste en el cuidado de los mismos y su importancia dentro del monitoreo, por otra parte se menciona que información va a suministrar y la necesidad de hacer dichas mediciones”. (Geóloga Gloria Patricia Cortés, coordinadora OVS Manizales, comentarios 2011)

“...en las zonas en donde se tienen estaciones sismológicas se tiene que tener cierta interacción con la comunidad, con las personas que viven en las zonas, se trata explicarles qué es la red sismológica nacional y con qué objetivo se tiene instalada o se tiene en operación esta red” (Ingeniero Jaime Raigoza, Coordinador RSNC³⁷, comentarios 2011)

“... lo que necesitamos es que una comunidad sepa que es lo que hacemos nosotros, para poder entrar a trabajar a ese sector” (Dra. Martha Calvache, Directora Servicio Geológico Colombiano, comentarios 2011)

Estos comentarios muestran la necesidad de generar confianza entre los técnicos del SGC y las comunidades, coincidiendo con lo que han mencionado autores como Yearley (1993), Mercer, et. al. (2010) y más localmente Rivera (2010) y Muñoz (1995). Sin que se logre confianza entre los geocientíficos y las comunidades no será posible realizar el estudio o su ejecución se verá limitada a los sectores en los que si puedan ingresar.

Un aspecto a analizar es el lenguaje técnico utilizado por los geocientíficos para explicar a los no expertos el tipo de trabajo que desean realizar, el cual usualmente es poco

³⁷ RSNC sigla con las que se conoce a la Red Sismológica Nacional de Colombia.

comprensible para los no expertos. Por otra parte el alcance y objetivos del trabajo geocientífico pueden no estar alineados con los intereses de las comunidades, las cuales son desconocidas para los expertos. Desde la visión tradicional de la popularización, se tiene que el SGC aplica el modelo deficitario mediante una comunicación totalmente situada desde la institucionalidad, sin que se analicen las audiencias, sus expectativas, necesidades e intereses.

En relación con las personas que realizan esta actividad los diferentes proyectos mencionan,

“... el coordinador del proyecto y los geólogos de mayor experiencia en ejecución de proyectos, que ya tienen claro qué es lo que se presenta y se les dice a las comunidades” (Gabriel Rodríguez García comentarios 2011).

“En general hay unas personas que sin tener una formación específica en este tipo de actividades, han adquirido experiencia. Nosotros tenemos unos tres o cuatro geólogos a quienes siempre les pedimos el favor de ir inicialmente a las zonas de trabajo y luego va todo el grupo de trabajo” (Gloria Prieto comentarios 2011)

Con estos comentarios se puede vislumbrar que los proyectos consideran que la experiencia como geocientífico prepara a una persona para realizar una comunicación efectiva con las comunidades, sin embargo las ocasiones en las que se ha tenido que abortar proyectos muestra lo contrario. Por otra parte se puede ver que no todos los geocientíficos están dispuestos a realizar la actividad de comunicación, ya que la consideran de menor estatus y no relacionada con el trabajo de investigación, generación de conocimiento ni procesos de validación, como lo menciona Whitley, R. (1985).

Para el caso de la Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa, por lo general, se desarrollan proyectos en zonas en las que las autoridades locales han gestionado la ejecución de estudios mediante solicitudes formales al SGC y media la firma de un Convenio Interadministrativo³⁸. Esto hace que el estudio sea “esperado” por las autoridades y se tenga ya asegurada la entrada al área de estudio. En este caso la etapa del antes se concentra principalmente en delimitar el área de estudio y determinar la logística necesaria para su ejecución. Por ejemplo en el proyecto “Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta”, que en adelante denominaré proyecto Bucaramanga, se firmó un convenio entre el SGC, la CDMB³⁹ y los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, en donde la etapa previa consistió en esperar la entrega de la cartografía básica de parte de la CDBM y firma del Acta de inicio que tomó un total de cinco meses. En el proyecto “Zonificación de amenaza por Movimientos en Masa del municipio de Soacha”, (que en adelante se denominará proyecto Soacha), se trabajó por solicitud de la Alcaldía en el área afectada actualmente por problemas de inestabilidad y en las zonas de expansión urbana, de tal manera que

³⁸ Forma de contratación establecida por la Ley colombiana en la que se aúnan esfuerzos de entidades con objetivos similares, en pos de obtener productos de interés mutuo.

³⁹ Corporación autónoma para la defensa de la meseta de Bucaramanga, encargada de los temas ambientales en los municipios del área metropolitana de Bucaramanga, conformada por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta.

una vez firmado el acuerdo de voluntades para la ejecución del estudio, solo se requería definir el acompañamiento policivo o de ejército que solicitarían los técnicos en caso que la entrada a los diferentes barrios implicara poner en riesgo la vida de los técnicos por efecto de la violencia por delincuencia común, que existe en el área de estudio o en su defecto, hacer contacto con los líderes comunitarios para solicitar el acompañamiento de personal del barrio, garantizando de esta manera la seguridad de los técnicos en campo. Sin embargo tener “asegurada” la entrada al área de estudio, no garantiza que haya confianza de las diferentes comunidades en los geocientíficos del SGC, en la institución o en los productos geocientíficos que se obtengan del proyecto, por lo tanto es necesario realizar procesos de comunicación para generar la confianza necesaria.

En todos los casos se utiliza un modelo deficitario de comunicación como lo menciona explícitamente la Directora técnica del Servicio Geológico durante la reunión realizada con las diferentes áreas técnicas del SGC, en las que se hizo un intercambio de experiencias en las formas de comunicación con las comunidades en los diferentes proyectos,

“Comunicación es yo expreso algo, pero también recojo algo, no cierto... y que así es como lo entendemos, no es ir a dar la charla, y yo se, ustedes no saben y cállense porque yo les vine a decir” (Martha Calvache comentarios 2011)

Este comentario de la Directora del Servicio Geológico muestra que estos acercamientos no necesariamente se pueden clasificar como ejercicios de comunicación con comunidades, ya que no se escucha a la comunidad.

Finalmente es importante aclarar que la definición de los proyectos del SGC obedecen a sus planes estratégico⁴⁰ y operativo⁴¹, los cuales están alineados a sus intereses investigativos o a los planes del orden nacional como el Plan Nacional de Desarrollo. Para el caso del proyecto de movimientos en masa, dichos planes se definen a partir de las diferentes solicitudes, las cuales se priorizan de acuerdo con las necesidades y la disponibilidad de recursos.

- Ya entramos, entonces... manos a la obra.

La segunda etapa de un proyecto es la ejecución del estudio geocientífico propiamente dicho y va desde su inicio hasta la obtención de los productos geocientíficos. Para el caso de desarrollarse en el marco de un Convenio Interinstitucional su inicio se define con la firma del Acta de Inicio del convenio, mientras que para proyectos que no obedecen a este tipo de acuerdos formales, se marca con el inicio de la ejecución del Plan Operativo Institucional. En ambos casos el inicio de la ejecución de un proyecto se define con la disponibilidad de presupuesto y conformación del equipo humano que desarrollará los estudios, siguiendo en todos los casos un cronograma de ejecución. El

⁴⁰ El Plan Estratégico Institucional define las líneas de trabajo, las metas y los productos a generar en un período de cuatro años, usualmente corresponde a un período presidencial, ya que debe estar alineado con el Plan Nacional de Desarrollo y es la herramienta fundamental para solicitar los recursos al Departamento Nacional de Planeación.

⁴¹ El Plan Operativo Anual corresponde a la planeación anual de ejecución presupuestal y logro de metas y productos geocientíficos, en el marco del Plan Estratégico.

análisis que realizo a continuación la hago únicamente para el proyecto de Investigación y zonificación de movimientos en masa, en donde se realiza comunicación con las comunidades de los sectores estudiados y con diferentes entidades del orden nacional, regional y local.

Comunicación con Comunidades

La ejecución de un proyecto de zonificación de amenaza por movimientos en masa sigue una metodología integrada entre trabajo de oficina, previo a las salidas de campo, trabajo en campo y finalmente, el análisis y generación de productos nuevamente en la oficina. En todo este trayecto de producción de conocimientos es indispensable la información visual, (el sentido de la visión) ya que a partir de la observación de las fotografías aéreas y terrestres, los mapas y las observaciones en la zona misma, se generan trazos y datos que se transformarán en nuevos mapas. Con este fin, usualmente, el primer paso del trabajo de campo es llegar a un punto alto en donde sea posible observar toda la zona y desde allí se planifican los recorridos.

El trabajo de campo implica la necesidad de ingresar a predios privados para llegar a los diferentes sitios de observación y de toma de datos, dándose lugar a un ejercicio permanente de comunicación de parte de los técnicos, ya sea los más experimentados o aquellos que aún están en formación, por cuanto los habitantes de estas fincas o predios pueden no saber acerca de la ejecución del estudio y con frecuencia debe realizarse una explicación del porque están unos técnicos del SGC en su territorio, comunicar acerca de que están haciendo o buscando y por qué es necesario que ingresen a sus predios, como lo corrobora la Directora Técnica del Servicio Geológico.

“yo diría que principalmente, es el efecto de la necesidad, la necesidad de que yo quiero pasar por esta finca, porque quiero llegar al río que esta allá, porque allá hay unos afloramientos lindísimos” (Dra. Martha Calvache comentarios 2011)

Un condicionante del trabajo de campo, es el tener un acompañante conocedor de la zona, que los geocientíficos denominan un guía, quien facilita el poder reconocer zonas inaccesibles y tener más fácilmente contacto con los habitantes. El guía se convierte en el medio de contacto entre comunidad científica y comunidad local, ya que estos guías al conocer las zonas conocen sus pobladores y pueden ofrecer nudos de confianza entre los habitantes de la zona y los geocientíficos, indispensable en los procesos de comunicación. El contacto con las personas es un punto importante en la producción de conocimiento geocientífico, ya que en cada contacto con la comunidad cada investigador desarrolla charlas con algunas preguntas sobre la zona y los temas que interesan al investigador. La información suministrada por la comunidad local es relevante para el investigador, como lo afirman los técnicos,

“... es muy importante hablar con la gente, porque son estas personas las que interactúan con el ambiente y han construido una relación con el terreno, lo han usado de diversas maneras y esta información puede no obtenerse a partir de lo que hacemos” (Ingeniero forestal Carlos Ortégón, responsable de la temática de cobertura y uso del suelo en el proyecto de Investigación y Zonificación de Movimientos en masa, conversaciones en el marco del trabajo etnográfico, 2011)

Afirmación que revela la importancia de la comunidad y la información que poseen de los territorios. Sin embargo, ninguno de estos informadores es tenido en cuenta en los

productos finales, sus nombres no aparecen dentro del listado de los productores de conocimiento, persistiendo la invisibilización de la comunidad local como productora de conocimiento.

Un aspecto importante es la existencia del conflicto armado colombiano en algunas zonas en donde se desarrollan proyectos, situación para la cual no existe un plan de comunicación a nivel institucional ni existen lineamientos de cómo manejar situaciones en las que se tenga contacto con actores armados.

“...otros que sí nos encontramos en todas partes que son los grupos organizados ilegales, son ilegales pero son organizados entre ellos, ahí está toda la gama de actores que ustedes podrán encontrar paramilitares, narco guerrilla, narcotráfico puro, entonces con todo eso, nosotros nos encontramos en nuestras zonas de trabajo y con ellos menos tenemos un protocolo para comunicar” (Gloria Prieto comentarios 2011)

Ante este hecho los funcionarios dentro del protocolo de trabajo lo primero que hacen es hacerse visibles en la zona, mediante su presentación en la alcaldía o puesto de policía, según sea el caso, por cuestiones de seguridad y con el fin de buscar que las autoridades y demás pobladores de la zona estén al tanto de su presencia y se facilite su tránsito en las distintas áreas de trabajo.

“...entonces yo diría, que como yo lo veo, INGEOMINAS si había dicho y ha dicho, hay que socializar, si eso es una directriz, si, socialicen, pero como lo vayan a hacer o por qué, ni idea, no cierto... cada cual defiéndase como pueda y salvase quien pueda” (Dra. Marta Calvache comentarios encuentro 2011).

Este comentario visibiliza la debilidad institucional en la definición de un proceso de comunicación con comunidades, por lo tanto que cada grupo de trabajo realiza dicha actividad a su manera, ya que esta actividad forma parte de la generación del conocimiento geocientífico aunque no sea visibilizada en los productos institucionales.

Comunicación con otras entidades

En los proyectos del área de Amenazas Geológicas se tiene un permanente contacto con las entidades del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre, SNGRD⁴², ya que la información generada está enfocada a apoyar la gestión de riesgo. En este marco, la comunicación con otras entidades es una actividad diaria en el proceso de los proyectos.

En el caso de los proyectos que se ejecutan en el marco de un convenio, la comunicación con entidades durante la ejecución de los productos geocientíficos se concentra en los denominados Comités Operativos Interinstitucionales, COI⁴³, en donde

⁴² Definido por el artículo 5 de la Ley 1523 de 2012 como “... el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente a la temática, que se aplica de manera organizada para garantizar la gestión del riesgo en el país.”

⁴³ Forma de supervisión definida en el Convenio, en donde se establecían reuniones periódicas de los firmantes del convenio o sus delegados, en las cuales se revisa el avance de los trabajos y se tomaban decisiones acerca de aspectos financieros y legales.

el SGC presenta el informe de avance de los trabajos de manera periódica, manejando un tipo de comunicación deficitaria.

En los proyectos Bucaramanga, Utica⁴⁴ y Soacha se realizaron una serie de reuniones con miembros de la Secretaría de Planeación con el fin de dar a conocer el proyecto que se desarrollaba en el marco de los convenios o acuerdos de voluntades, su alcance y limitaciones, a fin de generar una comprensión acerca del tipo de producto que sería recibido por la administración municipal y los posibles usos de los mismos. En estas reuniones se presentaba el avance técnico del estudio, mediante presentaciones técnicas con la participación de parte del equipo de técnicos que estaban generando los productos geocientíficos. Estas reuniones utilizaban lenguaje técnico y tenían como fin “enseñar” a los miembros de las entidades locales acerca de los temas geocientíficos, en una clara visión de comunicación deficitaria. Es importante resaltar que en los proyectos Bucaramanga y Útica no fueron utilizados para la toma de decisiones los productos geocientíficos entregados, a pesar de las diferentes reuniones realizadas con miembros de entidades del orden local y regional⁴⁵, es más para el caso del proyecto Bucaramanga, los productos geocientíficos fueron sometidos a un proceso de deslegitimación de parte de técnicos locales, al cual me referiré en la comunicación en la etapa del “después”.

A manera de diagnóstico en esta etapa, se tiene que durante la ejecución de los estudios no se identifican ni caracterizan los diferentes actores y por lo tanto no se conocen sus intereses, representaciones o imaginarios sociales. La interacción con las comunidades no llega más allá de una simple conversación en la que se explica de manera rápida el objetivo de los estudios que se adelantan, con el fin de poder ingresar a los diferentes predios y poder levantar la información técnica de interés para los geocientíficos en la elaboración de sus productos, es decir que el objetivo de la comunicación durante la ejecución de los estudios geocientíficos sigue siendo “entrar a la zona”, para tomar datos, fotografías y hacer observación de diferentes aspectos que posteriormente serán plasmados en los mapas en donde la información suministrada por los habitantes del sector será totalmente invisibilizada. En relación con la comunicación con las entidades durante la ejecución del estudio se puede afirmar que el SGC, es reconocido y respetado como una entidad que “debe suministrar información técnica”, aunque esta no se entienda, se dice que se utilizará en la toma de decisiones, sin embargo al no entenderse el lenguaje en que se presenta, es posible que dichos estudios finalmente no se utilicen. La comunicación sigue siendo situada desde la institución, ya que lo importante es “informar” a las entidades acerca del trabajo geocientífico que se realiza y no se escucha lo que tenga que decir la otra entidad.

Continuando con el proceso metodológico en oficina se generarán los productos que se representan en mapas, informes, modelos, memorias técnicas, entre otros, los cuales

⁴⁴ Zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo de la cuenca de la quebrada La Negra, municipio de Utica, Cundinamarca, realizado en el marco de un Convenio Interinstitucional entre el SGC, la Universidad Nacional de Colombia y la Alcaldía de Utica.

⁴⁵ En el caso de Utica en las reuniones hubo participación de las Secretarías de la Gobernación de Cundinamarca y en algunas ocasiones de la CAR, en el proyecto Bucaramanga participaron funcionarios de la CDMB.

ingresan al denominado “proceso de oficialización”⁴⁶, dándose inicio a la etapa del seguimiento o el después.

- Ya terminamos... entonces entreguemos el producto.

La obtención de los productos geocientíficos marca el final de la etapa de ejecución del proyecto y el inicio del seguimiento o el “después”, en donde el instituto a través de su historia ha centrado el proceso de divulgación o difusión, tal y como se mostró anteriormente. En general los proyectos centran su atención en la presentación de resultados,

*“... al final del proyecto ya se hace una socialización de resultados donde se hace una reunión con las comunidades y se entregan los resultados básicamente”
(Gabriel Rodríguez García comentarios 2011)*

Los productos se presentan sin ningún tipo de traducción al lenguaje común, tampoco se utilizan herramientas que permitan un mejor entendimiento de los resultados del proyecto, ya que dicha presentación es hecha directamente por los técnicos que participaron en su elaboración. Estas reuniones se hacen en cumplimiento a los acuerdos establecidos durante la ejecución del estudio, en donde el “proceso de negociación” establecido fue: usted me deja entrar y me deja presentarles la información y usted a cambio recibe una información sobre qué elementos puede aprovechar, hecho que denomina “intercambio” la subdirectora del área de Recursos del Subsuelo.

“nosotros lo que hacemos en nuestro caso es que lo que nos ha tocado siempre, ha sido socializar es decir intercambio” (Gloria Prieto comentarios 2011)

Los mapas generados como productos del proyecto de Investigación y zonificación de movimientos en masa se obtienen por lo general a escalas detalladas, de tal forma que son útiles en la toma de decisiones. Para el caso de zonas urbanas, las decisiones pueden ser tomadas a nivel de barrio o grupos de barrios y en algunos casos a nivel de manzana (escala 1:5.000 y mayores), por lo tanto las administraciones municipales son los principales usuarios de dichos productos, al igual que las comunidades que habitan dichos sectores en donde la administración toma decisiones. En este sentido es importante que los productos sean comprendidos y apropiados por estos actores, para lo cual históricamente la estrategia más aplicada ha sido las presentaciones magistrales de parte de todo el equipo de técnicos que realizaron el producto⁴⁷. Por ejemplo, en el proyecto Bucaramanga como parte de la entrega formal de los productos se realizó una jornada en la cual cada técnico realizó una presentación detallada de todas las temáticas incluidas en el proyecto y los resultados obtenidos. El público de dichas presentaciones técnicas eran los miembros de la alcaldía, de quienes se esperaba que utilizaran la

⁴⁶ Proceso mediante el cual se hace una revisión de forma tanto de los mapas como de los informes y una vez aprobada, ingresa a los bancos de datos digitales y análogos y quedan disponibles al público en general, de acuerdo con las políticas de publicación de información geocientífica del instituto.

⁴⁷ La zonificación de amenaza por movimientos en masa involucra diferentes variables entre las que se destacan, geología, geomorfología, cobertura de la tierra, uso del suelo, hidrología y factor sismo, por lo tanto se requiere de la participación de un equipo interdisciplinario para su ejecución.

información en la toma de decisiones. Esta jornada duró todo un día, contaba con la presencia de la Subdirectora del Área y era la oportunidad que tenían los técnicos de visibilizar su trabajo y cada uno se esmeraba en presentar lo más completo posible su trabajo, sin ningún tipo de traducción al lenguaje común ni preocuparse por si era comprensible su presentación al público, lo importante era mostrar lo completo y científico de su trabajo. En el caso de este proyecto los productos geocientíficos no fueron utilizados por la alcaldía de Bucaramanga, para ser incluidos en los POT⁴⁸ ni en los Planes Municipales de Gestión de Riesgo. Estos productos fueron cuestionados por el alcalde saliente de Bucaramanga, la Directora general de la CDMB, quienes estaban apoyados por la Sociedad Santandereana de Ingenieros en enero de 2008. La directora de la CDMB, el alcalde saliente y el alcalde entrante de Bucaramanga solicitaron una reunión con el Director General del SGC, por cuanto el sitio en el que la alcaldía había desarrollado un proyecto de vivienda de interés social había quedado localizado en zona de amenaza alta y era inconcebible que el SGC “le quitara el derecho a los pobres de Bucaramanga de tener un techo digno”, razón por la cual se deberían cambiar los resultados del estudio. Por otra parte los gremios de constructores y consultores locales, a través de la Sociedad Santandereana de Ingenieros, generaron un proceso de deslegitimación del estudio para lo cual organizó un conversatorio “sobre las inconsistencias del estudio de INGEOMINAS”, al cual el instituto no fue invitado, sin embargo asistió un grupo de cinco técnicos, incluida la coordinadora del proyecto. En esta reunión afloraron los intereses de los constructores locales, quienes veían en los resultados del estudio una limitante para continuar con procesos de urbanización de las zonas estudiadas que habían resultado con niveles de amenaza alta y muy alta, por lo tanto como lo dijeron algunos constructores, lo mejor era no utilizar dicho mapa y seguir con la manera de hacer las cosas hasta ese momento. Posteriormente se realizó una nueva reunión con la participación de todo el equipo de técnicos del SGC, en la que participaron técnicos locales⁴⁹, quienes solicitaron la participación de expertos de la Sociedad Colombiana de Geotecnia. Como resultado de dicha reunión se realizaron recorridos de campo entre expertos del SGC y los expertos locales y otras reuniones en las que participaron además la subdirectora del área de Amenazas Geológicas y el Director Técnico del Servicio Geológico. Finalmente el SGC decide hacer una revisión detallada del estudio y se genera una nueva versión del mapa, en la cual se cambia la gama de colores que representan los diferentes niveles de amenaza, con el fin de evitar que se hiciera una lectura de riesgo y no de amenaza. Como conclusión de este ejemplo se tiene que el bajo nivel de comprensión de los productos geocientíficos hace que se tome la decisión de no utilizarlos, además los intereses de los diferentes actores involucrados se convierten en un aspecto de mucho peso, que está aún por encima del nivel de comprensión de los productos. Que este aspecto de los intereses de los usuarios no es tenido en cuenta por los geocientíficos quienes consideran que “la gente tiene que entender...” ya que los resultados técnicos tienen la última palabra, que está

⁴⁸ Planes de Ordenamiento Territorial

⁴⁹ Ingenieros y geólogos que ejercen su profesión en el área metropolitana de Bucaramanga y son reconocidos y respetados por las entidades locales y departamentales. Cabe aclarar que dichos profesionales han realizado una serie de estudios puntuales en el área de estudio, que mostraban resultados contrarios al del estudio del SGC, habilitando el suelo para urbanización (estudios pagados por los dueños de los lotes afectados por niveles de amenaza alta o muy alta), es decir estaban en juego importantes intereses económicos.

por encima de cualquier otro argumento, en otras palabras, se continúa manejando un modelo deficitario de comunicación.

Otro ejemplo es el proyecto Combeima⁵⁰, en el cual se hizo un intento de llegar de manera directa a quienes deberían utilizar los resultados de los estudios de zonificación de amenaza por movimientos en masa, los funcionarios de la Oficina de Planeación Municipal de Ibagué. En este proyecto, además de realizar la jornada técnica de presentaciones, se realizaron una serie de talleres con los funcionarios de la oficina de Planeación Municipal con el fin de mejorar la comprensión de los productos y lograr su aplicación en las herramientas de planificación. En estos talleres se tomaba el mapa de amenaza y se analizaba, desde la visión de los técnicos del SGC, la forma como debía entenderse para la aprobación de licencias de construcción, pero no se aplicó ningún tipo de traducción. Con esta estrategia solo se logró que en la actualización del POT de Ibagué se nombraran los resultados del estudio y se dijera “se adoptan los resultados del estudio Zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo de la cuenca del río Combeima”, sin que a la fecha se hayan realizado actividades tendientes a reducir los niveles de amenaza en ningún sitio dentro de la cuenca.

Estos ejemplos muestran que la comunicación de la ciencia realizada por los expertos del SGC, se hace desde el modelo deficitario, en donde los científicos tienen la verdad y los no-expertos deben “aprender”; que los geocientíficos consideran innecesarios los procesos de traducción, ya que “la gente tiene que entender”, además no se tienen en cuenta los intereses de los diferentes actores involucrados en el proceso de comunicación.

2.3 Después de este recorrido ¿La comunicación en el SGC cómo está?

Teniendo en cuenta que el SGC es una institución de investigación que genera productos geocientíficos, se puede decir que el ejercicio de la comunicación tiene diversas dimensiones, siendo el foco de este trabajo la comunicación en la generación del conocimiento geocientífico a través de proyectos y en particular del proyecto de Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa del área de Amenazas Geológicas.

Los proyectos se realizan en lugares que cuentan con una administración pública, pertenecen a alguien y están habitados por personas, las cuales usualmente no son identificadas en el proceso de planeación de los proyectos, por lo tanto no se conoce su organización, visiones, necesidades ni representaciones sociales de la temática de movimientos en masa; solo en los casos en los que se desarrollan convenios, se ha realizado un primer acercamiento con la administración municipal, conociendo de antemano las necesidades que tienen de contar con una herramienta técnica que les apoye la toma de decisiones.

⁵⁰ Zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo en la cuenca del río Combeima, escala 1:25.000, realizado entre los años 2008 y 2009.

En los procesos de acercamiento a las comunidades con el fin de lograr el ingreso al área de estudio no se escuchan genuinamente a las autoridades ni habitantes del sector, lo cual impide la generación de confianza hacia los técnicos y hacia el conocimiento que se generará con el estudio. No se identifican los actores involucrados en el proceso de comunicación ni se conocen sus expectativas en relación con los estudios, sus intereses, creencias e imaginarios. En general la comunicación aplica el modelo deficitario, en donde se considera que los públicos no saben del tema; por otra parte el lenguaje utilizado por los técnicos es incomprensible para los no expertos y los públicos no son escuchados en ningún momento, tal vez por no estar a la “altura” del conocimiento geocientífico.

Durante la ejecución del estudio el contacto con los públicos es permanente, sin embargo para los técnicos es una comunicación únicamente con fines utilitaristas, es decir con un fin específico que es el poder entrar a tomar datos en una zona específica o el capturar datos del conocimiento local, sin que este conocimiento sea posteriormente visibilizado. Esta información es tomada como parte del “descubrimiento” de los geocientíficos y en ningún momento son visibilizadas las personas que suministraron información y que de otra manera no habría sido posible obtener.

Finalmente una vez obtenidos los productos geocientíficos se entra al proceso institucional de “difusión” del conocimiento geocientífico, que está establecido desde los albores del SGC. Los técnicos realizan presentaciones magistrales en lenguaje técnico, con el fin de presentar a los diferentes públicos sus resultados. Se hacen publicaciones científicas en eventos técnicos o en algunos casos se generan publicaciones especiales. Si bien existen intentos de acercarse a los públicos, aún no se tiene establecido un proceso de traducción. Los procesos de traducción, hasta el momento han sido iniciativa de los públicos que están interesados en comprender acerca de los eventos geológicos que los pueden afectar. Por otra parte estos procesos de traducción son vistos por los técnicos, en algunos casos, como formas de banalización del conocimiento y por así decirlo, una falta de respeto con los técnicos que tanto trabajaron para obtener un producto con calidad científica, que trae como consecuencia malestar en el equipo de trabajo y pone de presente nuevas dimensiones de la comunicación pública, ahora entre expertos dentro de una misma organización de producción de conocimiento. Por lo tanto, ante la falta de comprensión de parte de los públicos no expertos, no es posible un proceso de apropiación del conocimiento geocientífico y por lo tanto no se utilizará aquella información que no se comprende.

3.Propuesta de intervención

Partiendo del diagnóstico realizado al proceso de comunicación de las geociencias en el SGC y en particular a la comunicación realizada durante la producción de conocimiento geocientífico a través de la ejecución de proyectos y con el fin de mejorar la comprensión, apropiación y aplicación del conocimiento geocientífico en la toma de decisiones, se plantea la siguiente propuesta de comunicación de las geociencias para los proyectos de zonificación de amenaza por movimientos en masa.

Esta propuesta pretende generar espacios donde converjan diferentes actores que participen desde sus roles institucionales, personales y comunitarios, se realice una integración de conocimientos (social y geocientífico) y se logre la transformación de realidades mediante la toma de decisiones obtenidas de forma participativa. La propuesta es, por lo tanto, transversal a las tres etapas de un proyecto y va más allá de la obtención de los productos geocientíficos, como se ilustra en la Figura 3-1.

Figura 3-1: Propuesta de comunicación transversal a las etapas de un proyecto.



La propuesta ha sido desarrollada mediante el caso de estudio del municipio de Cáqueza. El proyecto Cáqueza se desarrolla en el marco del Convenio Interadministrativo, firmado en el año 2010, entre la Alcaldía de Cáqueza, la Secretaría de Gobierno de la Gobernación de Cundinamarca y el SGC⁵¹, con el fin de realizar la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa en un área aproximada de 8.0 Km², la cual se muestra en la Figura 3-2.

⁵¹ Convenio Interadministrativo 039 de 2010 entre el Servicio Geológico Colombiano, la Alcaldía de Cáqueza y la Secretaría de Gobierno de la Gobernación de Cundinamarca.

Figura 3-2: Área de estudio del proyecto “Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el municipio de Cáqueza, Cundinamarca”.



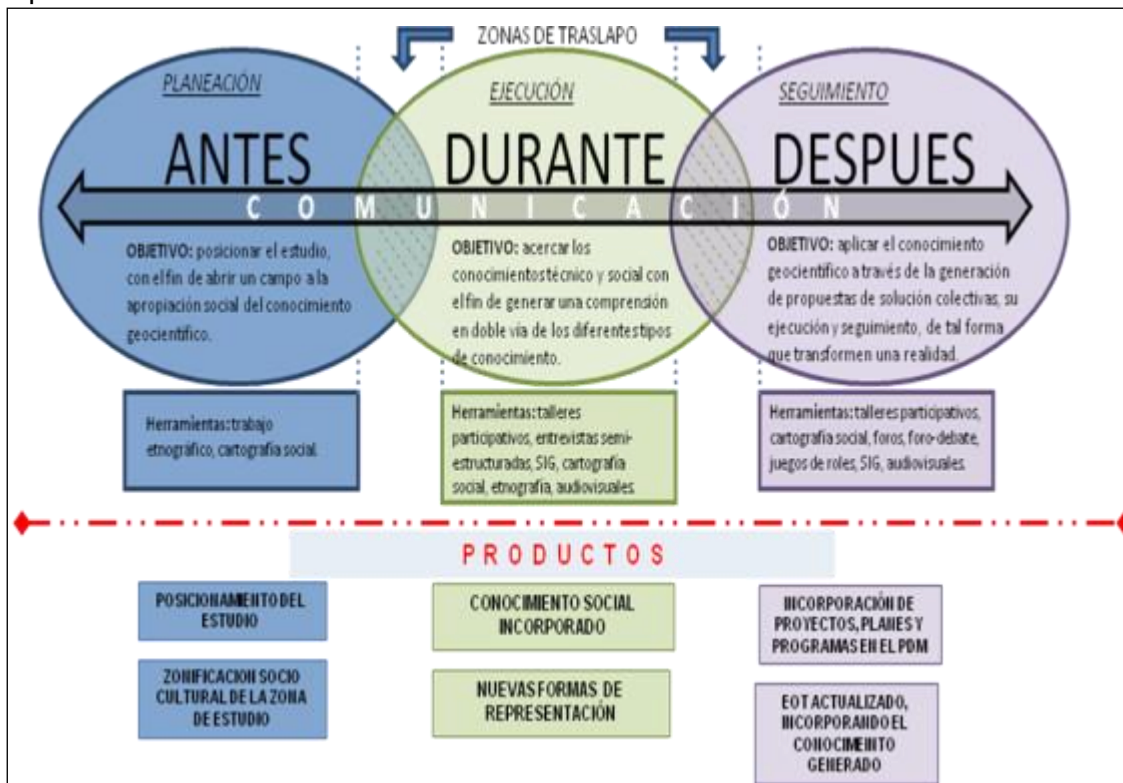
3.1 Componente teórico

La propuesta parte del modelo participativo de comunicación y toma diferentes elementos de la literatura presentada en el capítulo 1. Pretende poner en contacto a los diferentes actores que participan en la generación de conocimiento geocientífico en el tema de movimientos en masa, es decir a los técnicos entre sí, a los técnicos con las diferentes comunidades y a la comunidades entre sí, a través de encuentros en las diferentes etapas de producción de conocimiento que tiene un proyecto, es decir, antes, durante y después, con el fin de generar comprensión, apropiación y aplicación del conocimiento en la toma de decisiones y en las herramientas de gestión municipal. Las técnicas específicas que se aplican incluyen la caracterización de los actores, los grupos focales, procesos de traducción, cartografía social y, finalmente, el uso de herramientas audiovisuales que faciliten la comprensión de los públicos no expertos de los temas geocientíficos tratados en el desarrollo del estudio (Rivera, 2010).

3.2 Objetivos y productos de la propuesta de comunicación

El objetivo de la comunicación varía en cada una de las etapas del ciclo de un proyecto, por cuanto los actores involucrados, sus intereses y visiones van cambiando, al igual que los intereses de los geocientíficos varían a medida que va cambiando el objetivo de cada etapa del proyecto. Ante este escenario, es de esperarse que el objetivo de la comunicación también varíe, al igual que las herramientas metodológicas aplicables en cada etapa, de tal manera que a medida que se avanza en la ejecución de la propuesta, se van obteniendo diferentes productos de la comunicación. En la Figura 3-3, se presenta la propuesta de comunicación, en donde se observa la forma como varía el objetivo de la comunicación en cada una de las etapas, las herramientas metodológicas que se plantea aplicar para lograr los objetivos y los productos que se espera obtener.

Figura 3-3: Esquema que muestra la propuesta de comunicación en el ciclo de un proyecto, se describen los objetivos, herramientas y productos para cada una de las etapas.



3.2.1 “Antes”: Para planear se necesita comunicar

La comunicación durante la etapa de planeación tiene como objetivo posicionar el estudio entre los diferentes actores involucrados, de tal manera que se abra un campo social a la apropiación social del conocimiento geocientífico. Esto implica trabajar con una comunidad específica, conocer su organización, intereses, conflictos, creencias y lenguajes entre otros aspectos, para lo cual se realiza trabajo etnográfico⁵² y se utiliza la técnica de cartografía social⁵³.

Se espera lograr la identificación y caracterización de los actores que participarán en el proceso comunicativo en las diferentes etapas del proyecto y una zonificación socio-cultural del área de estudio. Esta zonificación se obtiene a partir del *reconocimiento general del área de estudio* y del *reconocimiento específico de la problemática en el área de estudio*.

⁵² Estudio directo de personas o grupos durante un cierto periodo, utilizando la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social, registrando una imagen realista y fiel del grupo estudiado.

⁵³ Técnica que permite a las comunidades conocer y construir un conocimiento integral de su territorio, mediante el uso de instrumentos técnicos y vivenciales.

- Reconocimiento general del área de estudio

Mediante trabajo etnográfico se busca reconocer los aspectos generales de las comunidades que habitan la zona de estudio. Es importante reconocer los aspectos político, económico, gobernabilidad, conflictividad, religión, creencias y sistema de poblamiento del área de estudio, para finalmente realizar un barrido general de actores.

El aspecto político aborda las relaciones de poder que se dan en el espacio social de la zona. Se analiza la división socio política, tendencias, actores, agregaciones, prácticas y tensiones políticas. Estos aspectos determinan como pueden ser las posiciones desde el ejercicio del poder frente a la problemática estudiada, frente al estudio y su posible integración a las agendas y prácticas políticas de los habitantes, ya que la comprensión y aplicación del conocimiento determina desarrollar acciones, propuestas y decisiones que se ven envueltas por las relaciones de poder.

El aspecto de gobernabilidad busca conocer cómo es la relación de las comunidades con sus entes gubernamentales, lo cual es importante para el buen desarrollo del estudio geocientífico, dado que los primeros contactos del personal del SGC se hace con las autoridades locales y regionales y permite determinar la forma como es recibida la entidad en la zona de estudio.

Por otra parte es necesario determinar si existe o no presencia de conflicto armado en la zona, lo cual determina los niveles de seguridad de los técnicos en el trabajo de campo y definirá la necesidad de desarrollar procesos de socialización en la zona, a fin de garantizar su integridad.

Conocer acerca de las religiones y creencias mostrará la relación que hacen las personas entre los eventos de origen geológico y sus creencias religiosas o ancestrales, mientras que reconocer en que se basa la economía del área de estudio permitirá conocer las distintas relaciones de los habitantes con el entorno y con la generación de problemas de inestabilidad. Conocer acerca del tipo de infraestructura⁵⁴ permite construir una relación entre el avance del proceso de inestabilidad y el desarrollo estructural. Por otra parte, conocer cómo se realizó históricamente el desarrollo urbanístico de la zona, permite reconocer el papel de los pobladores en la configuración del espacio y su historicidad, además permite reconstruir la memoria social con respecto a la inestabilidad y hace posible determinar si es necesario trabajar de manera diferencial con cada actor ya que pueden existir actores legales e ilegales en la ocupación del territorio lo que determina la forma de apreciar la problemática, comprenderla y aplicar los conocimientos.

El análisis de estos aspectos permite realizar un barrido general de actores, de tal manera que se pueda tener una guía completa de los diferentes actores que se encuentran inmersos dentro de la zona de estudio y poder definir los actores relevantes para trabajar en las siguientes etapas.

⁵⁴ Tipo de estructuras que se encuentran en la zona, arquitectura antigua o moderna, tamaños de viviendas, estructuras públicas, entre otros.

Este tipo de reconocimiento no se ha realizado anteriormente en los proyectos que ha desarrollado el Servicio Geológico Colombiano, de tal manera que los técnicos llegan a la zona sin conocimiento de los pobladores ni sus dinámicas sociales. En el caso de estudio del municipio de Cáqueza, esta caracterización se realizó mediante trabajo etnográfico, obteniéndose un conocimiento previo de la problemática social que está embebida en la inestabilidad del territorio del municipio, el cual describo a continuación.

En el municipio de Cáqueza, se presentan diferentes tensiones entre los habitantes y los estamentos de poder político (Alcaldía y Concejo Municipal), llegándose a decir que las personas que están en estos cargos no son aptas para desempeñarlos, en otras palabras no están bien posicionados ante la opinión pública. En algunos círculos se habla de la iniciativa de los habitantes de recopilar firmas con el objetivo de “derrocar” las personas que se desempeñan en estas posiciones. Esta era una posición clara del denominado Comité de Veeduría de la falla⁵⁵ en contra del alcalde que ejercía en el año 2011, siendo este comité un actor importante en el contexto político. Se mueve en los escenarios políticos locales y al parecer regionales, llamando la atención sobre la problemática de inestabilidad de la zona y tiene un protagonismo en los espacios de debate del concejo municipal, donde surgen presiones y tensiones de orden político, ya que inclusive existe una posición de los miembros de dicho comité para apoyar algunas candidaturas y estructuras políticas que surgen en el municipio.

Estas tensiones son fuertes, proyectándose hasta otros entes políticos como la Gobernación de Cundinamarca y la Nación, al afirmarse que al país y sus entidades no les interesa la problemática de este municipio. En general existe una dinámica de relación política entre los distintos actores, basada en ejercer presión para lograr cosas. El poblador presiona al comité o viceversa, el comité presiona al alcalde o concejo, el concejo presiona al alcalde, el alcalde al gobernador, y así sucesivamente. En el año 2009, debido a estas presiones fue posible la realización de visitas de parte de técnicos del SGC y la posterior firma del convenio que da lugar al estudio geocientífico⁵⁶.

Ante este escenario político la gobernabilidad se ve fragmentada y deslegitimada ante la opinión pública, trayendo como consecuencia que se deslegitime, de una u otra manera, la institucionalidad en la zona, donde algunos actores hablan de desprotección y abandono del Estado.

En relación con el orden público, el municipio de Cáqueza cuenta con la presencia de policía y ejército; sin embargo ocasionalmente se tiene la presencia de la guerrilla de las FARC, principalmente en épocas de elecciones. Se dice que en la zona está presente la guerrilla realizando “vacunas” a empresarios y comerciantes, hechos que se manejan de

⁵⁵ Organización comunitaria generada a raíz del sismo de Quetame en el año 2008, con el fin de solicitar solución a la problemática que presentan sus viviendas a raíz del problema de la “falla geológica”

⁵⁶ Estas presiones fueron corroboradas en la revisión de la correspondencia del Concejo Municipal que contiene copias de las diferentes cartas dirigidas a senadores, al mismo Presidente de la República y a otras instituciones. Estas presiones trajeron como resultado que la Comisión Sexta de la Cámara de Representantes sesionara en el municipio, en la cual se solicita de manera oficial al Servicio Geológico Colombiano la ejecución del estudio, con el fin de buscar soluciones a la problemática que vive el municipio.

manera reservada, aunque no se presentan eventos como toma de vías o ataques a la zona urbana, debido al parecer, a la presencia de las fuerzas armadas estatales. Esta situación de tranquilidad facilita la ejecución de los trabajos de campo de parte de los técnicos del SGC.

En relación con las creencias religiosas, el municipio de Cáqueza tiene una postura conservadora y firme en la religión católica y no se identificó ninguna creencia que relacionara la problemática de inestabilidad con maldiciones o castigos de Dios. Sin embargo, existe una creencia ancestral que ha marcado la memoria de los habitantes, que dice que el pueblo está situado encima de una gran laja de piedra, que se va desplazando hacia el río Cáqueza, la cual al moverse abre el terreno produce el rompimiento y hundimiento de algunas zonas del municipio y las estructuras ubicadas sobre éste.

En relación con su economía, el municipio de Cáqueza se basa en la actividad agropecuaria, debido a que la gran mayoría de la zona es rural y no se encuentran industrias en la región. Tanto la actividad agrícola como pecuaria tienen una relación directa con la problemática de inestabilidad del municipio, ya que las prácticas inadecuadas, como monocultivo y la ganadería en zonas de alta pendiente, contribuyen a la inestabilidad del terreno.

La mayor estructura del municipio es la Alcaldía Municipal, siguiendo en orden el hospital San Rafael, los colegios y algunos hoteles, las demás de viviendas son de uno o dos pisos. La estructura del hospital se encuentra afectada por agrietamientos, debido a que fue construido sobre un sector correspondiente al taponamiento de una quebrada hace más de tres décadas, al igual que las viviendas e infraestructura ubicadas en las denominadas calle del cáncer y calle de la olla, las cuales corresponden también a antiguos cauces taponados⁵⁷. En la zona rural las viviendas suelen ser de máximo 2 pisos siendo más frecuente las construcciones de un piso, las cuales no cumplen con la norma de construcción sismo-resistente⁵⁸. Es importante resaltar que en la década de 1990 el límite urbano estaba marcado por el denominado canal perimetral, que fue construido para manejar las aguas que provenían de la parte alta del casco urbano e impedir que se infiltrara en el terreno, incrementando los movimientos del terreno. Sin embargo, debido a procesos de urbanismo fue cambiado el uso del suelo, eliminando el bosque que protegía la parte alta de dicho canal, cambiándolo por urbanizaciones y nuevos barrios. Es importante resaltar las tensiones entre la alcaldía y los pobladores, por la imposibilidad de la administración municipal para otorgar licencias de construcción debido a la problemática de inestabilidad que está definida en el EOT⁵⁹. En las zonas de riesgo por la falla geológica definidas en el EOT, no se otorgan licencias de construcción para ningún tipo de modificación o construcción nueva, sin embargo los pobladores

⁵⁷ Con base en la reconstrucción de memoria social, existían dos límites de la zona urbana que eran quebradas ubicadas una quebrada detrás de la alcaldía y otra detrás del hospital, las cuales fueron taponadas para desarrollar más construcción urbana. Se ha evidenciado que las casas ubicadas en estas zonas son las más afectadas por grietas

⁵⁸ Norma de construcción que fue definida a raíz del sismo de Popayán en 1984, la cual define el tipo de estructura que deben tener las estructuras de acuerdo con el nivel de amenaza sísmica a la que están expuestas y de esta manera puedan soportar los sismos sin colapsar.

⁵⁹ Esquema de Ordenamiento Territorial.

realizan las obras sin estas licencias, problemática que es reconocida por la administración municipal⁶⁰. Por otra parte existen problemas de titulación de predios, ya que se habla que las personas son dueñas de lo que se considera “las mejoras”, problemática concentrada en los predios ubicados en los antiguos cauces taponados, lo cual muestra una falta de control urbano de parte de la alcaldía.

Como resultado del trabajo etnográfico se pueden identificar inicialmente como actores para el proceso de comunicación a la administración municipal, el Concejo Municipal, los miembros del Comité de Veeduría de la falla geológica, el hospital, las juntas de acción comunal, comunidad de los distintos barrios de la zona urbana y habitantes de las veredas incluidas en la zona de estudio. En relación con la población rural, se tiene una escala de inclusión diferencial de acuerdo con el nivel de afectación o aporte a la inestabilidad. Por ejemplo las veredas del sector Norte, que son las veredas de la parte más baja, consideran que la afectación de sus predios está directamente relacionado con el deficiente manejo del agua de parte de los habitantes de las veredas del sector sur, que se localizan en la parte más alta.

- Reconocimiento específico en torno a la problemática

Esta actividad se focaliza en cómo se define social y culturalmente la problemática de inestabilidad en la zona. Se incluyen temas como el espacio imaginario, real y representativo del fenómeno dentro del contexto social de la comunidad, para definir cómo puede ser visto el estudio por las comunidades y que tan dispuestos están en participar en el encuentro de saberes. En este sentido se revisan aspectos relacionados con la historia socio-cultural de la problemática y los lenguajes que definen la problemática de parte de los actores.

Conociendo la historia socio cultural de la problemática se intenta reconstruir la memoria social de la problemática y poder saber desde cuando se identificó, como ha cambiado, como se ha enfrentado, como se ha representado en las memorias y mentes de las personas y como ésta se ha convertido, o no, en un tema socio cultural de los habitantes. Este aspecto se complementa con la revisión de todos los documentos que se han generado con relación a la problemática⁶¹, lo cual permitirá hacerle un seguimiento desde su origen, hasta la actualidad y puede considerarse como una actividad de traslazo con la ejecución del estudio.

⁶⁰ El jefe de Planeación Municipal afirma que ninguna de las construcciones que se realiza en el municipio tienen licencia de construcción, ya que toda la zona urbana está afectada por la falla geológica, por lo tanto es necesario contar con el estudio para delimitar las áreas en las que podrán otorgar licencias de construcción. Por otra parte afirma que ya es cultural realizar obras de remodelación o construcción nueva sin la respectiva licencia, por cuanto las personas que hacen el trámite en la oficina de Planeación, cuando se les niega por estar ubicadas en zonas de riesgo por la falla geológica, hacen caso omiso e igualmente construyen.

⁶¹ Correspondencia de entidades, demandas, derechos de petición, acciones de grupo, peticiones y tutelas, Información sobre afectados como estratificación social, ubicación territorial, tipo de economía, además de información acerca de los tipos de estudios que se han desarrollado sobre la zona en términos generales y específicos sobre la problemática.

Se busca reconocer el lenguaje y los discursos utilizados por las personas para expresar la problemática, emociones, pensamientos, teorías y prácticas que ésta evoca a través de las palabras, es decir cómo se reconoce y se habla de la problemática y en qué términos se hace. Conocer dicho lenguaje será importante en la etapa del “durante” cuando se realice el encuentro de conocimientos, ya que permitirá realizar procesos de traducción en el contexto de su lenguaje y poder confluir en la comprensión de la problemática y la definición de posibles soluciones, hablando un mismo lenguaje entre expertos y no-expertos.

En el municipio de Cáqueza la población reconoce la inestabilidad de la zona como un aspecto histórico del municipio, al punto que se ha acostumbrado a ella, según lo expresan sus habitantes,

“el problema es que el pueblo se va a caer y se convirtió en un mito y nos acostumbramos a vivir con él” (Jorge Poveda Alcalde, conversaciones 2012)

“La gente a través de los años se acostumbró a vivir con el problema” (Deya Hernández Alcaldía, conversaciones 2012)

“La amenaza está hace casi 10, 15, 20 años esa amenaza está porque los abuelos nos dicen: eso se mueve” (Arturo Fonseca habitante de la zona, conversaciones 2012)

“esta casa se fue corriendo poco a poco y ya lleva como un metro de diferencia de donde la construyeron en la época de los 70’s” (Bernardo Jaramillo, habitante de la zona, conversaciones 2011)

Estas declaraciones permiten ver que la problemática es bastante antigua y ha dejado una huella en la población, identificando la inestabilidad del terreno como parte de su entorno desde hace ya varias generaciones.

En relación con el lenguaje con el que se designa la problemática se evidencian algunos términos utilizados por los pobladores y la forma como éstos evolucionan a través del tiempo. Uno de los términos utilizados por la población es la “grieta”, que se denota como evidencia de la inestabilidad.

“mi casa se llenó de grietas, yo las tapo y las resano y vuelven a aparecer, después de un tiempo van avanzando y se vuelven más grandes y así me da susto que la casa se me caiga” (Carmen Linares, habitante de la zona, conversaciones 2012)

Otro términos es la “herradura” en donde se habla que esa grieta tiene una forma específica similar a una herradura, hablándose ya no de la grieta sino de la herradura para hablar de la problemática. Este término evoluciona hasta denominarse “falla geológica”, en particular a las grietas en el casco urbano.

“la herradura es el problema, se marca una herradura que es por donde hay más daños y es donde ya se ve el problema de que se parte el pueblo” (Elsa Beatriz Camacho, pobladora de la zona, conversaciones 2011)

“Los habitantes nacidos acá tenemos un problema que es la falla geológica y lo hemos nombrado así” (Edgar Monzón, habitante de la zona, conversaciones 2011)

“Desconocemos que es la falla pero históricamente se ha manejado, pero no sabemos que es... la falla geológica de Cáqueza. (Manuel Sanabria presidente concejo municipal 2011, conversaciones 2011)

Otro término utilizado para describir el problema es el coluvión, término que se acuña a partir de la existencia de estudios que definen la existencia de este tipo de depósitos en el municipio, en un intento de “expresar más técnicamente el problema”

“Existe un gran problema, llamado coluvión, que ustedes saben perfectamente que hay una especie de arenisca que no permite que la tierra se compacte y al mojarse, pues fácil el agua rueda se viene para abajo... y aquí por tener nosotros el problema de la falla geológica más se nos mueve...” (William Ramírez, conversaciones 2011)

Con relación a esto también desde la memoria social se denomina la problemática como la laja,

“Es algo histórico... desde niño, mi abuelito contaba que Cáqueza estaba sobre una laja entiendo debe ser una placa subterránea y esa la laja se iba desplazando, es un problema histórico de hace mucho tiempo...” (Manuel Sanabria presidente concejo municipal 2011, conversaciones 2011)

Llegando hasta la denominación de la problemática como “las aguas profundizadas”, definición que es compartida por la gran mayoría de la población.

“Se profundizan las aguas y ese es el problema, (Héctor Pardo, presidente JAC barrio Villas del Tejar, conversaciones 2011)

Estos ejemplos muestran como la problemática de inestabilidad no es solamente un fenómeno natural que es percibido y expresado de diferentes maneras, es un fenómeno social que está inmerso dentro de la dinámica socio-cultural del municipio desde hace ya varias generaciones. Que ha existido un interés por comprender como se genera el problema, dando lugar a diferentes interpretaciones y formas de nombrarlo. Finalmente se observa que para algunos es un problema económico, al necesitarse dinero para arreglar las viviendas averiadas, sin embargo en ningún momento se expresa la necesidad de alejarse del problema a pesar del miedo que pueda producir la posibilidad que la vivienda colapse o los costos que se deban asumir para arreglar los daños.

3.2.2 “Durante”: Ahora que estamos desarrollando el estudio es importante escuchar, ser escuchados e integrar conocimientos

Durante la ejecución del estudio es el tiempo de mayor “contacto” entre los expertos y las comunidades, siendo el objetivo de la comunicación en la etapa acercar los conocimientos técnico y social con el fin de generar una comprensión en doble vía de los diferentes tipos de conocimiento. Para lograr este objetivo se aplican como

herramientas: talleres participativos, entrevistas semi-estructuradas, cartografía social, trabajo etnográfico, SIG⁶² y audiovisuales, lo cual permite la obtención de las representaciones sociales de la problemática de parte de los diferentes actores sociales, que facilitará el acercamiento de los dos tipos de conocimiento, mediante nuevas formas de representación que facilite la comprensión de los temas geocientíficos de parte de los públicos no expertos y su apropiación social, al igual que la valoración e incorporación del conocimiento social de parte de los técnicos en los productos geocientíficos, haciéndola visible a los diferentes públicos.

Las actividades contempladas son las siguientes:

- Recopilación y revisión de información secundaria

Esta actividad consiste en recoger evidencias de quejas, reclamos, derechos de petición, solicitudes y actas, entre otros, relacionadas con la problemática de inestabilidad que se presenta en el área de estudio. Esta información se obtiene en instituciones públicas o privadas que tienen presencia en el territorio o que por su misión institucional generan algún tipo de dato y que permite analizar la problemática desde el aspecto histórico, socioeconómico, político o cultural. Esta actividad está incluida de manera parcial en la primera parte fase de la comunicación, es decir en el “antes”.

Para el caso del municipio de Cáqueza se recopilaron oficios enviados de parte del Concejo Municipal a diferentes estamentos del orden regional y nacional, solicitando apoyo para el manejo de la problemática de inestabilidad, acciones populares instauradas por diferentes grupos sociales en torno a la problemática de inestabilidad, al igual que varios censos de afectados en diferentes épocas. En el Anexo A se presenta un resumen de la información recopilada en diferentes instituciones.

- Identificación y caracterización de actores

Partiendo del reconocimiento preliminar de actores realizado en la primera fase, se busca identificar intereses, necesidades, relaciones de poder entre diferentes actores en el mismo nivel o entre niveles, forma de participación y reflexionar sobre el rol y posición en los diferentes niveles de intervención (local, regional, nacional e internacional). Esta identificación de actores y su respectiva caracterización se realiza durante toda la ejecución del proyecto dado que los procesos son dinámicos y pueden surgir nuevos actores como también pueden cambiar las posiciones o intereses a lo largo del proceso. En la caracterización se obtienen bases de datos para cada entidad con la organización de cada una de éstas, su misión y relación con la problemática, personas de contacto, teléfonos, direcciones, cargos, entre otros.

Para los diferentes actores identificados para el caso piloto de Cáqueza, mediante la revisión y análisis de la información secundaria fue posible determinar de manera preliminar la percepción de la problemática, los mecanismos o medios que se han utilizado para expresar sus necesidades, expectativas, quejas, entre otros y el papel/rol

⁶² Sigla con la que se designa a los Sistemas de Información Geográfica, la cual es una herramienta que permite el manejo integrado de información geográfica e información alfanumérica para la generación de mapas

dentro de la misma, como se muestra en el Anexo B – Tabla 1. Por otra parte, mediante el trabajo etnográfico y actividades de interacción directa con las autoridades y los habitantes del municipio, se identificaron otros actores, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel en el cual podrían llegar a actuar, los cuales se muestran en el Anexo B – Tabla 2, en donde es posible definir como estos actores podrían agruparse y generar los diferentes grupos focales con quienes trabajar en la generación del conocimiento social o representaciones sociales alrededor del tema de la inestabilidad en el municipio de Cáqueza.

- Definición de métodos cualitativos

De acuerdo con la identificación y caracterización de actores, se realiza la selección de las herramientas más aplicables y efectivas, de tal manera que éstas permitan interactuar con ellos y generar confianza.

Para el caso piloto de Cáqueza, se definieron seis grupos focales: administración municipal; Concejo Municipal, entidades externas a la alcaldía que tienen presencia en el municipio; Juntas de Acción Comunal, Comité de Veeduría de la Falla Geológica y la comunidad en general. De acuerdo con los objetivos planteados, se definió el uso de herramientas como el árbol del problema, entrevista semi-estructurada, talleres participativos, análisis de contenido, observación directa, juegos de rol, conformación de redes de apoyo y trabajo etnográfico, las cuales se aplican en diferentes momentos del proceso de comunicación.

- Inventario de daños

Esta actividad permite tener un acercamiento espacial de cómo se evidencia la problemática en la zona de estudio y como los habitantes se han posicionado frente a este fenómeno. Para su ejecución se aplicó la técnica de entrevista semi-estructurada, a partir de la cual se llenó un formato por cada predio visitado (Anexo C). Este formato incluye preguntas sobre la estructura afectada, el número de residentes, relación con el fenómeno, apreciación del fenómeno, costos y acciones que han desarrollado con relación a la afectación, entre otros. Se incluyen todas las estructuras que, desde la visión social y administrativa, pueden estar afectadas

Para la ejecución de este inventario, se realizó un recorrido en compañía de los representantes del Comité de Veeduría por la zona urbana y rural del municipio de Cáqueza, obteniéndose un total de 391 predios afectados, Figura 3-4 y su distribución por veredas, estando concentrados principalmente en la zona urbana.

La afectación en la zona urbana está representada por agrietamiento en paredes, pisos, columnas, separación de muros, descuadre de puertas y ventanas; predominan sistemas constructivos inadecuados y viviendas construidas hace menos de 20 años (Figura 3-5). En la zona rural además de los daños en las viviendas se encuentran daños en el terreno que generan grandes pérdidas económicas. En relación con las causas, las personas del casco urbano las atribuyen a la “falla geológica”, la cual es “visible” en las casas y calles, mientras que para los habitantes de la zona rural, las atribuyen al manejo inadecuado del agua de nacederos, aljibes, pozos, lagunas, entre otros, que se encuentran en sus predios, sin desconocer la existencia de la “falla geológica”.

Figura 3-4: Localización de predios inventariados con afectación por movimientos en masa y distribución por veredas.

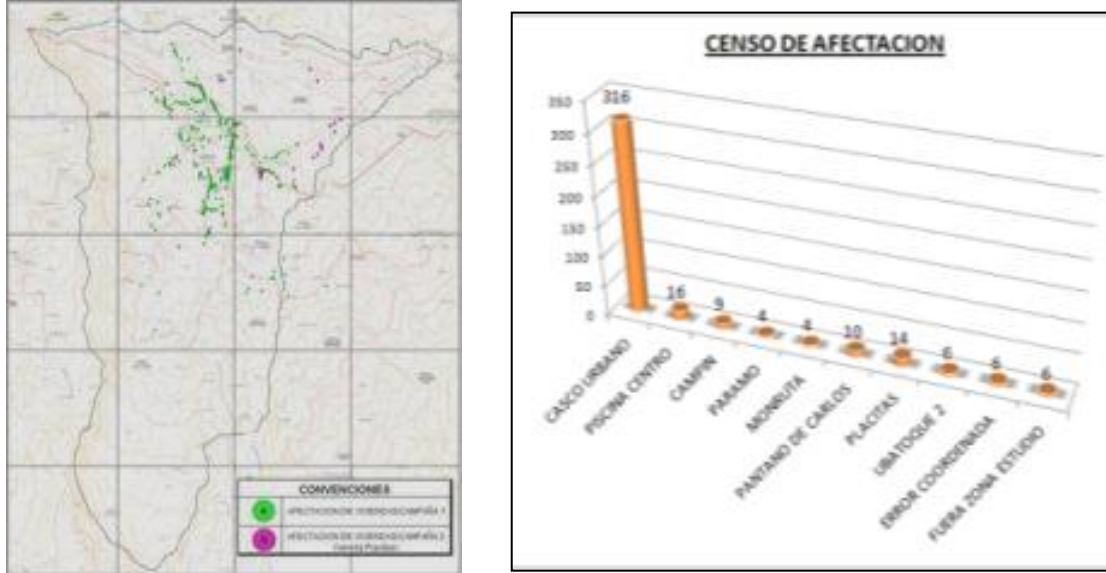


Figura 3-5: Fotografías que muestran ejemplos de daños en viviendas del casco urbano del municipio de Cáqueza.



- Encuentros con representaciones e imaginarios sociales

Con el fin de lograr acercar el conocimiento social y el conocimiento técnico, se hace necesario visibilizar, identificar y describir los imaginarios y representaciones sociales que tienen diferentes grupos focales de la problemática de inestabilidad y sus posibles soluciones, mediante un proceso continuo de comunicación participativa. En este sentido se definieron tres fases de talleres participativos para interactuar con los diferentes grupos focales.

El primer taller busca conocer cómo se define y está construido el fenómeno de inestabilidad desde el aspecto cultural y social; se busca reconocer las lógicas, teorías, elementos y demás aspectos que muestran los habitantes y conocer la visión que se tiene sobre la problemática de inestabilidad del municipio, sus causas y efectos, además de conocer las expectativas y necesidades frente a la información que el SGC está

generando, al igual que conocer los roles y posiciones frente al desarrollo del proyecto. En el segundo encuentro se busca construir un espacio de interacción y comunicación entre los diferentes actores con el fin de consensuar el problema desde las diferentes perspectivas identificadas, realizando un acercamiento de los avances en el estudio técnico con la identificación de la problemática que se realizó a partir del primer encuentro, con la ayuda de herramientas tipo SIG, procesos de traducción y audiovisuales, de tal manera que se logre acercar los lenguajes y formas de representación de los diferentes tipos de conocimiento. En el tercer encuentro se busca concertar soluciones y promover el compromiso de los diferentes actores en la implementación de las mismas, siendo este último una actividad de traslapo con la siguiente etapa en el proceso del proyecto y su comunicación.

Desde el punto de vista metodológico se realizaron tres talleres por cada grupo focal, para un total de 25 talleres⁶³. Es importante resaltar que el grupo focal de la veeduría decidió no participar en ningún taller, por cuanto consideraron que este tipo de reuniones no genera ninguna solución a la problemática, sin embargo han participado de manera parcial en reuniones realizadas con el Concejo Municipal o las entidades externas a la Alcaldía. Los métodos que se utilizaron para la recolección de información primaria fueron: árbol de problema, mapeo participativo comunitario o cartografía social, juego de roles y trabajo etnográfico.

Conociendo acerca de las representaciones sociales de la inestabilidad del terreno.

Con el fin de conocer las representaciones sociales de los diferentes grupos focales, se diseñó un primer encuentro participativo que se desarrolló en tres momentos: el primero enfocado a definir el conocimiento de la temática, para lo cual se plantearon tres preguntas: ¿Cuál es la problemática del municipio?, ¿Por qué considera que es un problema? y ¿Dónde se ubica la problemática?; el segundo momento enfocado a determinar las necesidades y expectativas frente a la información generada por el SGC, para lo cual se establecieron tres preguntas: de las causas identificadas, cuáles consideran que deben o van a ser abordadas en el estudio del SGC y por qué?; ¿Que otros elementos se deberían contemplar dentro del estudio que está realizando el SGC? y finalmente ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades que identifican para la incorporación de su actividad institucional dentro de la solución del problema?. Finalmente en el tercer momento se realizó la presentación del esquema metodológico a partir del cual se realiza la zonificación de amenaza de parte del SGC, explicando con lenguaje común cada una de las temáticas incluidas en el estudio, el alcance y utilidad del estudio tanto para el ordenamiento como para la planificación del territorio y mediante interacción con los participantes, definir la relación entre los causas-problemas-efectos identificados con cada una de las temáticas desarrolladas y el producto final. En la Figura 3-6 se muestran apartes de los encuentros con diferentes grupos focales.

Como resultado de este primer encuentro, para cada grupo focal, se obtiene la definición del problema y las relaciones de causalidad y sus interrelaciones, a través del árbol de problema. Un ejemplo de dichos árboles se muestra en la Figura 3-7, donde se observa

⁶³ Ocho reuniones del primer taller, siete del segundo y diez del tercero. Es importante aclarar que los miembros de la Alcaldía y el Concejo Municipal cambiaron a partir del 1 de enero de 2012, razón por la cual fue necesario repetir el taller 1 con los nuevos miembros de estas entidades.

el árbol generado en el encuentro con los miembros de la Alcaldía 2008-2011 y en el Anexo D se presentan los diferentes diagramas obtenidos para los demás grupos focales. En tres de los encuentros se realizó la espacialización de la percepción de problemática (causas y efectos), mediante mapas participativos comunitarios, los cuales se muestran en la Figura 3-8.

Figura 3-6: Primer encuentro con los diferentes grupos focales. a) Alcaldía 2008-2011, b) Concejo Municipal 2008-2011, c) Comité de Veeduría, d) Juntas de Acción Comunal, e) Comunidad vereda Placitas y f) Alcaldía 2012-2016.



Figura 3-7: Ejemplo de árbol del problema obtenido del taller realizado con el grupo de la Alcaldía 2008-2011.

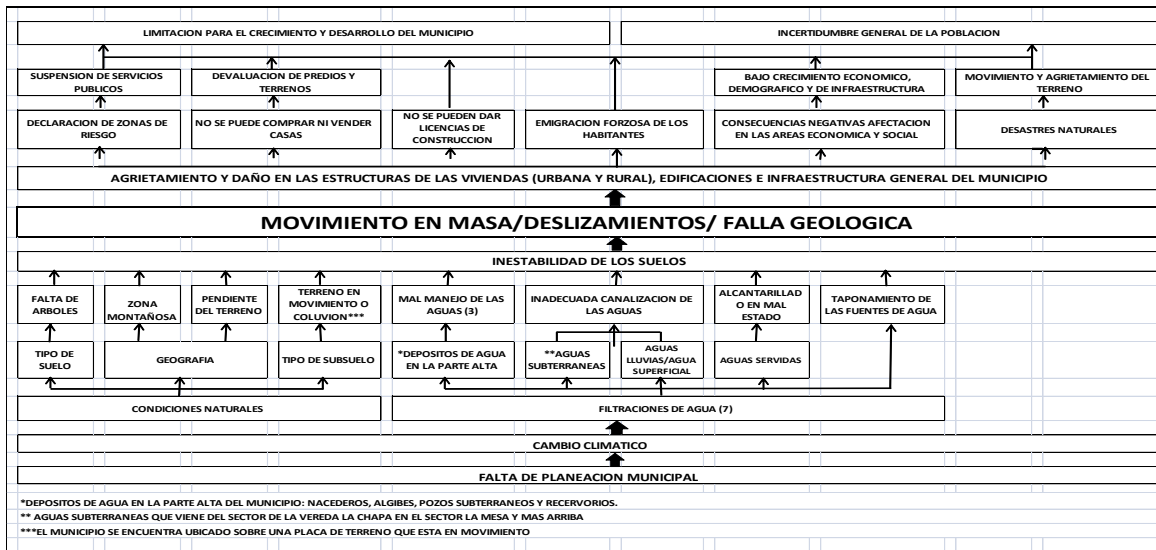


Figura 3-8: Mapas participativos comunitarios generados por el Concejo Municipal 2008-2011, Entidades y comunidad vereda Placitas, respectivamente.



Como resultado de estos encuentros se tiene que en general la comunidad caqueceña, representada en los diferentes grupos focales conoce de la problemática, su historia y análisis en el pasado, es así como mencionan como punto relevante la existencia de varios estudios acerca de la problemática, razón por la cual un estudio adicional no es necesario.

“Por qué y para qué tantos estudios si hay estudios desde hace cuarenta años” (Samuel González, conversaciones y encuentros 2011)

“Cada 20 años la falla se activa, se hace un estudio y otras recomendaciones y no se hace nada” (Pedro Álvarez, habitante de la zona, conversaciones 2011)

Este punto fue aclarado en el tercer momento del encuentro, en donde el SGC hizo un recorrido temático de la problemática y se mencionó que efectivamente se estaban revisando los documentos técnicos existentes, varios de los cuales corresponden a

informes de “visitas de emergencia”⁶⁴ y el estudio realizado en 1993, enfocado al diseño de obras de estabilización⁶⁵.

Otros aspectos, ya mencionados anteriormente, son los diferentes términos que utilizan los habitantes para referirse a la problemática, la antigüedad de la misma, el nivel de afectación y consecuencias que trae la misma

“Yo escucho que se habla de todo, que es falla que es grieta que es deslizamiento... pero no sé que es” (Luis Fernando Torres, secretario de gobierno, talleres 2012)

“Lo que yo he escuchado es que es una falla que viene de hace muchos años, más de 40, que el pueblo se va a caer y se convirtió en un mito y nos acostumbramos a vivir con el” (Jorge Poveda, alcalde municipal de Cárquez, talleres 2012)

“Unos dicen que por la antigüedad de los acueductos se rompen y esa agua se va filtrando y eso hace que se vaya rompiendo, además la pendiente, por la cordillera se presentan muchos movimientos sísmicos a todo esto hay un pánico” (Jorge Poveda, alcalde Cárquez, talleres 2012)

“600.000 almas desaparecerán por este problema” (Horacio Hernández, sesión concejo, Mayo 2011)

“Hasta donde podemos ser un Gramalote del futuro?” (Pedro Guzmán conversaciones 2012)

“El tema del deslizamiento fue tema de debate antes de las elecciones... el tema de la falla fue uno de los más importantes” (Freddy Torres, alcalde 2011, conversaciones 2011)

“La falla geológica de nuestro municipio nos tiene estancados en cuanto a los proyectos importantes” (Jhon Infante, almacenista alcaldía, taller 2012)

Se pudo conocer por otra parte las diferentes miradas que tienen los habitantes con relación a lo que denominan la principal causa de la inestabilidad del municipio, que es el agua en diferentes formas,

“yo creo que es el principal problema en la parte de arriba en la cabecera, hay una acequia que atraviesa de lado a lado anteriormente esa acequia permanecía llena, en este momento no se ve agua por ninguna parte, eso se profundizó creo que esa una de las principales problemáticas” (Luis Gutiérrez, talleres 2011)

“Esa agua subterránea es la que ha ocasionado tanto problema” (Nohora Garzón talleres 2011)

⁶⁴ Durante la actividad de recolección de información existente se encontraron cinco informes técnicos generados por el Servicio Geológico Colombiano (1950, 1955, 1987, 1988 y 1989), relacionados con la problemática de inestabilidad del municipio, sin embargo estos informes corresponden al resultado de una visita de observación de un día a los sitios de inestabilidad reactivados que generaban amenaza a los pobladores, en los que se dan recomendaciones de “emergencia” a la alcaldía municipal. Estos informes no se pueden catalogar como estudios, por cuanto no generan ningún tipo de cartografía, solo hace referencia a las observaciones de campo.

⁶⁵ Estudio realizado por la firma Estudios Técnicos en el año 1993, en el cual se entregó como resultado final el diseño de obras de estabilización, las cuales fueron construidas parcialmente.

“Las aguas lluvias se filtran por las grietas de la carretera y van a dañar las casas, todo eso va dañando” (Daniel Pulido, conversaciones, 2011)
“El agua que se ha filtrado va jalando la tierra hacia abajo y yo creo que de ahí viene la falla geológica” (Carmen Gutiérrez, talleres 2011)
“Si no se recogen las aguas no va a haber ninguna solución” (Ismael González talleres 2011)

Fueron definidos otros dos elementos, que son la práctica minera en el río Cáqueza y la construcción de la vía Bogotá-Villavicencio,

“La vía ha incidido... toda una parte de la carretera se reventó... todo ese material incidió en que se corriera parte y veo afectación de las viviendas...” (Víctor Cruz, talleres 2011)
“Con la excavación del río también ve uno que sacan y sacan y eso quita estabilidad” (Yesid González concejal municipal talleres 2011)

Un aspecto interesante es ver la relación que se hace entre la ubicación de los daños y el contexto político del municipio, al concentrarse los daños cerca de la Alcaldía y al hospital.

“...eso se mueve arto ahí, porque ahí están los pesados (risas)” (Martín Morales, joven poblador de la zona, conversaciones 2011)

A través de estos comentarios se puede ver que la comunidad caqueceña conoce la problemática y la asume de distintas maneras, que reconoce como es su ubicación espacial, distingue su historicidad y se ha acostumbrado a este fenómeno. Por otra parte fue posible visibilizar las tensiones entre los diferentes actores.

“La gente que compró el problema, construyó la casa en la zona donde se rompía, eso sí lo hicieron de brutos” (Freddy Torres, alcalde 2011, entrevista 2011)
“Ellos hicieron una organización pero eso solo son los afectados y son pocos, siempre don Samuel y don Horacio” (Freddy Torres, alcalde 2011, conversaciones 2011)
“Para nosotros la falla geológica, el agua y la falta de gobierno nos va acabar el pueblo” (William Ramírez Presidente JAC vereda placitas, talleres 2011)
“Con todo lo que hagan lo que van a encontrar es ineptitud de la gente” (miembro del comité de veeduría de la falla geológica, encuentros 2011)
“El problema es social el sofisma de distracción es la falla... no se permite hacer nada por eso de la falla” (Miembro del comité de veeduría de la falla geológica, conversaciones 2011)
“Planeación no da autorización de la instalación del gas por la falla” (Héctor Pardo, presidente JAC barrio Villas del Tejar, talleres 2011)

Al igual que fue posible conocer acerca de los intereses de algunos actores,

“En las reuniones que se hicieron, la gente estaba muy brava, solicitaron que yo les autorizara el no pago del impuesto predial, que el señor alcalde de la vez pasada les dejó de cobrar el impuesto predial por 10 años, que yo les volviera a condonar el pago ese y yo les dije que no, que eso era garantizarles que se quedaran ahí” (Freddy Torres alcalde 2011, entrevista 2011)

Lo mismo que la posición de algunos actores ante la posibilidad de reubicación de las zonas afectadas,

“... la palabra reubicación es una declaratoria de alarma y que genera temor, incertidumbre y malestar” (Horacio Hernández miembro del comité de veeduría de la falla geológica encuentros 2011)

“Ninguna familia aceptó pasarse para allá, los damnificados de la falla. La gente firmaba que no aceptaba” (Freddy Torres alcalde 2011, entrevista 2011)

“Cuando uno habla de demoler y reubicar no falta el que quiera arrearle la abuela...” (Pedro Vigoya, secretario de Planeación alcaldía 2012, talleres 2012)

Por otra parte, es posible visibilizar el interés de la administración municipal de poder tener claridad de la zona hacia la que puede ampliarse el sector urbano y la construcción de infraestructura,

“Este estudio es fundamental para todo lo que viene en el municipio, planificación del municipio hacia la parte de arriba y mejorar el acueducto que está en la mitad” (Freddy Torres alcalde 2011, entrevista 2011)

Finalmente a través del trabajo etnográfico fue posible conocer que los miembros del denominado Comité de Veeduría son propietarios de las mejoras de los predios que habitan y consideran que una vez se tengan los resultados del estudio, serán desalojados al no poseer títulos de propiedad, razón por la cual no quisieron participar en los talleres e intentaban impedir que las personas participaran en los mismos.

Todas estas declaraciones permiten ver que la comunidad caqueceña posee un conocimiento tácito de la problemática de inestabilidad del municipio, que el tema es y ha sido de interés de las comunidades. Por otra parte el problema se traduce como un problema social por cuanto se hace mención a intereses, creencias y hasta sentimientos; que el problema ha persistido en el tiempo y le ha permitido a la comunidad ir acuñando términos técnicos, que en ocasiones no se comprenden, para definir la problemática, en otras palabras se podría decir que los públicos no expertos realizan un proceso de traducción al “lenguaje técnico” de sus vivencias y relación con el entorno, como un intento de tener un lenguaje común con los expertos. Finalmente se puede decir que las comunidades caqueceñas comprenden la problemática de inestabilidad como la suma de factores que contribuyen, en diferente medida, a que se generen los movimientos del terreno, que se traduce en daños en sus viviendas e infraestructura, resaltando de manera importante el efecto del agua, unido al tipo de material, a la falta de vegetación y al uso del territorio, siendo una visión muy cercana a la forma de evaluación técnica de la inestabilidad.

Preparación del encuentro de conocimientos

Consiste en la generación de cartografía con el conocimiento social y la preparación de material para los segundos encuentros participativos. La generación de cartografía con conocimiento social es una de las actividades más importantes de la propuesta de comunicación, ya que genera una traducción a productos cartográficos de los resultados de los primeros encuentros participativos. Se hace un análisis de la información obtenida en los primeros encuentros y en el trabajo etnográfico y se plasma sobre la cartografía base utilizada para la generación del conocimiento geocientífico, mediante el uso de

Figura 3-10: Portada de la herramienta audiovisual generada para los primeros encuentros participativos con los grupos focales..



Encuentro de conocimientos Social-Técnico:

En esta fase del proceso se realiza el acercamiento de los conocimientos generados por los grupos de expertos y de comunidades, con el fin de integrar los elementos, dinámicas y estructuras que hay sobre la problemática, generar un proceso de aprendizaje en doble vía, aclarar los distintos elementos que maneja la comunidad sobre la problemática y generar un lenguaje común entre la comunidad local y la comunidad científica que finalmente se traduzca en confianza mutua. Mediante este acercamiento en doble vía se espera generar una visión unificada de la problemática de inestabilidad que sea compartida por todos los grupos que participan en el proceso y se genere el espacio propicio para la obtención de propuestas de solución en una siguiente etapa.

La actividad se realiza con base en herramientas SIG que permite la presentación alternada de cada una de las temáticas contempladas en la cartografía del conocimiento social y la cartografía temática generada a la fecha por los técnicos (aproximadamente el 50% del proyecto técnico). Además se presenta el video que mostraba el avance del proyecto tanto a nivel técnico como de comunicación con comunidades.

Se realiza en dos escenarios, el primero un encuentro con los expertos y el segundo encuentros con grupos focales.

El encuentro con los técnicos no fue fácil de realizar⁶⁶, por cuanto consideraban que no era importante revisar información de la actividad de comunicación, que eso no les correspondía, en otras palabras que “era perder el tiempo”, tal y como lo dice Whitley, R. (1985). La reunión finalmente se realizó, luego de la presión ejercida a través de la coordinación del proyecto de Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa, en la Figura 3-11 se muestran apartes de la reunión. La actividad permitió presentar, de manera entendible por los técnicos, el conocimiento que tienen las comunidades acerca de la problemática de inestabilidad y sus representaciones sociales y como principal producto del mismo una legitimación del conocimiento local, que se evidenció en el diálogo entre los diferentes técnicos y un reconocimiento legítimo del conocimiento que

⁶⁶ Se realizó el 25 de abril de 2012, con la participación de 10 técnicos de diferentes disciplinas, luego de una citación fallida el día anterior.

tienen las comunidades acerca de su territorio y la problemática, cumpliéndose el objetivo planteado para este encuentro de saberes,

“... es necesario interactuar para que las diferentes comunidades se sientan parte de este proyecto, para visibilizar todo el conocimiento que ellos tienen porque ellos son los que han vivido esta problemática por muchos años, además de eso que se dé una doble vía en la comunicación del conocimiento.” (Gloria Ruiz, presentación encuentro de saberes, abril 2012)

Los técnicos concluyeron que era necesario profundizar en el conocimiento en algunos temas principalmente relacionados con el agua, realizando análisis adicionales para intentar conocer el origen del agua en el terreno, partiendo de las teorías planteadas por las comunidades, que eran diferentes a las que se habían planteado los técnicos. Por otra parte la interacción entre las diferentes temáticas permitió vislumbrar la posibilidad de confirmar algunas de estas hipótesis, definiéndose la realización de nuevos trabajos. De esa misma manera se analizaron los temas de “falla geológica, grieta o herradura”, ríos taponados, uso del suelo, movimientos en masa en el área de estudio, llegando a la conclusión que este tipo de ejercicios debería incorporarse en todos los estudios técnicos, ya que enriquecían el análisis y complementa de manera importante el enfoque que se le da a cada una de las temáticas incluidas en la evaluación de amenaza,

“... yo pienso que uno no le puede enseñar a los papas a hacer hijos y ellos saben donde viven... ellos nos llevaron a las grietas... grietas que uno no hubiera podido ver así muy fácilmente eso demuestra que ellos conocen e identifican como está su zona...” (Mario Andrés Cuéllar, Geólogo PhD. en geología estructural, comentarios encuentro de saberes 2012)

Figura 3-11: Apartes del encuentro de los técnicos con el conocimiento social.



“... este ejercicio a mi me parece muy importante... nos permite tratar de explicar el tema técnico pero me parece que la articulación de lo de nosotros es muy importante pues hay muchas cosas que son interdisciplinarias es muy importante el debate y nos permite articular y llevar un criterio único y homogéneo...” (Harold Moya, Geólogo, comentarios encuentro de saberes 2012)

“En la parte de coberturas uno va a integrar todo la hidrología, la afectación y así uno puede dar recomendaciones, eso unido con lo social es muy importante porque a veces decirles ya no pueden sembrar esto es complicado y entonces es bueno esto de explicar de qué manera sencillamente pueden utilizar la gente sus suelos...” (Ingeniera karol Ramírez, comentarios encuentro de saberes 2012)

“Es importante que sea un método o una etapa más en los proyectos y debe quedar siempre opino igual que Harold muy bueno el taller que quede estructurado en todo...” (Ingeniero Andrés Reyes, comentarios encuentro de saberes 2012)

“Es poder tener el mismo discurso las mismas ideas y poder comunicarlas con otros actores este ejercicio nos permitió comprender la problemática y la zona de estudio...” (Psicóloga Diana Martínez, comentarios encuentro de saberes 2012)

Todas estas declaraciones y la actitud de los técnicos una vez concluido el taller, visibiliza las bases de la comunicación participativa, en donde inicialmente se reconocen las comunidades como actores válidos en la co-producción de conocimiento, se escuchan sus voces y se valora su conocimiento por parte de los técnicos. Por otra parte permite que los técnicos reflexionen acerca de la completitud de su trabajo y la necesidad de complementar algunas actividades, abre un espacio de discusión que enriquece a los actores en doble vía, como lo mencionan Mercer (2007), Nisbet y Scheufele (2009), Evans, R. and Plows, A. (2007) y finalmente permiten la generación de confianza de la que hablan Yearley (1993), Muñoz (1995), Wynne (1999), entre otros.

Posteriormente se realizaron los encuentros con los diferentes grupos focales⁶⁷, que se estructuraron en tres momentos: primero la presentación del conocimiento social obtenido como resultado del primer encuentro, con la ayuda de la herramienta ArcReader⁶⁸, la cual permite de manera dinámica ir incorporando las diferentes coberturas y realizar la comparación e integración de los dos tipos de conocimiento para cada temática, visibilizando todos los temas generados en el conocimiento social y el conocimiento técnico construido hasta el momento del encuentro; generando un escenario de comprensión mutua y simétrica de todos los elementos presentes en cada tipo de conocimiento. Una vez se presentaban las diferentes coberturas del conocimiento social se preguntaba a los asistentes si estaban plasmados todos los elementos o por el contrario falta alguno o si existe algún error en la representación que se hizo de la información social; con base en esta dinámica surgieron algunos ajustes a la cartografía social. Un segundo momento en el que se presentaba el avance de las diferentes coberturas temáticas generadas por los técnicos, utilizando un proceso de traducción al lenguaje común, siguiendo autores como Weigold (2001), Tannenbaum (1963) y Whitley (1985), entre otros. Durante la presentación se hacía una correlación entre los dos tipos de conocimientos, como se observa en la Figura 3-12, generando un diálogo alrededor de los diferentes temas de la cartografía social, por ejemplo comparando el “coluvión” identificado por las comunidades y los depósitos coluviales identificados por los geólogos, lo cual permitía comprender cada término, su identificación en terreno y su representación en la cartografía, además de la relación que tiene cada variable en la problemática de inestabilidad, que permitió también un diálogo entre los diferentes actores incluidos en los grupos focales⁶⁹. En el tercer momento, o

⁶⁷ Se realizaron un total de nueve talleres con la participación de un total de 122 personas.

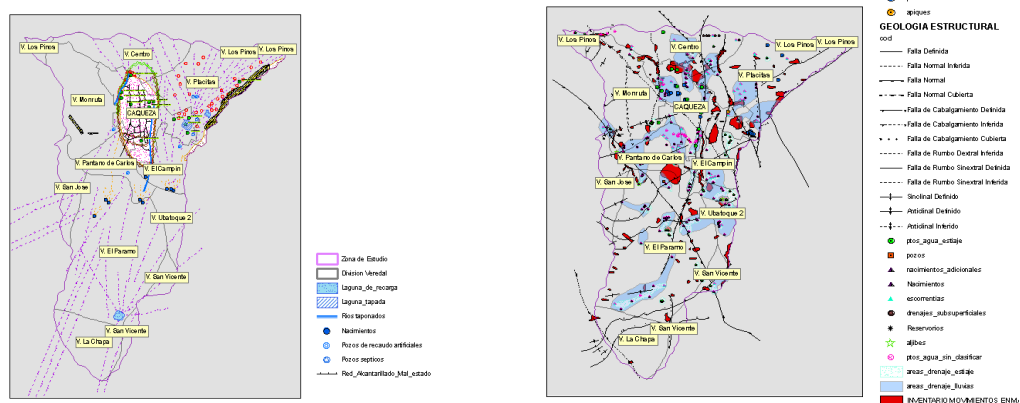
⁶⁸ Herramienta de visualización de cartografía SIG.

⁶⁹ Por ejemplo para la temática ríos taponados, los miembros del comité de veeduría de la falla geológica, consideraban que estos ríos deberían terminar de secarse hasta su nacimiento para que no generara problemas en el casco urbano y CORPORINOQUIA estuvo en total desacuerdo con esta propuesta, ya que al ser la autoridad en el manejo del agua en la región consideró que por el contrario se debe garantizar la existencia del cauce en su totalidad.

cierre del encuentro, se presentaba la herramienta audiovisual que se construyó utilizando diferentes formas de representación como imágenes 3D e infografías dinámicas y lenguajes comprensibles por los públicos locales, en donde se tuvo en cuenta sus formas culturales y representaciones sociales, para lograr la comprensión de los diferentes temas incluidos en la evaluación de estabilidad que realizan los técnicos, siguiendo los lineamientos de Rivera (2010) y se refleja la participación de cada uno de los actores sociales que han sido parte de la primera fase de encuentros; de esta manera al final del video se motivaba a las opiniones de los asistentes.

Vale la pena resaltar que en varios de los encuentros se contó con la participación del Ingeniero Carlos Alvarado, líder técnico del proyecto, quien inicialmente solicitó participar con el fin de socializar la actividad de exploración del subsuelo que se iniciaría próximamente y donde era necesario contar con el permiso de los propietarios de los predios para el ingreso de las máquinas, en otras palabras tenía un interés claro de utilizar las reuniones para facilitar el ingreso a los predios. La participación del Ingeniero Alvarado le permitió visualizar la importancia de este tipo de encuentros, la manera en que se dan las dinámicas sociales alrededor del tema, las tensiones que se tejen entre los diferentes actores, la necesidad que tienen las comunidades de comprender la problemática y sus componentes, de tal manera que sea posible tener un acercamiento real a las comunidades, con quienes en un futuro se trabajará para generar las propuestas de solución; además le permitió corroborar que las herramientas que se deben utilizar en las reuniones con las comunidades no pueden utilizar lenguaje técnico sin la debida traducción, que se requiere utilizar el lenguaje común para interactuar de manera fluida con las comunidades, además que para las comunidades lo importante es poder entender lo que se está haciendo y lo que significa para el manejo de la problemática de parte de los diferentes actores.. En la Figura 3-13 se presentan apartes de los encuentros.

Figura 3-12: Comparación de cartografía social y cartografía temática mediante la herramienta Arc-Reader.



Uno de los resultados más importante de estos encuentros es el cambio de actitud de algunos actores en relación con el estudio, por ejemplo el Comité de Veeduría,

“Tengo que decir que estoy muy contento con lo que he visto, se ve que ahora se si está haciendo algo, ... (Samuel, Comité de Veeduría, encuentro 2012) ”

*“A mí me convenció lo que vi, se está trabajando y lo están haciendo bien,
(habitante vereda Placitas, encuentro 2012)*

Se puede mencionar como otro logro de estos talleres la generación de un canal de traducción entre ambos conocimientos que sirve para crear más confianza entre los grupos de actores, al explicarse de una manera más comprensible cada uno de los elementos, la construcción de un diálogo más significativo al hablar un mismo lenguaje sobre la problemática de inestabilidad, que redundando en una mejor comprensión y por ende la generación de confianza entre los técnicos y las comunidades, dándole una legitimación y aprobación social y cultural al estudio que se está realizando y la motivación a la participación en el proceso de apropiación del conocimiento geocientífico.

Figura 3-13: Encuentros participativos de conocimiento social-técnico. a) Entidades externas a la Alcaldía, b) Vereda Pantano de Carlos, c) Alcaldía, d) Juntas de Acción Comunal.



En resumen se puede decir que realizar el acercamiento de conocimientos, trae como consecuencia una mejor comprensión en doble vía de la problemática, generando una relación y una comunicación más simétrica entre estos dos tipos de conocimientos y de actores (técnicos y comunidades). En otras palabras podríamos decir que se da lugar a un proceso reflexivo que permite una mejor relación entre los públicos expertos y locales.

Obtención de propuestas de solución

Se programó una tercera etapa de encuentros participativos⁷⁰ con el fin de comprender, analizar, reflexionar, concientizar y sensibilizar sobre los diferentes elementos, asociados a la acción humana, que componen la problemática de inestabilidad y así poder identificar y construir de manera colectiva diferentes propuestas de solución, que sean viables desde el punto de vista institucional y de las comunidades. En estos encuentros se motiva que las propuestas de solución se planteen con base en base el conocimiento técnico y social generado en torno a la problemática de inestabilidad presente en el municipio, con el compromiso de todos los actores involucrados.

Para esto se genera una nueva herramienta audiovisual que invita a la participación de los distintos actores identificados a la creación de propuestas de solución, sobre la base también de los avances técnicos y de conocimiento social que se han desarrollado hasta el momento. En este video se divide la problemática en tres aspectos, uno tiene que ver con la temática geológica y geomorfológica, que sirve de marco para comprender el contexto espacial del municipio, el segundo es el agua y el tercero el uso del suelo. Se muestra la forma como éstos están relacionados con la problemática de inestabilidad, por ejemplo la calidad de la roca, las zonas húmedas o el uso del suelo para agricultura y pastoreo de ganado. Finalmente deja abierta la mesa de discusión sobre las problemáticas identificadas y las posibles soluciones a distintas escalas teniendo como eje la participación de cada uno de los actores tanto en la generación de la problemática como de las soluciones. En la Figura 3-14 se presenta la portada del video “Desde el conocimiento hacia posibles soluciones” y en el Anexo G se presenta el guión del video y en la Figura 3-15 se muestran apartes de algunos de los talleres realizados.

Figura 3-14: Portada del video “Desde el conocimiento hacia posibles soluciones



Es importante resaltar que en estos talleres se contó con la participación, además del líder técnico del proyecto, Ingeniero Carlos Alvarado, con los Ingenieros Karol Ramírez, María Angélica Fernández y Andrés Reyes, quienes apoyaron las aclaraciones desde el punto de vista técnico de los componentes de la problemática y generaron un diálogo alrededor de los temas agua y uso del suelo como factores que pueden ser intervenidos para reducir los niveles de amenaza. Esta participación se da como resultado de una serie de tensiones generadas al interior del equipo de técnicos que veían en el proceso de comunicación un “enemigo silencioso” que les estaba quitando espacios de protagonismo con las diferentes comunidades, ya que los técnicos como generadores del

⁷⁰ Se realizaron en total nueve talleres con una participación total de 163 personas.

conocimiento geocientífico, “deben ser los que lo comunican” y “no necesitan intermediarios”, como lo expresaron un reunión sostenida el 07 de Octubre de 2012 en donde se trató el tema de comunicación que desarrolla el proyecto de Investigación y zonificación de movimientos en masa.

Figura 3-15: Apartes de la tercera fase de talleres realizados. a) Entidades externas a la Alcaldía, b) Veredas Jabonera, Colorados y la Chapa, c) Casco urbano..



Su participación permitió reducir dichas tensiones, por cuanto se vieron directamente involucrados en la actividad que ellos denominan “divulgación”, pudieron ser testigos de las tensiones existentes entre los diferentes actores sociales, por otra parte pudieron darse cuenta que el problema de estabilidad es más un problema social que un problema técnico, por lo tanto la solución se debe buscar acercándose a las diferentes comunidades, para lo cual es indispensable un lenguaje común y un proceso de traducción que tenga en cuenta las representaciones e imaginarios sociales de las comunidades que viven los efectos de la inestabilidad. Finalmente como resultado de su participación, se dio una legitimación a la inclusión de profesionales de las ciencias sociales dentro del equipo de trabajo, ya que los técnicos, a pesar de todo el conocimiento y lenguaje técnico que manejan, no tenían la capacidad de lograr la comprensión de parte de las comunidades de los temas técnicos, siendo necesaria la mediación de los integrantes del grupo de comunicación con comunidades⁷¹. Desde el punto de vista metodológico, como producto de esta fase de talleres se generó una matriz (Anexo H) que integra todas las visiones del problema y posibles soluciones planteadas, al igual que los actores incluidos en las mismas. Esta matriz será insumo básico para la ejecución de las actividades de la siguiente etapa de la comunicación, que se da una vez entregado el producto técnico final y se puede tomar como traslapo entre la ejecución y el seguimiento del proyecto.

3.2.3 “Después”: Ahora tenemos un producto que es comprendido y compartido, a través de su apropiación será posible aplicarlo

Una vez entregado el producto, continúa la etapa denominada “después” o de seguimiento, la cual se puede extender varios meses o años, de acuerdo con los requerimientos de las entidades tomadoras de decisión, usuarias del mismo. El objetivo de la comunicación en esta etapa es la aplicación del conocimiento geocientífico a través

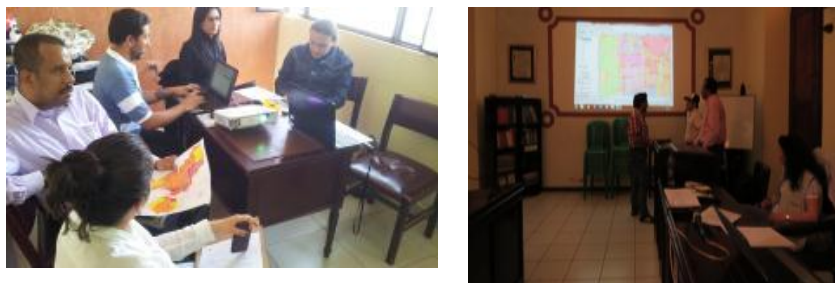
⁷¹ Integrado por un antropólogo que realizó el trabajo etnográfico y posteriormente fue incluido en la actividad de comunicación, una trabajadora social, un ingeniero civil Msc en hidráulica y la autora del presente trabajo.

de la implementación de propuestas de solución colectivas, que permitan transformar la realidad del sector estudiado. Será necesario para esto realizar talleres participativos, en los que se apliquen herramientas como cartografía social, foros, foro-debate, juegos de roles, SIG y audiovisuales, entre otros, se aplicarán además procesos de traducción de tal manera que logre la apropiación social de los productos geocientíficos generados, su transformación en herramientas para toma de decisiones, la incorporación de dichas herramientas en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio, el Plan municipal de Gestión de Riesgo y en el Plan de Desarrollo municipal.

Además del mapa de amenaza es necesario contar con información administrativa del municipio⁷², la cual debe ser suministrada por la Alcaldía o la Gobernación y la matriz de soluciones generada en la tercera fase de los talleres participativos. En caso que no se cuente con información administrativa actualizada, ésta podrá ser obtenida mediante la aplicación de la herramienta de cartografía social. Como actividades se contempla la generación de escenarios, la localización de las problemáticas y las soluciones ya definidas, la reconfiguración de nuevos polígonos y leyendas, la definición del plan de intervención, la socialización con otros actores y finalmente la puesta en marcha del plan.

Para el caso del proyecto Cáqueza el mapa final fue entregado en enero de 2013 y a la fecha (abril de 2013) se está en la etapa de construcción de escenarios y del mapa repoligonizado, como se muestra en la Figura 3-16, en donde los actores principales son los funcionarios de la Secretaría de Planeación, Secretaría de Desarrollo social y ocasionalmente el señor Alcalde.

Figura 3-16 Construcción de escenarios y mapa repoligonizado con la participación de los funcionarios de las Secretarías de la alcaldía de Cáqueza.



A continuación presentó el trabajo realizado en el proyecto Soacha, en el cual se hizo entrega del mapa de amenaza en enero de 2012 y durante el último año se ha venido acompañando el proceso de comprensión, apropiación y aplicación del conocimiento geocientífico

- Generación y análisis de escenarios.

En esta actividad se contó con la participación de funcionarios de las secretarías de la Alcaldía, con quienes se realiza una superposición de la información administrativa sobre el mapa de amenaza, con apoyo en la herramienta SIG, y como resultado de la lectura

⁷² Información predial, localización de colegios, hospitales, puesto de salud, cobertura de servicios de cada una de estas estructuras, trazado de vías actuales y futuras, proyectos de ampliación o actualización de servicios públicos, proyectos urbanísticos, población, entre otra.

de este nuevo producto, se generan diferentes escenarios que pueden catalogarse como una evaluación cualitativa de riesgo. Estos escenarios permitan visibilizar diferentes significados para un mismo nivel de amenaza y por lo tanto la magnitud de la problemática a resolver en el territorio. En la Figura 3-17 se muestran apartes de los talleres realizados con la alcaldía de Soacha.

Figura 3-17: Talleres realizados en el municipio de Soacha para la generación de escenarios.



Partiendo de los escenarios generados, es posible hacer un análisis de los escenarios futuros tanto positivos como negativos, al igual que la interacción que tienen las diferentes dependencias de la alcaldía y entidades externas en relación con la solución de problemas de inestabilidad a corto, mediano y largo plazo. La alcaldía de Soacha generó los escenarios y mediante la interacción con el SGC, identificó las zonas que eran susceptibles a intervenir de diferentes maneras. Teniendo en cuenta que la Alcaldía debe intervenir el territorio y no puede hacer intervención sobre predios particulares, decide intervenir los diferentes sectores identificados a nivel de barrios. Este tipo de decisión la sustentó en que realizar procesos de reubicación parcial de un barrio o una cuadra generaría malestar entre los habitantes de un sector que podrían realizar procesos de deslegitimación de las decisiones de la administración. De manera paralela emergían los diferentes actores que deberían participar en los procesos de intervención del territorio y la cuantificación de las opciones de intervención de manera global.

- Reconfiguración de polígonos y leyendas

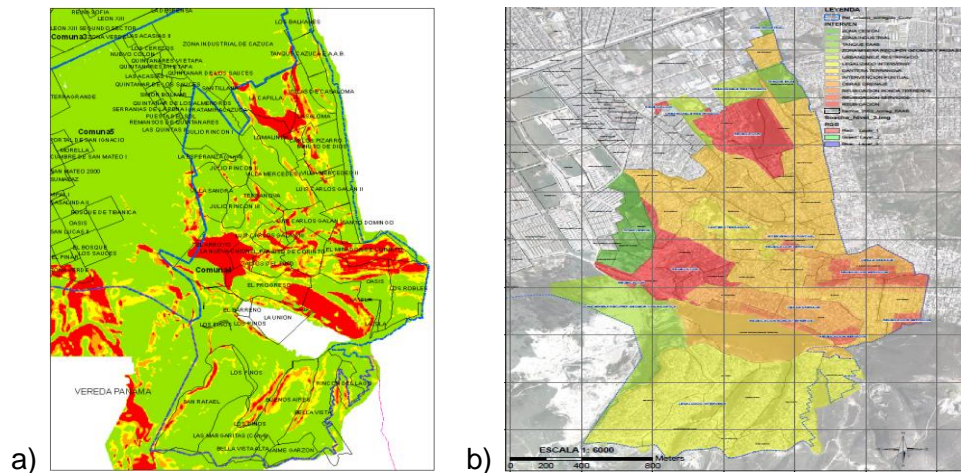
Con base en el análisis de escenarios y la localización de las diferentes propuestas de solución sobre estos escenarios, la Alcaldía define los nuevos polígonos en los cuales se tomarán decisiones. Cada uno de estos polígonos tendrá una leyenda construida a partir de las características de amenaza, los escenarios presentes y futuros y plantea limitaciones de uso, como se muestra en la Figura 3-18. Estos polígonos tienen en cuenta divisiones de barrios, manzanas o predios y las posibilidades que tiene la administración municipal de intervenir dichos polígonos en el corto, mediano y largo plazo.

- Definición del plan de intervención

Para cada uno de los polígonos definidos, de manera colectiva y participativa entre las diferentes dependencias de la alcaldía y la participación activa del SGC, se genera el plan de intervención para cada uno de los polígonos, el cual incluye el tipo de intervención, un presupuesto preliminar y los posibles actores que deberían intervenir en la ejecución. En el Anexo I se presenta en detalle el Plan de Acción generado para la

Comuna IV del municipio de Soacha, el cual fue presentado en el Comité Local de Prevención de Desastres en el mes de abril de 2012, al Concejo de Gobierno el mes de mayo de 2012, instancias en las que fue aprobado y avalado. Por su parte los Secretarios de Despacho adquirieron el compromiso de realizar las acciones necesarias para su ejecución. Es importante resaltar que en dichas instancias participó el SGC mediante una presentación corta de los resultados del estudio, aplicando un proceso de traducción, fue la Oficina de Planeación Municipal la que se encargó de presentar los resultados del proceso de socialización, representados en el mapa repolygonizado y el plan de acción. Con este esquema se puede observar el nivel de apropiación que ha logrado el personal de la alcaldía y el papel de legitimador del proceso que juega el SGC.

Figura 3-18: Reconfiguración de polígonos obtenida en el municipio de Soacha a partir del mapa de amenaza por movimientos en masa, los escenarios actuales y futuros y la matriz de posibles soluciones a la problemática. a) Mapa de amenaza por movimientos en masa, b) mapa repolygonizado.



- Socialización con otros actores

Identificación y caracterización de los actores

Para esta actividad es necesario inicialmente realizar la identificación y caracterización de los actores internos y externos que pueden jugar un papel importante dentro de la planeación, ejecución y evaluación de las alternativas de solución, estos actores deben ser identificados y clasificados en el marco de la problemática y de las alternativas de solución, así mismo es importante que durante todo el proceso se retroalimente con la visión de los mismos actores. Para el caso de Soacha, se realizó un análisis de los posibles actores incluidos en el Plan de Acción y los que podrían tener un impacto importante en el éxito de la ejecución del plan, de tal manera que se definió la necesidad de interactuar con las ONG, las empresas de Servicios Públicos, los constructores y las comunidades que habitan los sectores a intervenir.

En el caso que nos ocupa, las ONG juegan un papel importante en “reducir la pobreza” en el municipio, siendo importante que trabajen de la mano de la Alcaldía, por lo tanto se plantea como objetivo de la socialización generar una comprensión de la información relacionada con la temática de amenazas, los polígonos generados a partir de esta información y el papel que deberían jugar en el proceso de reubicación y de legalización

de barrios y de esta manera puedan lograr su objetivo de reducir la pobreza de una manera más eficiente. Para el caso de las Empresas de Servicios Públicos se definió como objetivo la aplicación de la información técnica en los planes y programas de dichas empresas, de tal manera que realicen la redistribución de sus servicios de acuerdo con el nuevo modelo de ocupación del territorio, a la luz de los procesos de reubicación. Para el caso de los constructores se definió como objetivo la incorporación de los resultados de los estudios en los macroproyectos de vivienda que se desarrollan actualmente en el municipio, de tal manera que cumplan con las exigencias de la normatividad existente, complementadas con los estudios adicionales que surgen de la aplicación de los resultados del estudio realizado por el SGC, de tal manera que se logren proyectos de vivienda más seguros y continuar con nuevos proyectos en los predios en donde se realizará la reubicación de familias. Finalmente el otro actor identificado como importante en el proceso de socialización y aplicación del plan de intervención son las comunidades, de tal manera que el objetivo de la socialización con ellas es mostrar los resultados del estudio realizado por el SGC, dado que las comunidades venían solicitando la entrega del mismo desde comienzos del 2012, presentar las acciones que ha realizado la alcaldía en el pasado y los planes definidos para el futuro, además de situar el accionar de las comunidades como agentes contribuyentes de la estabilidad o inestabilidad de un sector e invitarlos a formar parte del equipo ejecutor del plan de acción.

Proceso de interacción con actores

En esta fase se busca establecer un proceso de interacción con los actores identificados en el paso anterior con el fin de realizar con ellos un proceso de comprensión de los resultados generados a través del trabajo mancomunado con el actor principal, que en este caso es la Alcaldía. Se requiere conocer de estos actores claramente los intereses, necesidades, posiciones, relaciones de conflicto o cooperación, nivel de participación y compromiso con el proceso de cada uno de los actores con el fin de generar alternativas de solución donde todos se vean reflejados y así mismo, esto nos permitirá reconocer cuales serían los obstáculos o nuevos problemas que se generarían.

En reunión realizada con las ONG, se presentó el plan de acción de la Alcaldía, previo un proceso de traducción de los niveles de amenaza y escenarios de riesgo existentes en la zona y se logró el compromiso de trabajar de manera coordinada con la alcaldía, principalmente en los procesos de reubicación, relocalizando las instituciones que ellos construyen y dirigen (escuelas y puestos de salud). En reunión con las Empresas de Servicios Públicos se estableció que las empresas integrarían dentro de sus planes y programas el plan de acción de la Alcaldía, re-direccionando la instalación de los servicios públicos prestados por cada una de las empresas. Para el caso de las comunidades, se realizó reunión con las Juntas de Acción Comunal de la Comuna IV y contó con la participación de las Secretarías de la Alcaldía, las Empresas de Servicios Públicos, la CAR y la Gobernación de Cundinamarca. Si bien es importante resaltar que la alcaldía venía aplazando la reunión con las comunidades, por temor a su reacción ante la decisión de reubicación de algunos barrios, los resultados de la misma fueron muy diferentes, los procesos de traducción del conocimiento y la presentación de un plan de acción integral para todo el territorio fue bien recibido por las comunidades y “hasta fueron aplaudidos y felicitados” por el trabajo realizado, lográndose el compromiso de los Presidentes de Junta de Acción Comunal para transmitir la información a los habitantes de los diferentes barrios e iniciar el trabajo en pos de realizar los procesos de legalización de barrios y reubicación.

- Puesta en marcha del plan

En esta fase la participación del SGC es mínima y el actor principal es la Alcaldía, que se encuentra trabajando en los procesos de legalización de barrios, para lo cual ha generado los Acto Administrativos que le dan vida jurídica a barrios que han incorporado como legales al municipio. En estos actos los vecinos han celebrado las noticias positivas que han recibido de parte de la administración municipal, es decir han sido “días de fiesta”. Se puede decir que se ha restaurado la confianza en las entidades públicas logrando lazos de colaboración mutua que traerá como resultado en el mediano plazo un “mejoramiento integral de barrios”, de acuerdo con el nombre del proyecto que se viene adelantando en el municipio.

Otro frente de trabajo en la ejecución del plan es la inclusión del mapa repoligonizado y su leyenda en la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial, para lo cual se han realizado reuniones con el consultor contratado por la Alcaldía de Soacha para dicha actualización, quien aceptó tomar como base para incorporación los resultados de dicho trabajo. Finalmente la Alcaldía ha podido participar activamente en la planeación de proyectos financiados por el Gobierno Nacional como es el Cazucable que desarrolla actualmente el Ministerio de Transporte, en donde a partir del mapa repoligonizado y el plan de acción se hizo necesario modificar el trazado del cazucable, por cuanto algunas estaciones se ubicaban en sectores donde la alcaldía tomó la decisión de reubicación de barrios completos.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

El SGC como entidad científica se encuentra atravesada por diferentes dimensiones de la comunicación, siendo la comunicación del conocimiento geocientífico una de estas dimensiones, la cual ha sido una actividad permanente a través de su historia y se ha realizado desde diversas visiones. Realizando un análisis reflexivo de esta situación se puede concluir que a pesar de las diversas formas utilizadas por el SGC para poner en circulación el conocimiento geocientífico, éste no ha logrado permear la sociedad y no se utiliza en la toma de decisiones, en otras palabras se puede decir que el conocimiento geocientífico no es reconocido por la sociedad como un medio legítimo para tomar decisiones, por cuanto las formas de representación y el lenguaje utilizado por los geocientíficos en la comunicación de dicho conocimiento son incomprensibles para los no-expertos y porque en su construcción no se tiene en cuenta la visión de las comunidades que habitan el sector estudiado o por lo menos no es visibilizado aquel conocimiento que fue entregado por las comunidades principalmente durante el trabajo de campo de los geocientíficos.

El proyecto analizó la problemática de inestabilidad del municipio de Cáqueza, la cual es reconocida por las autoridades y comunidades del municipio desde hace ya varias décadas. Este hecho permitió reconocer que la problemática de inestabilidad de un territorio está embebida en un contexto político, social y de gobernabilidad particular, que debe ser tenido en cuenta en el proceso de construcción y apropiación social del conocimiento. Esto también hace que los actores involucrados en el proceso de comunicación sean muy diversos, trayendo implícita una flexibilidad interpretativa en relación con la definición del problema de inestabilidad, haciéndose necesario que la propuesta de comunicación se base en una estrategia participativa, en donde todos los actores sean escuchados y con base en la construcción de confianza se logre reducir la distancia entre los expertos y no-expertos y finalmente se logre la apropiación social del conocimiento que conlleve a su aplicación en la toma de decisiones alrededor de las soluciones a la problemática de inestabilidad.

La propuesta de comunicación reta a los geocientíficos del SGC a que modifiquen de manera importante la forma de relacionarse con los no-expertos, identificándolos y reconociéndolos como actores del proceso de construcción y comunicación del conocimiento geocientífico. El reto implica reconocer a los diferentes actores como conocedores de su territorio y a valorar dicho conocimiento como legítimo, por cuanto históricamente se ha dado un proceso de invisibilización de dichos actores, los cuales como conocedores de su territorio poseen un conocimiento local valioso que ha sido extraído y utilizado sin reconocer que ha sido entregado por las comunidades, en un proceso que podría denotarse como colonialista, en el cual los expertos se hacen dueños

del conocimiento que reciben de las comunidades y lo incorporan en los resultados de sus “descubrimientos”, manteniendo la hegemonía en la construcción de conocimiento geocientífico. El proceso de reconocimiento y visibilización del conocimiento local trae como resultado la generación de confianza entre los técnicos y las comunidades, el reconocimiento de parte de los técnicos de la importancia y validez del conocimiento local para la generación de los productos geocientíficos, al igual que la legitimación del conocimiento geocientífico de parte de las comunidades y esto a su vez genera la co-producción de conocimiento que es reconocido como legítimo por parte tanto de los técnicos como de las comunidades.

En el caso piloto del municipio de Cáqueza la aplicación de la propuesta participativa de comunicación permitió identificar y caracterizar los diferentes actores, sus intereses, creencias y lenguajes alrededor de la problemática de inestabilidad. Se reconoció el conocimiento local de parte de los técnicos, quienes lo reconocieron como legítimo y reconocieron que los datos técnicos no habría sido posible adquirirlos sin recurrir al conocimiento local. Por otra parte, el estudio realizado por los técnicos se vio enriquecido por la necesidad de incluir otras variables que eran reconocidas por las comunidades como causas de la inestabilidad y que no habían sido incluidas inicialmente por parte de los técnicos, trayendo como resultado el proceso de co-producción de conocimiento, mediante el cual el estudio ganó legitimación de parte de los grupos que estaban inicialmente en contra de la ejecución del mismo. Estos procesos facilitaron la apropiación del conocimiento co-producido y dinamizó a la administración local en la construcción de planes de acción enfocados en la solución del problema de inestabilidad con base en las diferentes propuestas de solución obtenidas mediante procesos participativos, propuestas en las que las comunidades están dispuestas a participar en su implementación, lo cual le ha permitido a la administración ganar en gobernabilidad y ha generado la legitimación del estado desde su base.

Un factor muy importante de la propuesta de comunicación es el tiempo, el cual se constituye en un factor indispensable para lograr los objetivos de apropiación y aplicación del conocimiento. Se requiere de tiempo para conocer los actores involucrados en el proceso de comunicación y generar confianza entre ellos, para reconocer el conocimiento social de la problemática de parte de los técnicos e integrarlo de manera simétrica al conocimiento geocientífico mediante un proceso de co-producción de conocimiento y finalmente tiempo para que se generen procesos de apropiación de los productos geocientíficos co-producidos para que se logren procesos de aplicación de las soluciones obtenidas de manera participativa. Esto implica que el proceso se prolongue más allá de la generación del conocimiento y no se pueda definir un tiempo estándar de aplicación de la propuesta, dado que cada caso tendrá unas dinámicas sociales e interadministrativas particulares que haga que el proceso de comunicación pueda extenderse incluso varios años después de generado el conocimiento.

El tiempo, por lo tanto, es un aspecto que debe tener presente el SGC en la aplicación de la propuesta de comunicación, de tal manera que se contemplen recursos humanos físicos y económicos para tal fin. Igualmente es importante reconocer, de parte de sus técnicos, que los procesos de construcción de conocimiento geocientífico no terminan con la publicación de los resultados del estudio o con la publicación de artículos técnicos en eventos geocientíficos o revistas científicas o con procesos de socialización ante diversos públicos, se debe reconocer que el proceso de construcción del conocimiento continúa después de entregados los productos a la administración local, dado que se

continúa construyendo conocimiento mediante los procesos de apropiación y aplicación, los cuales toman un tiempo indeterminado que depende de cada organización social en particular, en otras palabras el proceso de co producción de saber tiene un final abierto

Por otra parte analizando reflexivamente el proceso de apropiación del conocimiento desde el SGC y particularmente al interior del grupo de Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa, se puede decir que fue un proceso dinámico y finalmente exitoso. En un primer momento los técnicos consideraron que el proceso de comunicación era paralelo, inferior y ajeno a la construcción del conocimiento y que para que se diera un proceso de comunicación era necesario “bajar el lenguaje”. Con esta premisa accedieron a participar en la construcción de herramientas audiovisuales para que las comunidades “comprendieran” la problemática, considerando ésta una buena oportunidad de mostrar todo el trabajo técnico y su gran nivel de “complejidad” a las comunidades. Tanto el proceso de comunicación que se adelantaba como la construcción de herramientas de traducción de lenguaje generaron tensiones entre el grupo de técnicos y el grupo de profesionales de las ciencias sociales que apoyaban el proceso de traducción, por cuanto los técnicos consideraron inicialmente que era un proceso de banalización del conocimiento y que “estaban ganando mucha importancia” los procesos de comunicación sobre los procesos de construcción de conocimiento geocientífico. Una vez se logra aplicar el proceso participativo con el grupo de técnicos, con el apoyo de la herramienta audiovisual construida y con el conocimiento local representado de manera “comprensiva” para los técnicos, se logra el reconocimiento de parte de los técnicos del conocimiento local, se genera un proceso de diálogo entre los diferentes técnicos y se define la necesidad de analizar algunas de las “creencias” de las comunidades acerca de la problemática de inestabilidad, de tal manera que se enriquece técnicamente el estudio o en otras palabras, se genera la co-producción de conocimiento. Mediante el proceso participativo se logra la legitimación del conocimiento local, el cambio de visión sobre el proceso de comunicación y su legitimación de parte del grupo de técnicos, al punto de solicitar ser incluidos en los talleres participativos con las comunidades y finalmente incluir el proceso de comunicación dentro de las actividades de los futuros proyectos de zonificación de amenaza por movimientos en masa. En este sentido se ha trabajado en el marco del Sistema de Gestión de Calidad del SGC, incluyendo las actividades de la propuesta de comunicación en el procedimiento establecido para la generación de mapas de zonificación de amenaza por movimientos en masa a escalas municipales y detalladas.

Desde el punto de vista personal y profesional, la construcción y aplicación de la propuesta de comunicación me permitió tener una mirada reflexiva sobre la construcción de conocimiento científico, el cual había realizado por varios años como un proceso de cajanegrización, cuyo resultado eran mapas e informes técnicos que eran entregados a las administraciones municipales. Si bien se habían venido haciendo esfuerzos por “traducir” el lenguaje de los mapas e informes, las comunidades no tenían ningún tipo de participación en la construcción del conocimiento, siendo muy difícil que se generaran procesos de apropiación social de dicho conocimiento. Tener una mirada reflexiva sobre el proceso de generación de conocimiento de parte de SGC, me permitió ver que la construcción del conocimiento está mediada por los intereses y creencias de los geocientíficos que participan en dicha construcción, que dentro del grupo de trabajo se presentan tensiones por manejo de poder y por la agencia que se le da a las herramientas computacionales y los diferentes aparatos de medición que se utilizan en campo, oficina y laboratorio, por lo tanto los resultados de los estudios son resultado de

una construcción social, la cual puede ser participativa mediante la aplicación de la propuesta de comunicación o puede continuar siendo hegemónica desde el SGC si se continúa construyendo el conocimiento sin tener en cuenta a las comunidades. Desde el punto de vista del ejercicio de mi cargo como funcionaria pública que está en contacto con las administraciones municipales y conectora de las políticas que pretende implementar el Gobierno Colombiano en relación con los temas de gestión de riesgo y planificación territorial, el trabajo realizado me permite ver que los procesos participativos son útiles para generar empoderamiento de parte de los técnicos y administrativos de las alcaldías que, si bien conocían su problemática de inestabilidad, la co-producción de conocimiento geocientífico y la toma de decisiones a partir de dicho conocimiento les da la seguridad requerida para realizar gestión de recursos en diferentes escenarios con el fin de implementar medidas de solución de la problemática. Dicho empoderamiento se da en diferentes niveles, desde un punto en el cual el SGC es visto como el medio de legitimar sus decisiones, hasta el punto en el cual el SGC es solamente un observador del proceso de aplicación por cuanto son las administraciones las que actúan en los diferentes escenarios. Es el alcalde y sus técnicos quienes hablan ante los Consejos Departamentales de Gestión de Riesgo o ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, presentando la problemática de inestabilidad y las soluciones a las que han llegado después de un análisis no solo de la información geocientífica co-producida, sino de información social, económica y política que soporta todas sus decisiones. Estas situaciones hacen ver que el conocimiento geocientífico y el Estado a través del SGC se co-producen y son reconocidos como base para la toma de decisiones y para transformar realidades de las comunidades que habitan los sectores que presentan problemas de inestabilidad.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda al SGC reflexionar sobre las diferentes dimensiones de comunicación que maneja la institución, de tal manera que se tenga claridad de la interacción entre los diferentes modos de realizar el proceso de comunicación y el papel de las diferentes instancias institucionales en la misma. En particular reflexionar sobre la comunicación del conocimiento geocientífico a nivel institucional a fin de generar un Plan Estratégico Institucional de apropiación social del conocimiento geocientífico reflexionando sobre las diferentes formas de popularización de la ciencia que históricamente ha aplicado el SGC y la manera como puede mejorarse la interacción con los diferentes públicos a los cuales están dirigidos los diferentes medios de popularización.

En relación con la comunicación en la generación del conocimiento geocientífico, se recomienda acoger la propuesta de comunicación presentada en este trabajo, incorporándola dentro de sus procesos institucionales, empezando inicialmente por los proyectos del área de Amenazas Geológicas, que generan información similar a la del Grupo de Trabajo Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa, la cual es útil para la gestión de riesgo y planificación territorial y por lo tanto es de gran interés para las comunidades. Analizar la posibilidad de aplicar la propuesta de comunicación a las demás áreas técnicas del SGC, por cuanto al estar el proceso de producción de conocimiento atravesado por la dimensión comunicativa, ésta puede ser extrapolable a los demás proyectos geocientíficos e inclusive a otras entidades generadoras de conocimiento.

Incorporar personal de las ciencias sociales dentro de los grupos de trabajo de las diferentes áreas técnicas, con el fin de contar con personal capacitado para aplicar la propuesta de comunicación o apoyar la capacitación de personal técnico a nivel de postgrado en temas de las ciencias sociales y en particular en la Maestría en Estudios Sociales de la Ciencia.

Apoyar otras investigaciones al interior del SGC, enfocadas a analizar la comunicación al interior de los grupos de investigación geocientífica, que permitan determinar las tensiones existentes entre los diferentes profesionales y proponer alternativas de solución a los mismos. Igualmente analizar los procesos de popularización de la ciencia que desarrolla la institución y establecer en sus planes y programas, metas a corto, mediano y largo plazo en la implementación de nuevas formas de popularización.

A. Anexo: Información recopilada

Censo de hogares afectados por situación de Desastre, Calamidad o Emergencia- Reactivación Falla Geológica- Enero 2009-Consolidado Zona Urbana. Censo de hogares afectados por situación de Desastre, Calamidad o Emergencia- Reactivación Falla Geológica- Enero 2009-Consolidado Zona Rural- Fuente Alcaldía Municipal

Estadística de unidad de vivienda amenazada por barrio- Fuente SISIBEN

Relación predios censados en 1992. Fuente ESTUDIOS TECNICOS 1993

ANEXO 1: Relación de predios censados en 2009 – Alcaldía- Registros Fotográficos- Fuente: Alcaldía Municipal

Acción popular presentada por ASOJUNTAS CAQUEZA, actuando en nombre propio, contra ALCALDIA MUNICIPAL DE CAQUEZA, INGEOMINAS, GOBERNACION DE CUNDINAMARCA, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, para la defensa de los derechos colectivos a la seguridad y prevención de desastres previsibles técnicamente, de manera ordenada según lo establece el art 4º de la ley 472 de 199 literal y los oficios relacionados al mismo. Fuente: Alcaldía Municipal

Oficios relacionados con el CENSO correspondiente a las viviendas afectadas por falla geológica en el municipio de Cáqueza desde el CLOPAD, CREPAD, Dirección de Gestión del Riesgo, Vice ministerio de Vivienda del antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Fuente: Alcaldía Municipal

Acta de reunión del CLOPAD del 24 de abril del 2009. Fuente: Alcaldía Municipal

Cuarenta y un (41) oficios del Concejo municipal de Cáqueza dirigidos a entidades del orden Regional y Nacional, Cámara de Representantes, Congreso de la República y Presidencia de la Republica solicitando ayuda para dar solución del problema de inestabilidad del municipio de Cáqueza y las respectivas respuestas generadas por cada una de las instituciones. Fuente: Alcaldía Municipal

Tres (3) actas de reuniones con diferentes entidades del orden nacional y regional donde se trata el tema de inestabilidad del terreno y reactivación de la falla geológica. Acta del comité organizado por la comunidad afectada por el problema de la falla geológica. Fuente: Alcaldía Municipal

Dos (2) oficios remitidos por el comité organizado por la comunidad afectada por el problema de la falla geológica a la Gobernación de Cundinamarca y a la Presidencia de la republica solicitando recursos para la solución del problema de deslizamientos y agrietamiento del municipio de Cáqueza. Fuente: Alcaldía Municipal

Derecho de petición interpuesto por el señor José Salomón Ortiz Ortiz solicitando un “diagnóstico real sobre las causas del agrietamiento de las viviendas en el casco urbano...” a la Dirección de Gestión del Riesgo y su respectiva respuesta. Fuente: Alcaldía Municipal

Proceso de consulta sobre la realización del Cabildo Abierto con radicado 2671 de 2008.

B. Anexo: Caracterización de actores

ACTOR	PERCEPCION PROBLEMÁTICA	PROCEDIMIENTOS O MEDIOS	PAPEL O ROL	FUENTE
ASOJUNTAS	"inminente peligro en el que se encuentra la población de Cáqueza que se acelera con las inclemencias del clima"	Emisora Mariana, El Tiempo (26/11/2010), Emisora La Voz de Cáqueza (18 y 19/11/2010)		DIFUSION DE LA NOTIFICACION DE LA ACCION POPULAR
	"En sus manos está la gestión oportuna que usted desplegué dentro dl respectivo proceso, con el fin de salvaguardar la vida, la cultura y los bienes de los Caqueceños a nivel urbano y rural" (Dir. Alcalde)			
ALCALDIA MUNICIPAL DE CAQUEZA		Acción Popular		
INGEOMINAS		Acción Popular		
GOBERNACION CUNDINAMARCA		Acción Popular		
MIN. AMBIENTE		Acción Popular		
CORPORINOQUIA		Acción Popular		
JUEZ 35 ADMINISTRATIVO DEL CIRCUITO JUDICIAL DE BOGOTA	"...decretar las medidas PROVISIONALES CON CARACTER URGENTE E INMEDIATO, de acuerdo a lo establecido en el informe ET9321 elaborado por la empresa ESTUDIOS TECNICOS de 1993 con el fin de que se ejecuten como medida provisional mismas que la ALCALDIA DE CAQUEZA E INGEOMINAS, han desconocido en la gestión de invertir \$ 605.053.996 millones, en otro nuevo estudio técnico politizado"	Acción Popular		
MINISTERIO PUBLICO		Acción Popular	"... A EFECTO DE QUE INTERVENGA COMO PARTE PUBLICA EN DEFENSA DE LOS DERECHOS E INTERESES COLECTIVOS, SI LO CONSIDERA CONVENIENTE."	ADMISION DE LA DEMANDA - ACCION POPULAR
DEFENSORIA DEL PUBLIO REGIONAL BOGOTA-CUNDINAMARCA		Acción Popular		
Direccion sisitema habitacional -VICEMINISTERIO DE VIVIENDA - MVDT		Acción Popular		DAMNIFICADOS POR LA FALLA GEOLOGICA
CLOPAD				CENSO DE DAMNIFICADOS POR LA FALLA GEOLOGICA
CREPAD				CENSO DE DAMNIFICADOS POR LA FALLA GEOLOGICA
DIRECCION DE GESTION DEL RIESGO PARALA PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES-Min. Interior y Justicia				CENSO DE DAMNIFICADOS POR LA FALLA GEOLOGICA
SECRETARIA DE GOBIERNO DEPARTAMENTAL				CENSO DE DAMNIFICADOS POR LA FALLA GEOLOGICA
SECRETARIA DE GOBIERNO MUNICIPAL				CENSO DE DAMNIFICADOS POR LA FALLA GEOLOGICA

C. Anexo: Formato de evaluación de daños

Nombre del propietario _____

Dirección _____

Teléfono: _____

Coordenadas: _____

Tipo de vivienda: cas Apartam C pte vacio

Tenencia: propietario Arrendatario Poseedor

N° de personas habitan el predio: _____

Tiempo que lleva viviendo en el predio: A M as

Tiempo que lleva viviendo en el Municipio: A M as

Motivos por los cuales llego al predio y al Municipio:

Pertenece al comité: S NO

Hace cuanto tiempo:

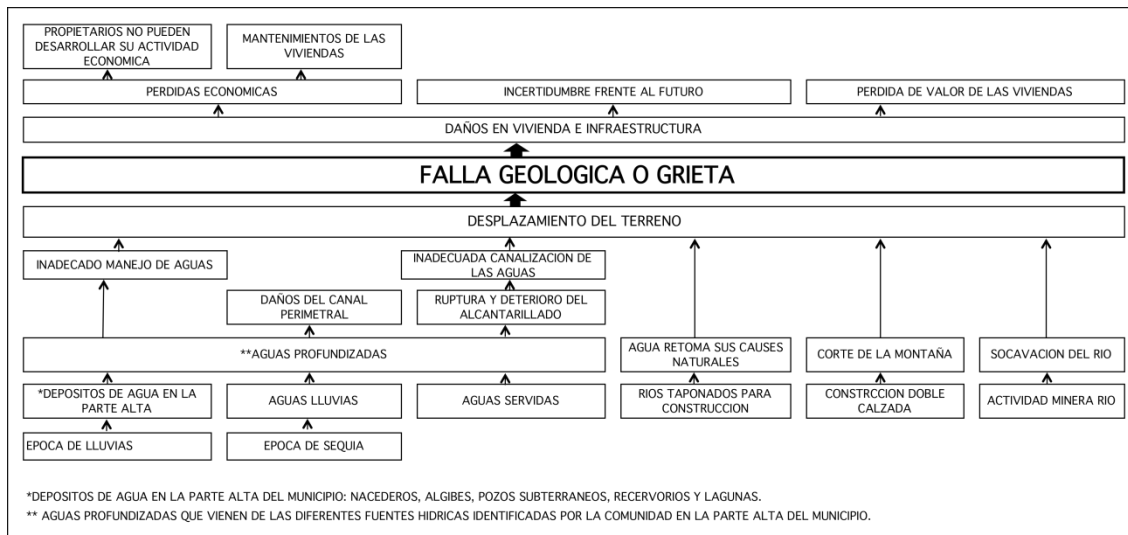
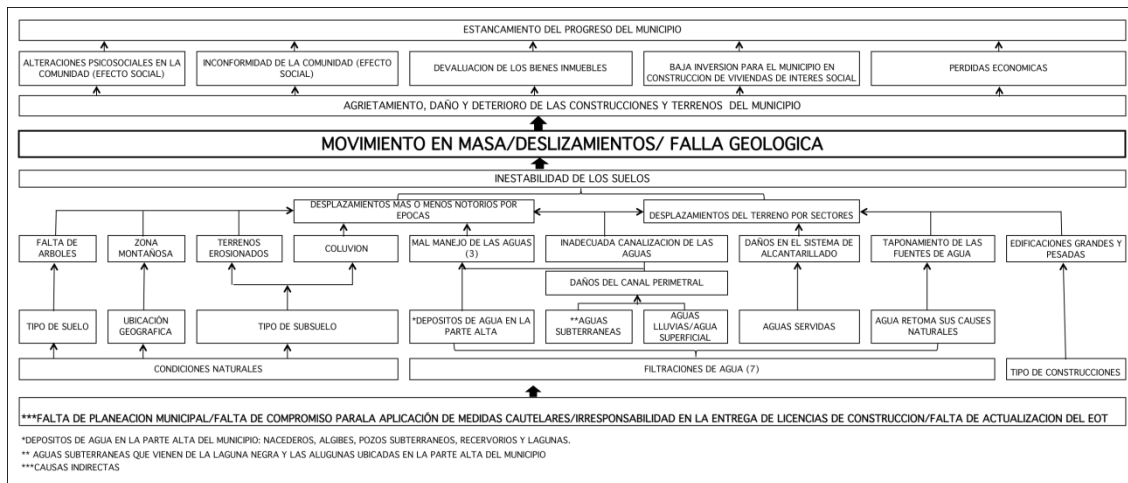
Reporte de afectación: S NO

Se siente representado por el comité: NO

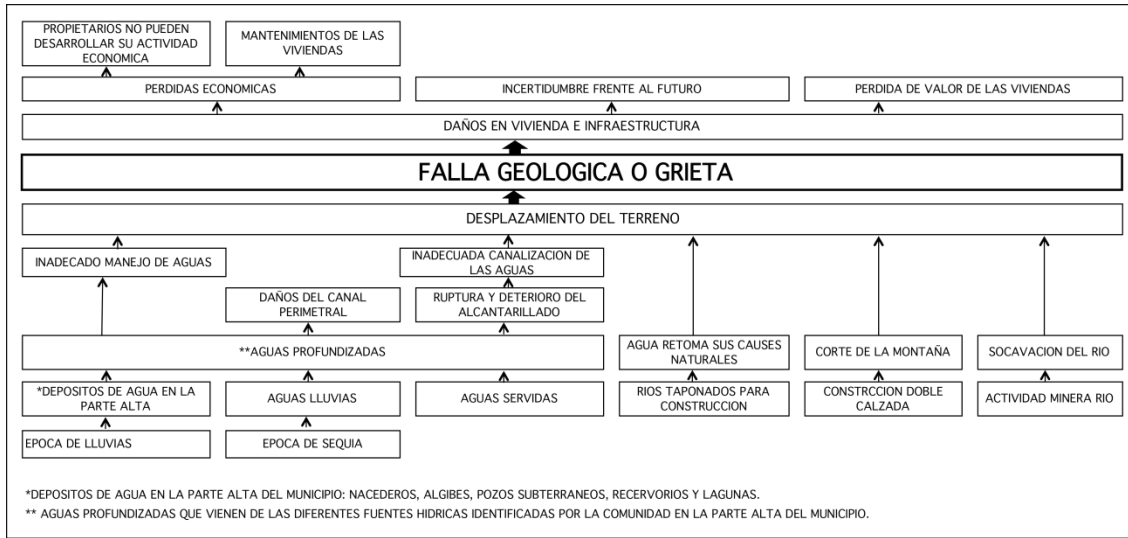
Observaciones:

D. Anexo: Arboles de problema

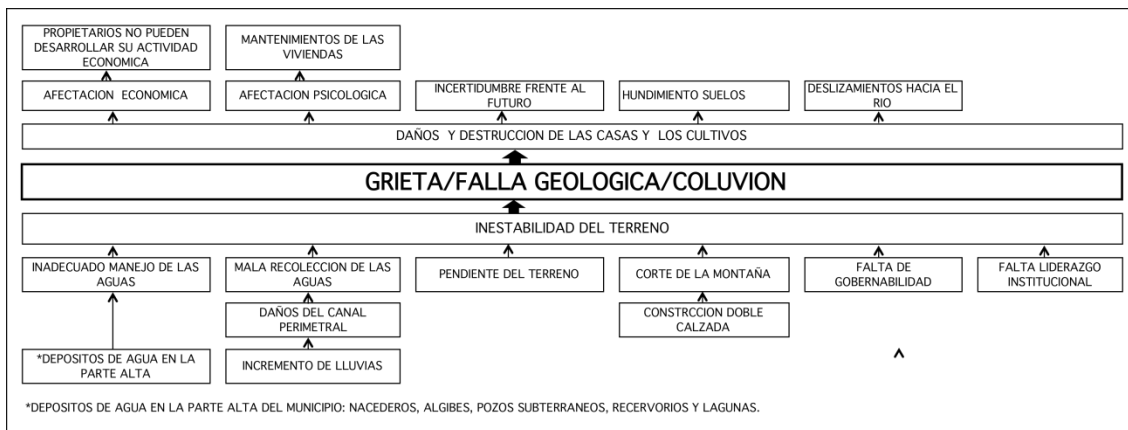
Árbol del problema de la Alcaldía 2008-2011



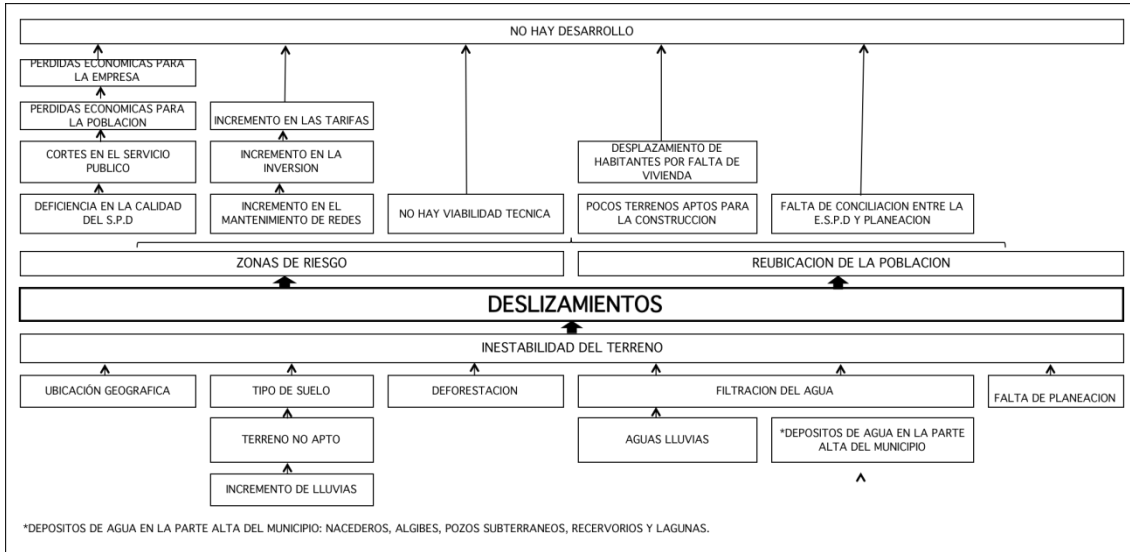
Árbol del problema de Instituciones públicas y privadas



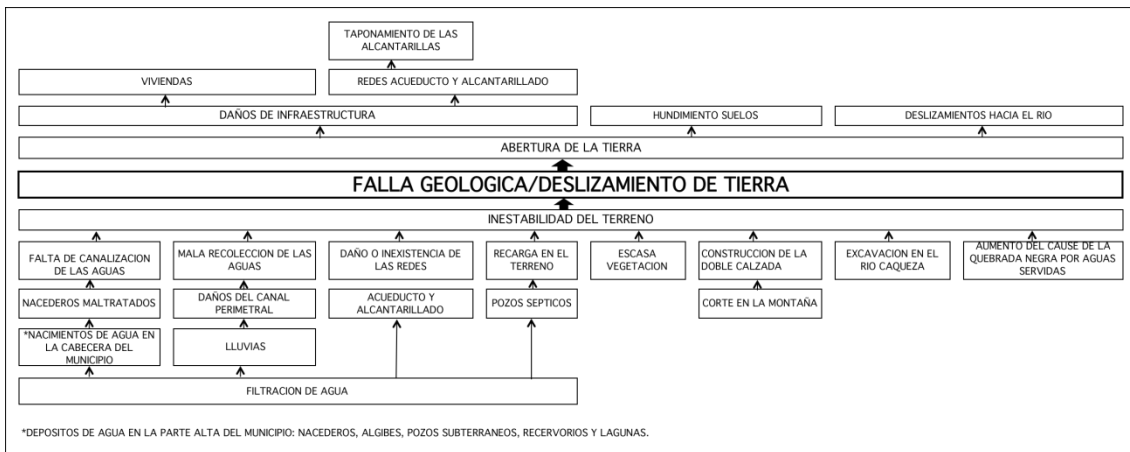
Árbol del problema de Comité de Veeduría



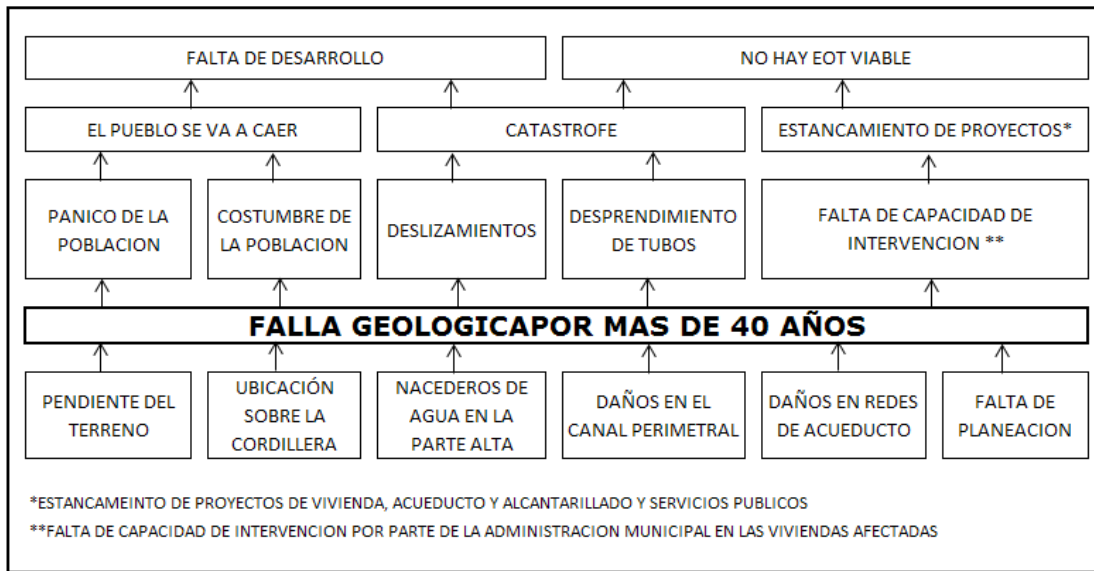
Árbol del problema de Presidentes Juntas de Acción Comunal



Árbol del problema Empresas de Servicios públicos

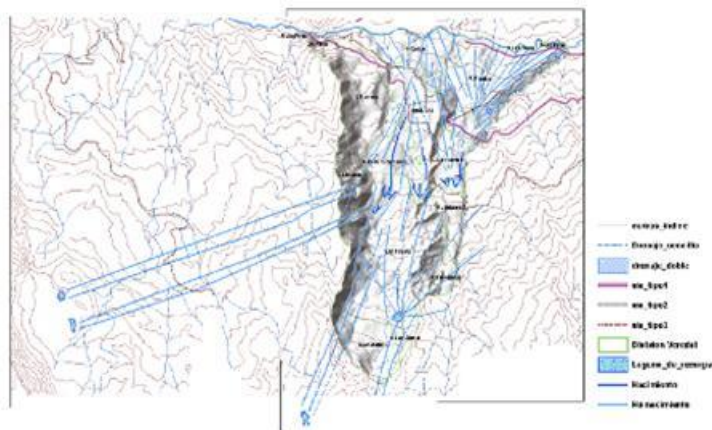


Árbol del problema Comunidad Vereda Placitas

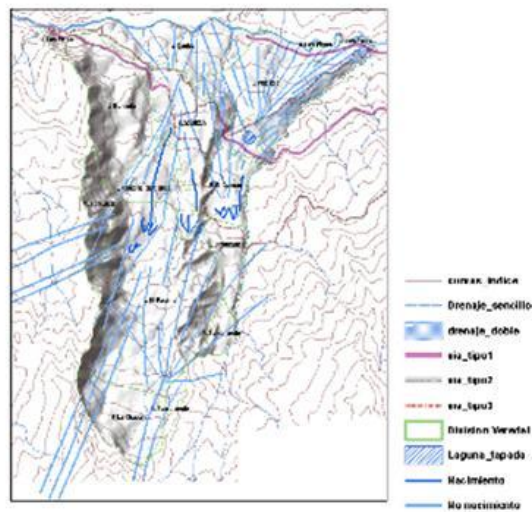


Árbol del problema Alcaldía Municipal 2012-2015

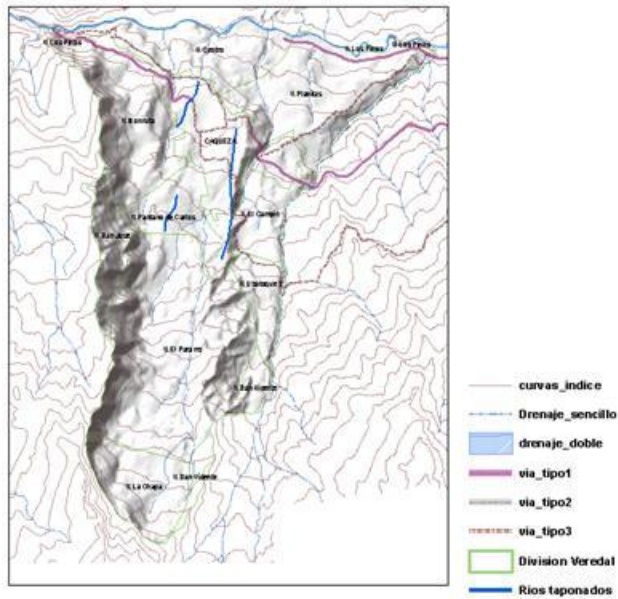
E. Anexo: Mapas de cartografía social



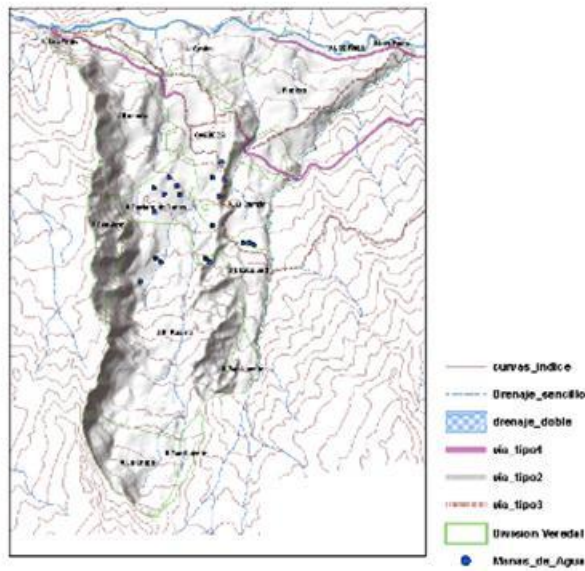
Cobertura Lagunas de recarga.



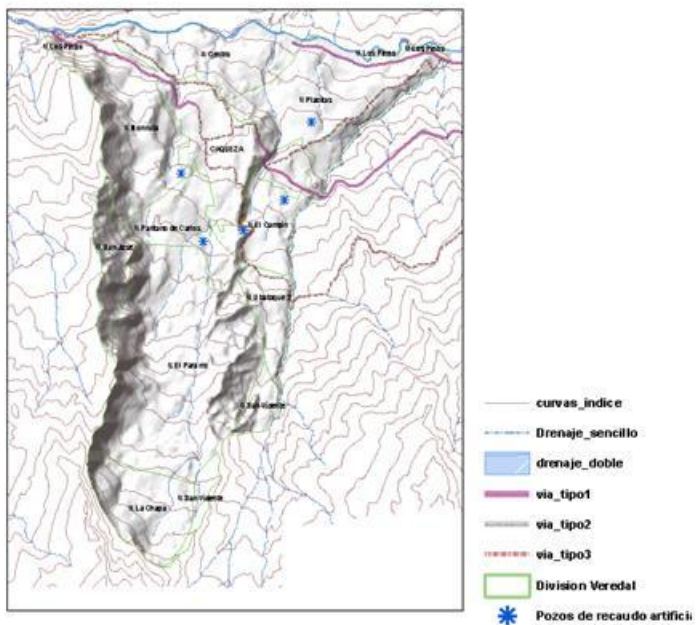
Lagunas tapadas



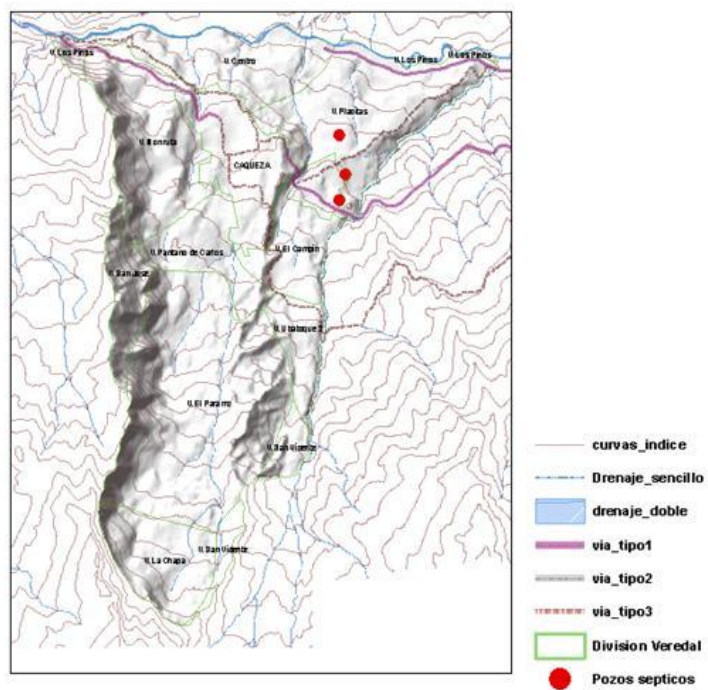
Rios taponados:



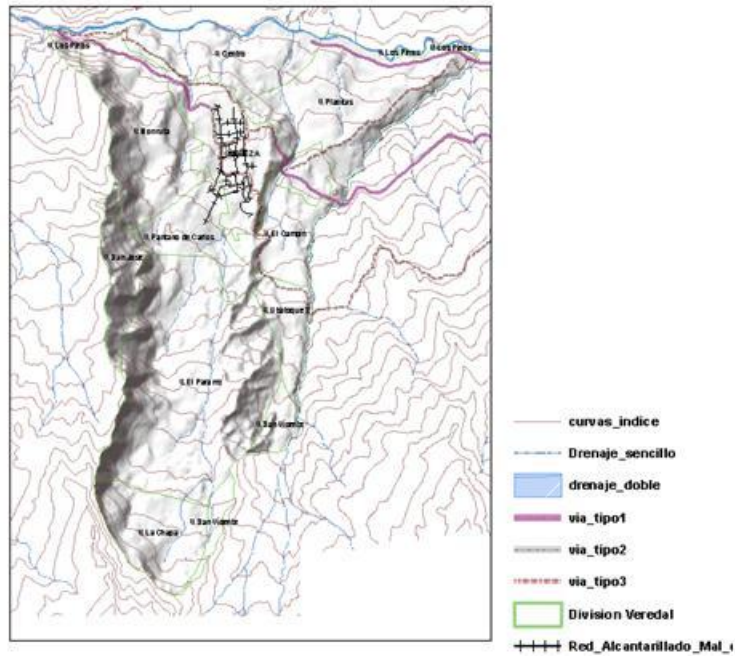
Manas de agua.



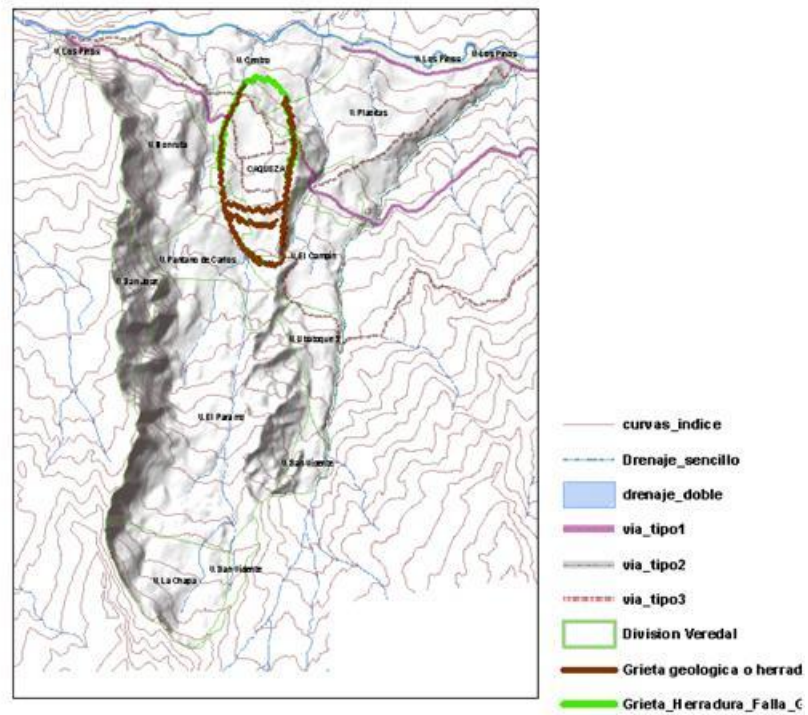
Pozos de recaudo



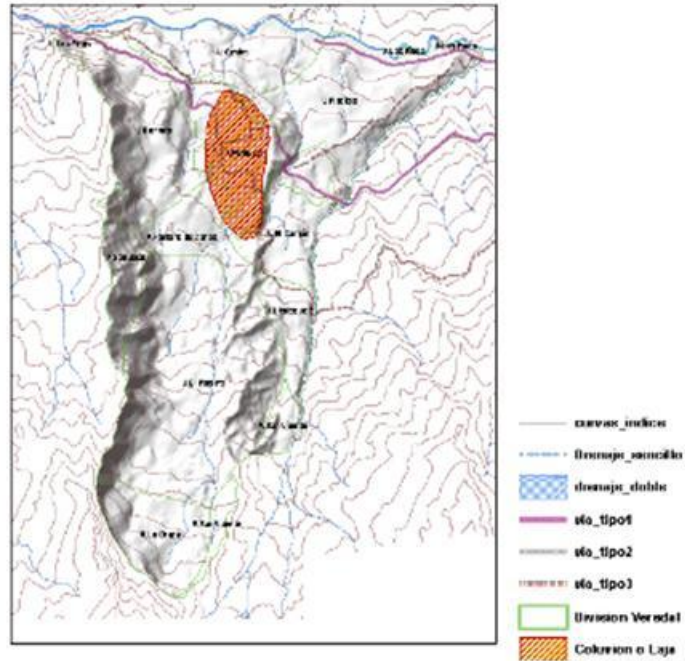
Pozos sépticos



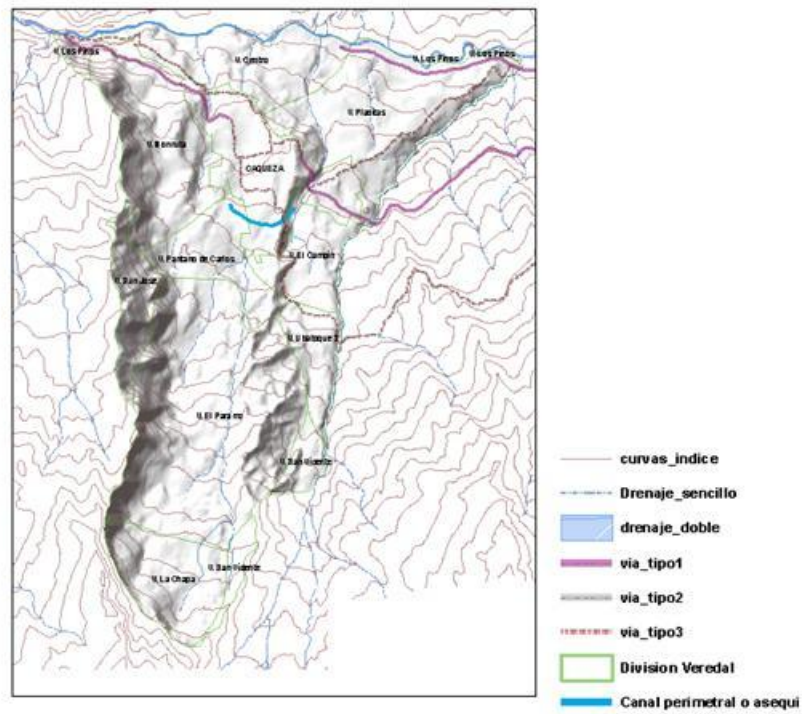
Red de acueducto y alcantarillado en mal estado



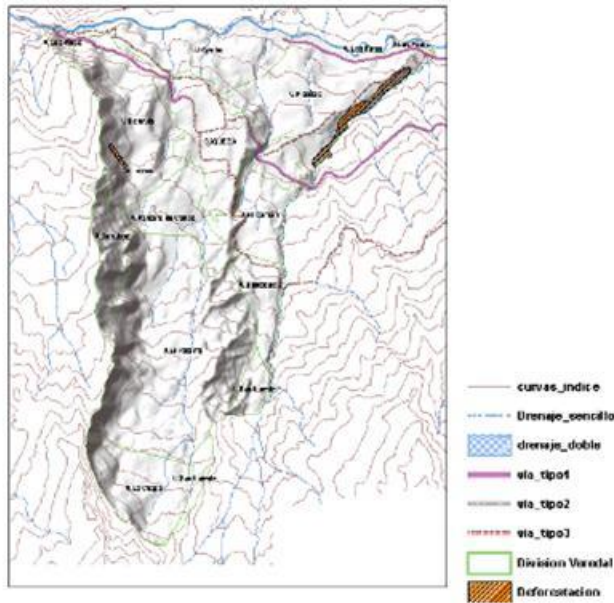
Grieta, herradura o falla geológica.



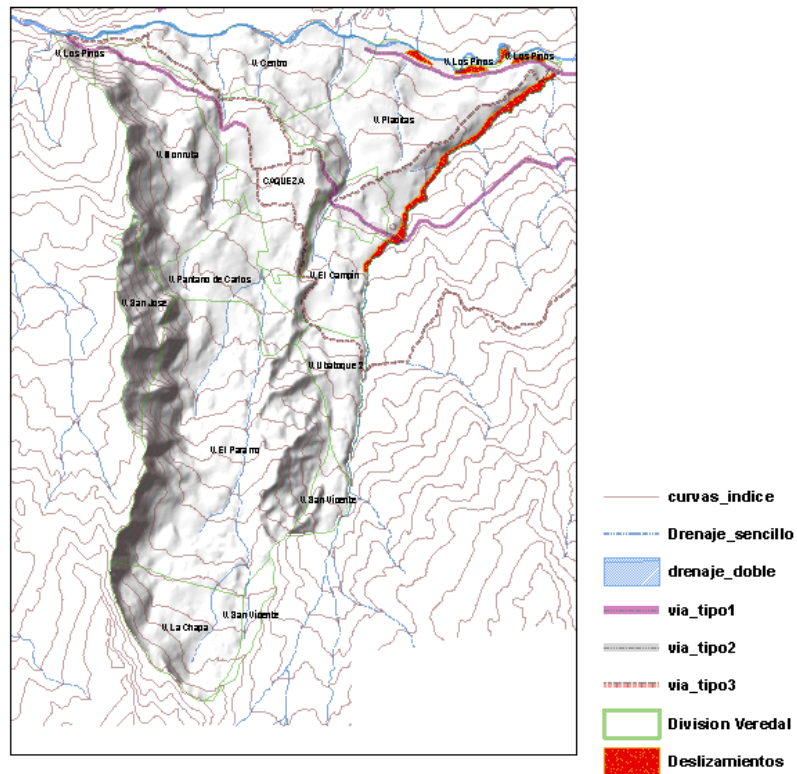
Coluvión o laja



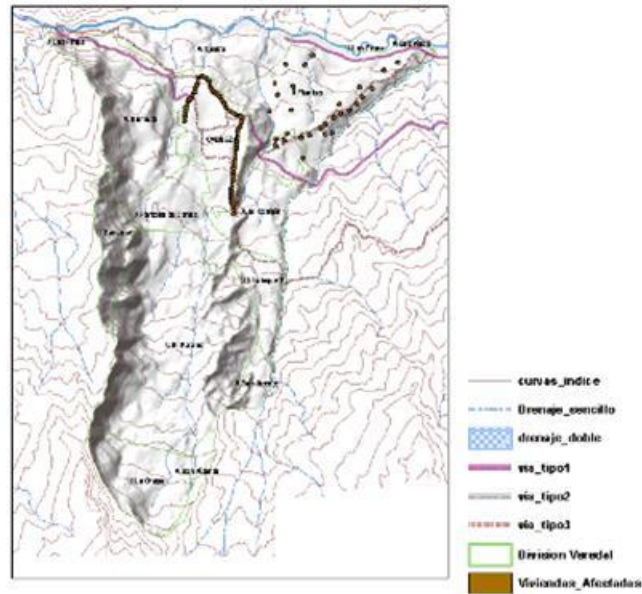
Canal perimetral en mal estado



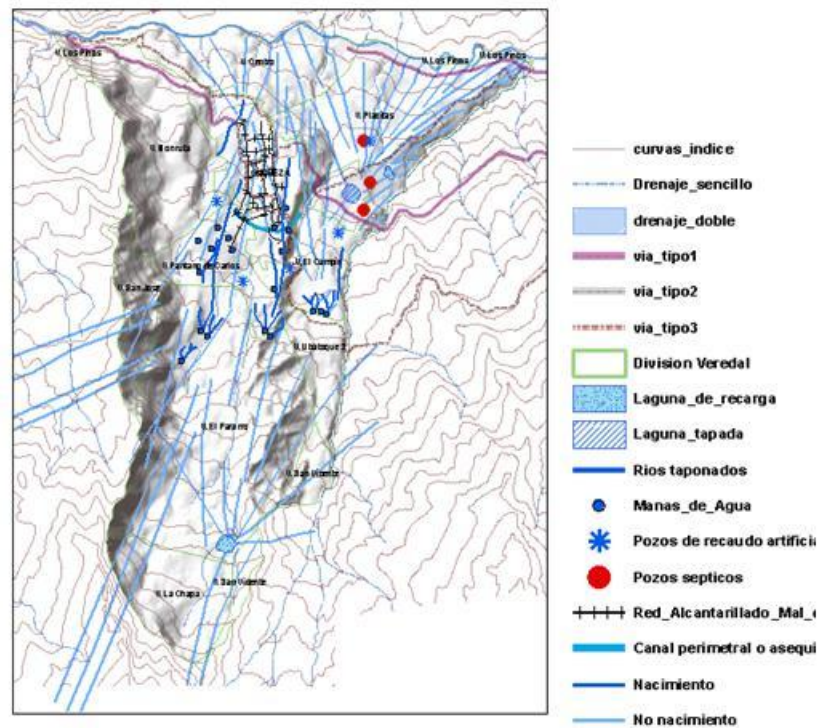
Deforestación



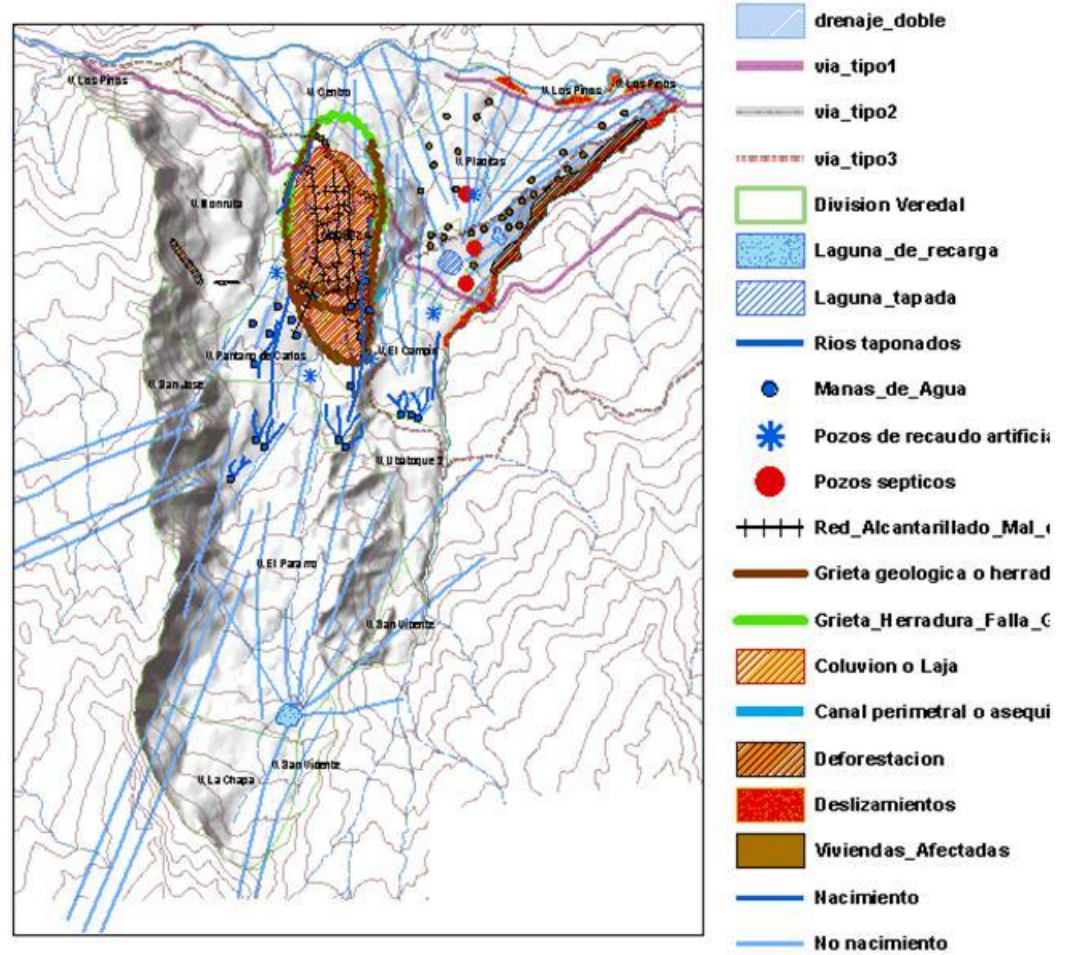
Deslizamientos



Afectación de viviendas según percepción de la comunidad



Aguas profundizadas desde: pozos de recaudo, manas de agua, pozos sépticos, ríos taponados, red de alcantarillado en mal estado, canal perimetral en mal estado. Lagunas tapadas lagunas de recarga.



Cartografía social. integrada

F. Anexo: Guión video 1

Reconociendo la problemática de inestabilidad en Cáqueza, Cundinamarca

Dentro del territorio Colombiano, en la cadena montañosa de los andes, sobre la ladera este de la cordillera oriental se encuentra Cáqueza. Esta zona se ha venido formando desde hace 120 millones de años en donde todo el territorio estaba cubierto por el mar. Este mar depositaba materiales conocidos como arcillas y arenas que formaron grandes capas, en la medida que este mar se retiraba de la zona también esta zona se iba levantando por procesos orogénicos, es decir dinámicas de la tierra que dan el surgimiento de montañas.

Esta zona por la lluvia y la erosión que surgió fue generando ríos y pantanos que de nuevo depositaban materiales en algunas partes. Millones de años después esta zona soporta otros fenómenos como el plegamiento de las capas elevando aun más la zona,

Las fuerzas que provocaron este plegamiento, también suscitaron la aparición de fallas geológicas, que son grandes discontinuidades en la corteza terrestre, que cuando estas se activan existe presencia de sismos. Esta intensa y alta actividad sísmica y los ríos fueron modelando un relieve montañoso empinado, limitado por fallas geológicas, cuyo resultado fue un hundimiento escalonado, que gradualmente se llenó de distintos materiales, producto de flujos de escombros y la erosión originada por eventos torrenciales de gran magnitud.

Principalmente en dichos hundimientos se sitúan depósitos de materiales con detritos en una matriz arcillosa, los cuales son resistentes y estables cuando se encuentran secos pero que al quedar expuestos a la humedad son inestables. El Municipio de Cáqueza, está localizado en este contexto geológico estructural y sobre estos tipos de materiales geológicos.

La población del municipio ha registrado una marcada actividad sísmica que ha ocasionado deformación del terreno, ruptura de los materiales y el deterioro de las edificaciones, históricamente se han sentido eventos sísmicos que también han sido registrados por la RSNC, Sismo de Tauramena-Casanare en Enero 19 de 1995, Sismo de Quetame-Meta 2008?. Esto se relaciona con la ubicación de Cáqueza entorno a sistemas de fallas entre las que se destacan, el sistema Quetame - Santa María - Soapaga, el sistema de Guaica ramo-Servita y el sistema Algeciras-Altamira.

Con relación a este contexto, desde 1930 hay referencias a movimientos en masa que son movimientos ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierra, que para esta región son lentos y por lo general se presentan son caídas de detritos,

caídas de roca y reptaciones, sin embargo también se observan en menor cantidad deslizamientos y flujos, Los cuales han causado diferentes daños.

Los pobladores de Cáqueza están al tanto de la problemática y reconocen sus causas en la presencia de fallas geológicas y en los movimientos en masa ahondados por las condiciones del terreno, tales como, el tipo de material que lo compone, la inclinación, el uso del suelo y el manejo inadecuado de las aguas superficiales y subterráneas. Así mismo, consideran esta situación un factor de retraso en el desarrollo del municipio y motivo de gran incertidumbre.

Por tal razón se hace necesario realizar un estudio técnico de las zonas afectadas, con el fin de reconocer la problemática y formular posibles soluciones. Por ello el Servicio Geológico Colombiano, anteriormente Ingeominas, aborda la problemática del municipio de Cáqueza de manera integral a partir del trabajo de expertos en diferentes disciplinas científicas y del valioso conocimiento que tiene la comunidad, cuya participación resulta fundamental en el proceso.

Como punto de partida se determino una zona de estudio de aproximadamente 8.0 km² que será estudiada en escala 1 a 10.000, donde un centímetro en el mapa equivale a 10.000 centímetros en el terreno, lo cual define la precisión de los resultados del estudio.

Junto con el estudio de la geología y geomorfología regional, se ha realizado una estimación de la cantidad de lluvia que cae en un año en Cáqueza, estimándose en 1050 mm, es decir con un promedio anual similar al de la Costa Atlántica, siendo mayo, junio y julio los meses más lluviosos. También se ha hecho un inventario de reservorios, pozos profundos, y nacimientos y una evaluación de las zonas húmedas con el fin de buscar una relación entre éstas y los deslizamientos.

Otro tema importante del estudio, orientado a evaluar la estabilidad del terreno, es identificar el uso de los suelos. De esta manera, se han encontrado pastizales, cultivos transitorios, viviendas, herbazales, plantaciones forestales y arbustos; se evidencia que la cobertura de bosque es reducida, relacionándose esto con el significado mismo de Cáqueza en lengua chibcha: tierra sin bosque.

De otro lado, con el fin de conocer la magnitud de los deslizamientos, existen 32 estaciones de observación que miden el fenómeno mediante el uso de satélites de posicionamiento global. También para calibrar mas el fenómeno y su estudio existen 2 estaciones de acelerógrafos, que permiten reconocer actividad sísmica en la zona y 2 pluviómetros que permiten medir la cantidad de lluvia caída en la zona.

Finalmente, gracias a los avances del estudio se está construyendo el conocimiento que permitirá entender el problema de la inestabilidad del terreno, con el propósito de construir soluciones. En donde el éxito de esta empresa dependerá del compromiso y la solidaridad de los expertos, la comunidad caqueceña y las entidades involucradas; y se verá reflejado en la aplicación de medidas óptimas que permitan el desarrollo del municipio de Cáqueza y le aseguren un futuro estable en todos los sentidos.

G. Anexo: Guión video 2

Cáqueza con los conocimientos avanzando hacia las posibles soluciones

El conocimiento de la problemática de inestabilidad del municipio de Cáqueza sigue avanzando gracias al aporte de todos los actores involucrados.

A la fecha se han realizado importantes progresos en la exploración del subsuelo y en el análisis de la información técnica para caracterizar esta problemática.

En primer lugar, para la exploración del subsuelo, la Alcaldía contrató 14 perforaciones en varios puntos del área de estudio. Las muestras extraídas de esta actividad están siendo analizadas en laboratorio y los resultados permitirán determinar el comportamiento de los materiales que se encuentran en profundidad. Este trabajo se complementó con la ejecución de 35 apiques en los que se realizaron ensayos de permeabilidad de suelo, de los que se infiere la incidencia de la vegetación en el ingreso de agua al terreno.

En algunas perforaciones se instalaron inclinómetros, instrumentos que sirven para medir los movimientos del terreno que se presentan en profundidad, y piezómetros, que miden los cambios del nivel del agua. Esta instrumentación es el primer producto que recibe el municipio y queda en la zona permitiendo hacer un seguimiento permanente de los factores de inestabilidad.

Como ya es conocido, Cáqueza se localiza en una zona de alta amenaza sísmica y por tanto es necesario determinar la respuesta del subsuelo ante eventos de esta naturaleza, para lo cual se ejecutaron 2 líneas de refracción sísmica y 3 ensayos Down-hole que permiten conocer cómo se desplazan en el terreno las ondas sísmicas, tanto verticales como horizontales. Este análisis se verá complementado por la información obtenida de los acelerógrafos que detectaron dos eventos: El sismo de Lejanías, Meta, (magnitud 3.5, diciembre del 2011), y el sismo de Medina, Cundinamarca, (magnitud 3.1, febrero de 2012).

De manera complementaria se realizaron 4 líneas gravimétricas, que miden las variaciones en la densidad de los materiales, 2 líneas de tomografía y 51 sondeos eléctricos verticales, que permiten, a través de electricidad, conocer cambios en el nivel de humedad.

A partir del inventario de movimientos en masa y de los estudios técnicos de la zona se realizaron una serie de análisis preliminares. De esta manera se han identificado desde la geomorfología 4 ambientes de formación que dieron origen al relieve actual:

Denudacional: producto de procesos de erosión y meteorización. Estructural-denudacional: producto de procesos dinámicos complejos de la corteza terrestre y el deterioro del suelo. Antrópico: producto de la actividad humana. Fluvial: producto de las corrientes de agua. El ambiente que presenta una mayor cantidad de movimientos en masa es el denudacional donde predominan los deslizamientos rotacionales y la reptación, seguido por el ambiente estructural, en donde la roca se encuentra muy fracturada y por la alta pendiente se presentan principalmente flujos de detritos.

También se ha podido calificar en 5 categorías el material rocoso: desde rocas muy duras hasta rocas muy blandas, donde se aprecia que las rocas muy blandas a intermedias presentan una alta densidad de movimientos en masa tipo caídas de rocas, flujos de detritos y reptación.

A partir del monitoreo de la red geodésica local, se estimaron los vectores de desplazamiento que son del orden centimétrico y van en diferentes direcciones acordes con los movimientos en masa inventariados, siendo contrario a la hipótesis de que sea un gran movimiento en dirección al río Cáqueza el que afecta al municipio.

De acuerdo con el avance en el análisis del factor agua en el área de estudio, se puede afirmar que las zonas de mayor concentración de humedad están directamente relacionadas con aquellos sectores que presentan mayor fracturamiento del material rocoso, y por lo tanto son un factor detonante de movimientos en masa. También se han llevado a laboratorio 59 muestras de agua tomadas en lagunas, puntos de agua y perforaciones. A partir de los resultados se inferirá la correlación del agua con su fuente de origen, la cual puede ser escorrentía, zonas de recarga o zonas que han sufrido en el pasado cambios en el uso. Igualmente, estos ensayos determinarán la calidad del agua, ya que en diferentes sectores existe contaminación por vertimientos provenientes de la actividad agropecuaria y tuberías rotas del alcantarillado.

De esta problemática es consciente la población de la zona al igual que las instituciones responsables del manejo hídrico. Finalmente, otro aspecto importante dentro de la problemática es el manejo inadecuado de las aguas utilizadas para diferentes fines y la falta de control de las aguas de escorrentía.

Los movimientos en masa inventariados en la zona de estudio se relacionan principalmente con territorios agropecuarios en los cuales se realizan prácticas inadecuadas, como el cultivo constante de un mismo producto y la construcción de surcos en el sentido de la pendiente. También se relaciona con claros boscosos consecuencia de procesos de colonización agropastoril y de tala ilegal de bosques que ocasionan erosión y pérdida de vegetación necesaria para controlar los flujos de agua. Finalmente la contaminación del agua y el suelo aumentan su deterioro tanto química como físicamente y trae como consecuencia la inestabilidad del terreno.

Hasta el momento se tiene un conocimiento que permite entender la problemática de inestabilidad del municipio relacionada a dos factores: el contexto geológico complejo de la zona y las prácticas humanas en el uso y ocupación del territorio que agudizan los aspectos desfavorables del entorno geológico. En este orden de ideas, los planes de solución deberán tener en cuenta todos los aspectos.

Y es ahora cuando la comunidad caqueceña, las autoridades locales y regionales, las distintas entidades presentes en el municipio y el grupo de trabajo del Servicio Geológico Colombiano, juegan un papel muy importante en la generación, construcción y ejecución de propuestas colectivas de solución a corto, mediano y largo plazo, que transformen la realidad del municipio, en la consecución de un futuro estable y abierto al progreso para todos los habitantes de Cáqueza.

H. Anexo: Matriz de soluciones

ENTIDAD INVOLUCRADA	PROBLEMÁTICA	SOLUCIONES
COORPORINOQUIA, ALCADIA (UMATA), GOBERNACION CUNDINAMARCA. EMPRESAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. COMUNIDAD, SECRETARIA DE HACIENDA, COVIANDES, SECRETARIA DE EDUCACION (COLEGIOS, ESCUELAS, SENA)	No existe un control del agua en el municipio, de las aguas lluvias, aguas de escorrentía, aguas residuales, agua potable, aguas superficiales y aguas subterráneas., relacionado también con un descuido y abandono en las fuentes, zonas y puntos donde se encuentra este elemento.	Mejorar a diferentes escalas y de múltiples maneras el control del agua en todas sus expresiones.
	En la zona urbana la falta de control del agua está relacionada con: Mal estado de las redes de acueducto y alcantarillado. Falta de monitoreo y revisión constante de dichas redes, en donde se cita una desactualización de estos sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir un plan de acueducto y alcantarillado, como plan a mediano y largo plazo. • Ampliación de redes de alcantarillado y acueducto. • A corto plazo monitorear las redes de acueducto y alcantarillado actuales.
	Mala construcción y mantenimiento de acueducto y alcantarillado en la zona urbana y rural.	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de alcantarillado. • Obras de reforzamiento a actual alcantarillado.
	Construcción inadecuada de pozos sépticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar apoyo técnico. • Canalizar y ejercer control de las redes y zonas de pozos sépticos.
	Construcción inadecuada de reservorios.	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar apoyo técnico. • Canalizar y ejercer control de las redes y zonas de reservorios.
	abandono de acueductos Veredales	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de acueductos veredales. • Construcción de acueductos veredales.

		<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de acueductos veredales transitorios con tuberías o mangueras.
	Mal manejo, construcción y monitoreo de acueducto y alcantarillado hecho a partir de mangueras.	<ul style="list-style-type: none"> • Control, manejo y monitoreo de red de mangueras. • Capacitación en temas de conciencia para el manejo de las mangueras. • Monitoreo comunitario de redes de mangueras.
	En la zona rural el agua no se controla en los nacedores naturales, pozos de utilización y recaudo, lagunas, reservorios, existe un abandono en estos puntos de agua que conlleva al deterioro del agua y al despilfarro de este elemento.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar obras hidráulicas suficientes para manejar el caudal. • Reconformación de cauces. • Planeación, proyección y construcción de sistemas y distritos de riego. • creación y configuración de redes de zanjas. • Apropiación y manejo de nacimientos abandonados para utilización de esta agua.
	En la zona Rural por otro lado el agua utilizada en riegos y actividades humanas no se le da una disposición final adecuada, generando así la presencia desordenada del elemento agua en todas las zonas lo que se relaciona con la inestabilidad en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo y adecuación de zanjas existentes para manejo de agua entre parcelas y fincas. Capacitación en uso del agua. • Mayor inversión en las obras de control y manejo del agua. • Búsqueda e inserción de nuevas tecnologías en manejo de aguas. • Aislar algunas zonas hídricas. • Compra de predios y zonas de interés.
	Mal manejo de aguas lluvias.	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento sobre cómo debe ser el manejo de aguas lluvias en casas y fincas. • Creación de sistemas de captación y drenaje de aguas lluvias. • Plan de manejo de aguas lluvias con dos enfoques distintos uno para zona urbana otro para zona rural.
	taponamiento de cauces de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento y monitoreo de redes y puntos de agua. • Actividades de sensibilización sobre el taponamiento de dichos cauces y sus efectos. • Compra de predios y zonas de interés. • Reconformación de cauces.

		<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación de viviendas y demás estructuras que taponen los cauces.
	Represamiento de cauces	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de limpieza de zonas hídricas. • Campañas de sensibilización, sobre los efectos del Represamiento de los cauces.
	Falta de canales y mantenimiento de estos, para manejo de aguas cerca de las vías.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis, proyección y construcción de canales y cunetas cerca a vías de transporte y comunicación. • Monitoreo de canales y cunetas para el manejo de agua. • Mantenimiento constante a canales y cunetas.
	falta de control y mantenimiento de obras hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor presencia de entidades. • Campañas de sensibilización. • Creación de proyecto de monitoreo de obras hidráulicas
	Mal estado del canal perimetral o acequia, que fue diseñado para manejo de aguas.	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño y nuevo planteamiento de acequia o canal perimetral. • Inventario de zonas de daño del actual canal perimetral. • Mantenimiento más permanente del canal perimetral.
	Invasión del ganado a zonas hídricas como cauces, pozos, canales.	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de predios o zonas. • Campañas de sensibilización sobre los efectos de este proceso. • Creación o aplicación de normatividad para estos casos. • Creación de zonas de reserva
	encharcamiento de zonas por continuo paso de vehículos, humanos y animales	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar y sensibilizar sobre el efecto de la invasión de cauces. • Crear un programa que incentive el control social, de la propia comunidad sobre el manejo de las aguas. • Adquisición de predios o zonas. • Construcción de zanjas y cunetas y demás sistemas de drenaje para evitar los encharcamientos. • Canalización de aguas desde

		<p>donde surgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de zanjas, drenajes, cunetas, canales.
	Falta acompañamiento de instituciones en manejo hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor presencia de entidades. • Fortalecimiento de instituciones con recurso económico y humano.
	se denota la falta de control y monitoreo en los permisos de uso y apropiación del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Normatividad de manejo de agua. • Presencia más permanente de entidades acordes al tema.
	No existe conciencia y preocupación sobre el manejo del agua y los efectos negativos que pueden provocarse.	<ul style="list-style-type: none"> • proyectos educativos sobre el manejo del recurso hídrico. • Programa de incentivos sociales, culturales y económicos para comunidades e individuos que manejen adecuadamente las aguas. • Plan de manejo de aguas lluvias con dos enfoques distintos uno para zona urbana otro para zona rural.
	No existe un interés desde las instituciones por las problemáticas del manejo y apropiación del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzamiento a presupuesto para inversión en manejo hídrico en la zona. • Creación de comité Interinstitucional con presencia de la comunidad para la atención directa del manejo hídrico. • Creación de comités comunitarios de vigilancia de zonas hídricas financiados por instituciones y organizaciones ambientales. • Creación de comité de la alcaldía con Corpoorinoquia para manejo del tema hídrico en el municipio.
	El uso del territorio como campo de problemáticas y soluciones	
BOMBEROS, ALCALDIA COVIANDES COORPORINOQUIA, UMATA, GOBERNACION DE CUNDINAMARCA.	Deforestación, Proceso provocado generalmente por la acción humana, en el que se destruye la superficie forestal, principalmente debido a las talas o quemas, para la obtención de suelo para la agricultura, ganadería y asentamientos. siendo esta actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar proceso de reforestación en zonas húmedas, para hacer un control hídrico. • Realizar procesos de sensibilización y educación ambiental. • Realizar inversión económica en este proceso de motivación de cuidado por el medio

	descontrolada cerca a zonas hídricas como ríos, caños, quebradas, nacaderos, etc.	ambiente.
	Dstrucción de vegetación en zonas cercanas a ríos, quebradas, caños, nacimientos, zonas húmedas, lo que genera descontrol de las aguas.	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestar con vegetación nativa, para no generar un posible impacto negativo en la zona. • Proyecto económico ambiental sostenible de siembra, monitoreo y producción de especies vegetales nativas. • Construcción de viveros donde puedan encontrarse distintas especies, semillas, para que la comunidad pueda allí encontrar insumos para reforestar. • Comités de vigilancia de las zonas hídricas y sus ecosistemas. • Hacer planes de reforestación comunitaria con asesoramiento de las entidades.
	No hay control en quemas y destrucción de vegetación de las zonas.	<ul style="list-style-type: none"> • Jornadas de sensibilización con relación a las problemáticas generadas por inadecuados procedimientos como la tala y quema de vegetación. • Proyecto educativo ambiental que pueda darse en colegios, escuelas, SENA, demás instituciones educativas, para llegar a los distintos grupos etarios, comenzando por niños y jóvenes. • Creación o aplicación de normatividad para sanciones por quemas y destrucción de vegetación. • Vigilancia y control en zonas declaradas como protegidas.
	Falta de zonas de protección de vegetación, como las riberas de quebradas, ríos y cerca de los nacaderos y zonas húmedas.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar zonas de protección, con mayor interés en zonas altas del municipio y zonas húmedas para ejercer un control natural de las aguas. • Proceso de monitoreo comunitario de protección de áreas. • Vigilancia institucional de las zonas donde existe vegetación para evitar deforestación.

		<ul style="list-style-type: none"> • Creación y aplicación de normas que permitan sanciones para las personas que deforesten.
	<p>Malas prácticas humanas como: manejo inadecuado de cultivos, generación inadecuada de asentamientos, inadecuadas prácticas agropecuarias, incorrecta utilización y manejo de recursos naturales, lo que lleva al deterioro del territorio y la inestabilidad de los terrenos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y acompañamiento institucional con relación a prácticas agrícolas, pecuarias, construcción de obras civiles, utilización de recursos naturales, etc. • Formulación y ejecución de programas específicos para cada temática.
	<p>Orientación de surcos en el sentido de la pendiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de asesoramiento y promoción para cambios en como cultivar. • Plan educativo sobre formas adecuadas de sembrar y utilización de agua en la producción agrícola. • Jornadas de sensibilización con relación a los efectos de inadecuadas prácticas agrícolas. • Formulación y ejecución de programas de sistemas de siembras apropiados.
	<p>Cultivos sobre zonas inadecuadas como en las rondas de ríos y quebradas y cerca zonas hídricas como lagunas y nacimientos, (ganarle terreno al río, laguna, nacimientos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo por parte de las instituciones para evitar el sembrar en zonas no indicadas. • Compra de predios y zonas de interés. • Proyectos de sensibilización y educación sobre los efectos de sembrar en zonas no indicadas tales como rondas de ríos, quebradas, caños, etc. • Demarcación de zonas de protección. • Creación o aplicación de normatividad para zonas de protección.
	<p>Siembra de un mismo cultivo o producto, lo cual deteriora las propiedades del suelo lo que pueda llevar a la inestabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos y plataformas económicas y productivas para motivar la rotación de cultivos. • Estrategias de mercado para motivar la rotación de cultivos.
	<p>Uso de agroquímicos lo cual lleva a la contaminación del</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Granjas encargadas de la producción de abonos

	suelo y agua, teniendo como efectos el deterioro del suelo y aguas, lo que puede convertirse a largo plazo en inestabilidad de la zona.	<p>orgánicos, para la utilización por parte de los agricultores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de inserción de abonos orgánicos en la producción agrícola en la zona. • Asesoramiento y monitoreo en utilización de agroquímicos. • Control en uso de agroquímicos.
	Ausencia de agregaciones, asociaciones, organizaciones campesinas y civiles en torno a la relación con el entorno y las prácticas humanas productivas correctas, lo que se relaciona con distintos problemas como falta de continuación de zanjas, entre predios colindantes, el enfrentar la inestabilidad como comunidad, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Acompañamiento y asesoramiento institucional para motivar la asociación comunitaria en la zona, lo que permite trabajo en equipo entre la comunidad, las entidades y la alcaldía. • Jornadas de presentación de los beneficios de asociación campesina, tales como organización eficiente del territorio, presentación de proyectos económicos productivos, etc.
	mal uso de recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y regulación en manejo de los recursos naturales. • Normatividad apropiada y aplicada para el uso de los recursos naturales. • Monitoreo comunitario e institucional del uso de los recursos naturales.
	corte inadecuado de talud para obras civiles	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento especializado en torno a la correcta construcción y ubicación de asentamientos. • Revisión de las obras civiles tales como vías y viviendas, para realizar una intervención en adecuaciones. • Monitoreo institucional a las obras civiles y modificaciones al entorno. • Monitoreo comunitario para evitar asentamientos en zonas de amenaza y que estos asentamientos produzcan una agudización del problema y aumento de afectados.
	las vías no cuentan con obras hidráulicas adecuadas	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de vías para identificar zonas de intervención. • Construcción de cunetas y de más estructuras para el

		<p>manejo hídrico en las vías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar monitoreo y mantenimiento vial.
	<p>Incorrecta destinación y manejo de rellenos para generar zonas con distintos fines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor intervención de la secretaria de planeación de la alcaldía y demás entidades encargadas. • Jornadas educativas que muestren los efectos de la falta de planificación en desarrollo urbano. • Asesoramiento especializado para manejo adecuado de zonas de relleno y mejor utilización y adecuación de estas.
	<p>No hay control, ni planificación en el desarrollo urbano y de obras civiles relacionado correctamente acorde con unas condiciones ambientales y geológicas del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor intervención de la secretaria de planeación y desarrollo territorial de la alcaldía municipal y demás entidades encargadas. • Jornadas relacionadas con proyectos educativos que muestren los efectos de la falta de planificación en el desarrollo urbano. • Monitoreo institucional a las obras civiles propuestas y desarrolladas en el sector.
	<p>Contaminación: este es el proceso de alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un medio. Por lo general se da por la actividad humana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en clasificación y manejo de los diferentes posibles contaminantes. • Proyecto educativo – preventivo sobre incidencias de la contaminación.
	<p>contaminación en aguas, por residuos contaminantes sólidos y químicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de residuos sólidos, adquisición de planta de tratamiento. • Plan de limpieza periódica de zonas hídricas, entre comunidad y alcaldía.
	<p>Contaminación en suelos por residuos contaminantes sólidos y químicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover cultivos y abonos orgánicos, para evitar la contaminación por desechos químicos de los abonos y plaguicidas. • Presencia de vehículo que recoja los desechos sólidos.

		<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de recolección de basuras.
	<p>Mal manejo de basuras: la disposición de los elementos residuales de la actividad humana, desechos que se desean eliminar, no es la correcta. Lo cual deteriora el entorno, el suelo y las aguas de la zona, lo cual entra en un proceso que genera a corto, mediano y largo plazo inestabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación relevante para el manejo de cada uno de los diferentes desechos. • Proyecto de manejo de basuras en instituciones educativas y empresas del sector. • Presencia de camión recolector 2 veces por semana tanto en zona urbana como zona rural. • Crear centros de acopio de basuras para la zona rural.
	<p>Falta de programas de manejo de los distintos residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas y reglamentación de manejo de basuras, teniendo en cuenta incentivos para el buen manejo y sanción para el mal manejo. • Recoger todos los envases de agroquímicos 3 veces al año. • crear puntos de acopio de los residuos para facilitar la recolección • Se recomienda que la comunidad recolecte dichos materiales y los empaque en costales para tenerlos listos cuando pase el carro a recoger estos desechos.
	<p>Falta de conciencia y sensibilización por parte de los habitantes de los efectos de la inadecuada disposición de dichos residuos sólidos, químicos, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de sensibilización y toma de conciencia con relación a los efectos del mal manejo de los distintos desechos.
	<p>Se desarrollan procesos inadecuados de eliminación de estos desechos como ejemplo la quema de estos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de recolección de basuras, tanto en el área urbana como en el área rural. • campaña especial de recolección y manejo de desechos químicos en zona rural. • Monitoreo institucional y comunitario en prevención de proceso de quema de residuos • Creación de plan, programa y proyecto de reciclaje, que involucre a las comunidades de los distintos sectores, permitiendo que las

		comunidades se asocien como organizaciones de reciclaje, desde un punto de vista ambiental y económico.
UNIDAD NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGO, MINISTERIO DE AMBIENTE, COMUNIDAD, ENTIDADES EDUCATIVAS, SENA, ALCADIA, CONCEJO MUNICIPAL GOBERNACION, SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. SENA. UMATA. SECRETARIA DE EDUCACIÓN. SECRETARIA DE AGRICULTURA. ENTIDADES (COORPORINOQUI A).	No se visibiliza la importancia de la problemática en los distintos niveles y contextos sociales, políticos, administrativos, culturales, etc. Lo que determina una indiferencia a la situación de inestabilidad, falta de cultura ambiental, individualismo al enfrentar la inestabilidad y los factores causantes de esta. No existe concientización sobre el territorio y las problemáticas que se dan en este.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de plan sobre la amenaza por movimientos en masa de la zona. • Generación de programas de sensibilización y toma de conciencia de la problemática a distintos niveles, administrativo y comunitario. • Aumentar el acompañamiento y presencia de la alcaldía e instituciones en el manejo ambiental, para incentivar la participación comunitaria. • Crear relaciones Interinstitucionales para el manejo de la problemática y así convocar e incentivar la sensibilización de todos los habitantes.
	No existen proyectos o debates sobre el tema en las entidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar asesoría técnica para manejo de la problemática, charlas y sensibilización del tema de inestabilidad. • Generación de planes, programas y proyectos para el manejo de la inestabilidad. • Priorizar proyectos para enfrentar esta problemática. • Jornadas de debate en las distintas entidades, comunidades para el manejo del fenómeno
	Limitados recursos para enfrentar, mitigar y manejar la problemática.	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de proyectos a otras entidades nacionales e internacionales para consecución de fondos presupuestales para manejo mitigación y reducción de la inestabilidad. • Creación de un fondo o rubro desde el plan de desarrollo municipal para el tema de la inestabilidad.
	No se incentiva desde las entidades el manejo del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Jornadas de sensibilización a los fenómenos amenazantes en el territorio y prevención del riesgo haciendo

		<p>simulacros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de normatividad en distintos aspectos, (NSR 10) • Recuperar prácticas armónicas con el territorio que se desarrollaban anteriormente, como parte de la identificación cultural del municipio.
	<p>falta de colaboración y articulación entre entidades para el manejo del tema y con la comunidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Educación ambiental para todos (comunidad y colegios). • Creación de líneas estratégicas Inter-sectoriales, Inter- disciplinares, Inter- institucionales relacionadas con la administración del territorio con el énfasis en la mitigación y reducción de las amenazas geológicas y ambientales. • Priorizar proyectos en cada entidad para enfrentar esta problemática.
	<p>Desconexión funcional y comunicativa entre comunidad, entidades y alcaldía municipal.</p>	<p>Creación comité interinstitucional para manejo del tema, que una tanto entidades externas a la alcaldía, secretarías de la alcaldía y la gobernación, entidades de orden nacional relacionadas al tema y las comunidades.</p> <p>Apropiación y activación real del CLOPAD</p> <p>Apropiación del concejo municipal de riesgo.</p> <p>Apropiación y aplicación del decreto 1532. ()</p>
	<p>Deslegitimación de lo institucional, que hace que se cree apatía al tema de la inestabilidad y búsqueda de soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Creación comité interinstitucional para manejo del tema. • Creación de proyectos aplicables en distintas temáticas que permitan ver la real acción de las instituciones. • Apoyo a entidades como las JAC. • Mayor presencia institucional en algunas zonas y en algunos temas.
	<p>No hay sentido de pertinencia por el municipio y los fenómenos que se</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de plan educativo sobre la amenaza por movimiento en masa de la

	presentan en su territorio como la inestabilidad.	<p>zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de programas y jornadas de sensibilización y toma de conciencia de la problemática a distintos niveles, administrativo y comunitario. • Creación de comités de alerta a los movimientos en masa y la afectación que causan, como también a las practicas inadecuadas, financiado por entidades ambientales y organizaciones ambientales.
	No hay capacitación sobre el tema dentro de las instituciones y con la comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en relación con el entorno, (agua, suelos y residuos, sólidos, líquidos y químicos) • Educación específica para cada una de las zonas teniendo en cuenta las características poblacionales, educativas, sociales y culturales, como también la forma en cómo se presenta la problemática en cada zona. • Programa de educación sobre la amenaza y el riesgo asociado a los movimientos en masa. • Programas de educación ambiental.
	Falta de continuidad en los procesos de sensibilización, monitoreo y debate del problema de inestabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de planes, programas y proyectos de manejo de la problemática a largo plazo. • Creación de planes educativos sobre la amenaza por movimientos en masa, que se establezcan como permanentes dentro de los PRAES para las instituciones educativas del sector.
	falta de compromiso desde las instituciones y desde la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Articulación con programas de educación ambiental del SENA. • Incentivar la utilización de los PRAES. • Campañas en educación ambiental. • Difusión y apropiación del estudio. • Normatividad que implique sanciones para quienes no

		<p>cumplan con el cuidado del entorno y premiación para quienes se apropien del cuidado del entorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar espacios de debate sobre el tema en las veredas y zona urbana.
	<p>No se cuenta dentro del EOT contemplados estos fenómenos, analizados y administrados, lo que determina que no hay una planificación que tenga en cuenta los riesgos que existen en el territorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar presupuesto dentro del plan de desarrollo municipal para mitigación de la problemática. • Socialización y aplicación del estudio de amenazas por movimientos en masa. • Apropiación y creación de escenarios de intervención administrativa y comunitaria en las distintas zonas. • Inserción de la zonificación de amenazas por movimientos en masa de manera coherente, relevante y pertinente dentro del EOT.
	<p>Ausencia de agregaciones o asociaciones campesinas las cuales también de manera colectiva puedan enfrentar la situación y generar soluciones posibles de desarrollar.</p>	<p>Creación de banco de proyectos para el manejo de los distintos elementos de la problemática, que incentiven la organización comunitaria en torno a la problemática de inestabilidad.</p> <p>Creación de espacios de interacción entre las comunidades.</p>

I. Anexo: Plan de acción Soacha

POLIGONOS DE INTERVENCIÓN EN COMUNA 4 DEL MUNICIPIO DE SOACHA DE ACU					
No. DE POLIGONO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	ZONAS DE INTERVENCIÓN	NIVEL DE AMENAZA	AREA (HA)	No. DE PREDIOS
1	REUBICACIÓN	LA CAPILLA - LOMA LINDA - CASALOMA	MUY ALTA	21,14	2308
		EL ARROYO - VILLA SANDRA - PROGRESO - VILLA ESPERANZA EL BARRENO	MUY ALTA	24,18	
2	REUBICACIÓN POR NO DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS	LA ISLA	MUY ALTA	1,24	524
		LOS ROBLES	MUY ALTA	1,79	
		MIRADOR DE CORINTOS - OASIS - LOS ROBLES	MUY ALTA	7,71	
		LUIS CARLOS GALÁN II SECTOR	MUY ALTA	0,82	
3	REUBICACIÓN RONDA DE REPRESA TERREROS	LA ISLA	MUY ALTA	3,14	22
4	EJECUCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE Y RECONFORMACIÓN	LA ISLA - EL PROGRESO	MUY ALTA	19,6	1868
		MIRADOR DE CORINTOS - OASIS - LOS ROBLES	MUY ALTA	13	
5	INTERVENCIONES PUNTUALES	BALCANES - VILLAS DE CASALOMA - CASALOMA - VILLA MERCEDES - TERRANOVA - ALTOS DEL PINO - LUIS CARLOS GALAN - OASIS - ROBLES - SANTO DOMINGO	MUY ALTA - ALTA - M	134	9552
6	CANTERA TERRANOVA	TERRANOVA - LUIS CARLOS GALAN III SECTOR - VILLA SANDRA	MUY ALTA - ALTA - M	10,3	111
7	BARRIOS LEGALIZADOS QUE REQUIERE INTERVENCIÓN PUNTUAL	CIUDELA SUCRE	MUY ALTA - ALTA - M	97,3	7500
		JULIO RINCÓN	MEDIA Y BAJA		
8	PREDIOS URBANIZABLES CON RESTRICCIÓN	ZONA INDUSTRIAL	ALTA - MEDIA Y BAJA	9,5	28
9	PREDIOS CON EXTRACCIÓN DE MATERIAL EXISTENTE	MINA INVERCOT	ALTA - MEDIA Y BAJA	28,6	17
		LAVADO DE ARENA	ALTA - MEDIA Y BAJA		
10	TANQUE ACUEDUCTO	TANQUE ACUEDUCTO	MUY ALTA - ALTA - M	5,49	5
11	ZONA INDUSTRIAL	ZONA INDUSTRIAL	MUY ALTA - ALTA - M	0,78	4
12	ZONA DE CESIÓN DEL MUNICIPIO	PARQUE DE RECREACIÓN PASIVA - BANCO DE TIERRAS - TERMINAL	MUY ALTA - ALTA - M	14,6	36

Bibliografía

Acosta, C. (2007). La historia de INGEOMINAS (1917-2007) 90 años de geología oficial en Colombia. Imprenta Nacional, Bogotá.

Arboleda, T. (2007). Comunicación Pública de la ciencia y cultura científica en Colombia. *Revista Colombiana de Sociología*, 29, 69-78

Ballesteros, M. (2008). Ingeominas al día con el país. *INGEOMINAS AL DIA* (Nº 001), pag. 4.

Bayertz, K. (1985). Spreading the spirit of science. Social Determinations of the Popularization of Science in Nineteenth-Century Germany. En T. Shinn, & R. Whitley, *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*. (Vol. IX, págs. 209-227). HOLANDA: D. Reidel Publishing Company.

Beck, Ulrich (2007). La sociedad del riesgo mundial: En busca de la seguridad perdida. Barcelona: Editorial Paidós.

Bienzanski, M. (1985). Popularization and scientific controversy. The Case of the Theory of Relativity in France. En T. Shinn, & R. Whitley, *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*. (Vol. IX, págs. 183-194). HOLANDA: D. Reidel Publishing Company.

Blok, A, Jensen, M and Kaltoft, P (2008). Social identities and risk: expert and lay imaginarios on pesticide use. *Public Understanding of Science* 2001, Sci. 17. Pp. 189-209

Bohlin, I. (2004). Communication regimes in competition: The current transition in scholarly communication seen through the lens of the sociology of technology. *Social Studies of Science*, Vol. 34, Nº 3, pp. 365-391

Bunders, J., & Whitley, R. (1985). Popularisation within the sciences. En T. Shinn, & R. Whitley, *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*. (Vol. IX, págs. 61-77). HOLANDA: D. Reider Publishing Company.

Calvo, José. (2008). Contribución de los servicios geológicos al desarrollo de las ciencias de la tierra. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 16.1. pp. 17-22.

Cloître, M., & Shinn, T. (1985). Expository practice. Social, Cognitive and Epistemological Linkage. En T. Shinn, & R. Whitley, *Expository Science: FOrms and Functions of Popularisation*. (Vol. IX, págs. 31-60). HOLANDA: D. Reidel Publishing Comany.

Corvello, V.T. (1998) Risk communication. In Handbook of Environmental Risk Assessment and Management (ed. P. Callow), pp. 520–541, Blackwell Science, Oxford <http://gduquees.blogspot.com/2009/06/panorama-historic0-de-la-geologia.html>

De Vries, G., & Harbers, H. (1985). Attuning science to culture. Scientific and Popular Discussion in Dutch Sociology of Education, 1960-1980. En T. Shinn, & R. Whitley, Expository Science: Forms and Functions of Popularisation. (Vol. IX, págs. 103-117). HOLANDA: D. Reidel Publishing Company.

Espinosa, A., (1989). Panorama histórico de la geología colombiana entre 1880 y 1980. Rev. Acad. Col. Ci. Ex. Fis. Nat., vol. XVII, No 64, p. 133 - 136.

Evans, R. and Plows, A. (2007). Listening without prejudice? Re-Discovering the value of the disinterested citizen. Social Studies of Science, Vol. 37, N° 6, pp.827-853.

Felt, U. et. al. On behalf of the JTC-1 Joint Technical Committee on Landslides and Engineered Slopes. (2008). Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning. Engineering Geology, 102 (2008), pp. 85-98.

Fog, L. (2004). Periodismo científico en Colombia un lento despegue. Quark: Ciencia, medicina comunicación y cultura 32, 53-63

Gregory, Jane and Miller, Steve (1998). An ABC of risk –Apples, beef and comets. En Science in Public. Communication, Culture and Credibility, Cambridge, MA, Perseus Publishing, Capítulo 7.

Guidenens, Anthony; Bauman, Zygmunt; Luhmann, Niklas y Beck Ulrich (1996). Las consecuencias perversas de la modernidad. Barcelona: Anthropos.

Guntau, Martin. (1988). The history of the origins of the Prussian geological survey in Berlin (1873), History and Technology, 5:1, 51-58.

Habermas, Jurgen (1992). The public sphere and democracy: A critical intervention

Hartz, J., and Chappell, R. (1997). Worlds apart: How the distance between science and journalism threatens America's future. Nashville, TN: First Amendment Center.

Hermelín, D. (2001). La comunicación del conocimiento y la intervención en el hábitat local. Ensayos Forhum – 19. Miradas al Habitat, pp. 96-105.

Hilgarther, S. (1990). The dominant view of popularization: Conceptual problems, political uses. Social Studies of Science, Vol. 20, N° 3 (Aug., 1990), pp. 519-539.

Huergo, J. (2001). La popularización de la Ciencia y la Tecnología: Interpelaciones desde la comunicación. Artículo presentado en Seminario Latinoamericano Estrategias para la Formación de Popularizadores en Ciencia y Tecnología. Red-POP - Cono Sur

INGEOMINAS, (1989). Informe anual de gestión año 1988

INGEOMINAS, (2000). Informe anual de gestión año 1999

Irwyn, Alan; Dale Alison y Smith Denis (1996). Science and Hell's Kitchen: the local understanding of hazard issues. En A. Irwin y B. Wyne (eds). Misunderstanding science?

The public reconstruction of science and technology. Cambridge, UK, University Press. Pp. 47-64.

Irwin, A. (1999). Science and citizenship. En E. Scalon, E. Whitelegg, & S. Yates, *Communicating Science: Contexts and Channels*. (págs. 14-36). Londres: Routledge.

Karmao (Productor), & SGC (Dirección). (2012). *Reconociendo la problemática de inestabilidad del municipio de Cáqueza* [Película]. Colombia.

La Follette, M., Buchholz, L., Zilber, J. Science and Technology Museums as Policy Tools – An overview of the issues. (1983). *Science, Technology & Human Values*, Vol. 8. N° 3. Pp. 41-46.

Latour, B and Woolgar, S. *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*. 1995. Editorial Alianza. Madrid.

Massey, W. (1999). Science for all citizens. Setting the stage for lifelong learning. En E. Scalon, E. Whitelegg, & S. Yates, *Communicating Science: Contexts and Channels*. (págs. 51-61). Londres: Routledge.

McElheny, V. (1985). Impacts of present-day popularization. En T. Shinn, & R. Whitley, *Expository Science: Forms and functions of Popularisation* (Vol. IX, págs. 277-282). HOLANDA: D. Reidel Publishing Company.

Mercer J, Kelman I, Taranis L and Suchet-Pearson S (2010). Framework for integrating indigenous and scientific knowledge for disaster risk reduction *Disasters* 34 214-39

Merton, R. (1977). *La Sociología de la ciencia*, Alianza Editorial, Madrid, 1977.

Michael, M. (1998). Between citizen and consumer: multiplying the meanings of the "public understanding of science". *Public Understanding of Science*. (7), 313-327.

Muñoz Carmona, F.A. (1999). The role of communication in the construction of volcanic risk in Pasto-Colombia. Ph.D. Dissertation. Arizona State University.

Myers, Greg (2003). Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries. *Discourse Studies*, vol. 5, pp265-279

Muñoz, E. (1995). Los problemas en el análisis de la percepción pública de la biotecnología. P. 161 de *La Percepción social de la ciencia*. Academia Europea de Ciencias y Artes- España. UNED Ediciones. Pública de la Ciencia

Nieto, M. (2000). Remedios para el Imperio: historia natural y apropiación del Nuevo Mundo. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, 2000 Cap. II

Nisbet, M. and Scheufele, D. (2009). What's next for science communication? Promising directios and lingering distractions. *American Journal of Botany* 96(10): 1767-1778. 2009.

Paul, D. (2004). Spreading Chaos. The Role of Popularizations in the Diffusion of Scientific Ideas. *Written communication*, 21 (1), 32-68.

PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO: Geociencias para las Comunidades Andinas. (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p., 1 CD ROM.

_____ (2009). Comunicación para transformar el conocimiento geocientífico en acción. <http://pma-map.com/es/gac/comcom.html>.

Pyenson, L. (1993). Cultural imperialism and exact sciences revisited. *Isis* 1993, 84 (1):103-108.

Rennie, L., & McClafferty, T. (1999). Science centres and science learning. En E. Scalón, E. Whitelegg, & S. Yates, *Communicating Science: Contexts and Channels*. (págs. 62-93). Londres: Routledge.

Rivera, J. (2010) "La comunicación del riesgo: Hacia un modelo efectivo y situacional" Ed:Fondo Editorial ITM ISBN:978-958-8351-87-2 v. 1 pags.652

Rosenbaum, Michael and Culshaw, Martin. (2003). Communicating the Risks Arising from Geohazards *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)* Vol. 166, No. 2 (2003), pp. 261-270

Servaes, J. & Malikhao, P. (2007). Comunicación participativa: ¿El nuevo paradigma?. *Redes. Com* N° 4, pp. 43-60

Shapin, S. (1984). 'Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology', *Social Studies of Science*, vol. 4, 481-520.

Silverstone, S. (1991). Communicating science to the public. *Science, Technology & Human Values*, Vol. 16, N° 1 (Winter, 1991), pp.106-110.

Tannenbaum, P. (1963). Communication of Science Information. *Science, New Series*, Vol. 140, N° 3567 (May 10, 1963), pp. 579-583.

Turney, J. (1999). The word and the world. Engaging with science in print. En E. Scalón, E. Whitelegg, & S. Yates, *Communicating Science: Contexts and Channels*. (págs. 120-133). Londres: Routledge.

Weigold, M. (2001). Communicating Science. A review of the literature. *Science Communication*, Vol. 23 N° 2, December 2001. Pp.164-193.

Whitley, R. (1985). Knowledge producers and knowledge acquirers. En T. Shinn, & R. Whitley, *Expository Science: Forms and functions of Popularisation*. (Vol. IX, pág. 3). HOLANDA: D. Reidel Publishing Company.

Wynne, B. (1992). Misunderstood Misunderstanding: Social Identities and Public Uptake of Science. *Public Understanding of Science*, 1 (3), 281-304.

Wynne, B. (1999). Knowledges in context. En E. Scalón, E. Whitelegg, & S. Yates, *Communicating Science: Contexts and Channels*. (págs. 4-13). Londres: Routledge.

Wynne, Brian. (2004) "¿Pueden las ovejas pastar seguras? Una mirada reflexiva sobre la separación entre conocimiento experto-conocimiento lego". *Revista Colombiana de*

Sociología, (23): 109-157. Originalmente publicado en: S. Lash et al (eds.) Risk, Environment and Modernity: Towards a New Ecology (London: Sage, 1995), pp. 44-83.

Yearley, S. (1985). Representing geology. Textual Structures in the Pedagogical Presentation of Science. En T. Shinn , & R. Whitley, Expository Science: Forms and Functions of Popularisation. (Vol. IX, págs. 79-101). HOLANDA: D. Reidel Publishing Company.

Yearley, Steven (1993) La autoridad de la ciencia en la edad postmoderna. Política y Sociedad, (14/15): 59-66.