

# Erupciones volcánicas, en Chile

## *La educación de los jóvenes en Putre*

HUGO ROMERO\*  
CRISTIAN ALBORNOZ\*\*

**RESUMEN:** Erupciones volcánicas afectan severamente regiones en Chile, como el Complejo Volcánico Tarapacá, en la localidad andina de Putre, donde la educación de la población joven es fundamental, preparándola para riesgos futuros. No obstante, la preparación no puede reducirse apenas a la entrega de conocimientos o a la realización de simulacros de evacuación en las escuelas, mas, la educación para los desastres debe incluir el carácter estructural de las vulnerabilidades sociales, la complejidad de los procesos para enfrentar amenazas y la formación de capital social y comunitario.

*Palabras clave:* Educación para desastres. Educación de jóvenes, en Putre. Riesgo volcánico.

### Introducción

**S**udamérica es una de las regiones que registra el mayor número de desastres provocados por eventos naturales, en el mundo, destacándose, en el último período, los aluviones, que han severamente afectado Brasil, Colombia y Venezuela, las erupciones volcánicas, en el Ecuador y Sur de Chile, así como los terremotos y tsunamis, en Perú. Los desastres son responsables por la pérdida de millares de vidas y destrucción de residencias e infraestructura, grandes daños económicos, que retrasan el desarrollo

---

\* Doctor en Geografía y Organización del Territorio, de la Universidad de Zaragoza [Universidad de Zaragoza]. Profesor del Departamento de Geografía de la Facultad de Arquitectura e Urbanismo de la Universidad de Chile [Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Chile (FAU/UChile)]. Director del Centro de Investigaciones en Vulnerabilidades y Desastres Socio naturales (Cvdes), en UChile. Santiago – Chile. E-mail: <hromero@uchilefau.cl>.

\*\* Geógrafo. Asistente de investigación, en el Centro de Investigaciones en Vulnerabilidades y Desastres Socio naturales (Cvdes), en UChile. Santiago – Chile. E-mail: <alborno@stud.uni-heidelberg.de>.

de los países y causan perturbaciones que cambian la vida social y comunitaria (MAS-KREY, 1997).

Los desastres no son analizados completamente, sí los estudios se concentran solo en conocer las causas geofísicas y no muestra la vulnerabilidad social, que permite que los grupos más afectados sean siempre los mismos, especialmente los pobres, las mujeres, los niños, los ancianos, las minorías étnicas o alguna otra clase de excluidos. Por otro lado, cuando suceden desastres, son hechos grandes esfuerzos por parte de los gobiernos nacionales, agencias de cooperación internacional, organismos no gubernamentales y las propias comunidades, para atender las situaciones de emergencia, sin que necesariamente se hagan esfuerzos similares y recursos en la preparación de la sociedad, en la prevención de eventos futuros y en los procesos de recuperación y reconstrucción. En este último caso, se trata siempre de la reparación o construcción de nuevas instalaciones físicas (casas, infraestructuras y equipamientos), dejando de lado completamente la restitución de los capitales sociales y comunitarios, considerados marginalmente.

La educación es siempre mencionada como acción urgente, para enfrentar los desastres, en sus distintas fases y, sobre esa base, se introducen normalmente contenidos específicos, en los planes de estudio, que permiten a los alumnos disponer del conocimiento mínimo sobre sus causas y características; adicionalmente, se pretenden aplicar prácticas de comportamiento social, organizando simulacros, que incluyen formas de salvamiento y evacuación, orientado para la población escolar. La importancia de la escuela frente a la ocurrencia de desastres se verifica, al ser utilizada como albergue por parte de los afectados.

No obstante y a pesar de los esfuerzos educativos, los desastres, en general y, particularmente, los ocurridos, en Latinoamérica, aumentan conforme pasa el tiempo. Estudios estadísticos sobre las principales causas de muertes y daños económicos provocados por amenazas climáticas (sequías, inundaciones, tormentas) demuestran que son los factores más influyentes son, la exposición de la sociedad (la localización inadecuada de las viviendas, escuelas y equipamientos sociales en lugares peligrosos), el nivel de riqueza (determinado por el Producto Interno Bruto de países y regiones) y la desigualdad socio económica (representada por el Coeficiente de Gini), (RUBIN; ROSSING, 2012). Consecuentemente, los desastres mal llamados “naturales” obedecen a las causas estructurales, que forman parte de sistemas socioeconómico culturales complejos, de tal manera que las respuestas educacionales para enfrentarlos trascienden la escuela, vinculando otros actores locales, como las autoridades políticas, la comunidad y las familias.

Los estudiantes y profesores son los principales protagonistas de cualquier programa, que quiera reducir la vulnerabilidad social frente a los desastres, en la medida en que el aprendizaje social es una variable determinante, en la construcción de la capacidad de absorción de la sociedad, cuando existen amenazas naturales actuales y futuras. Con el propósito de disponer de datos reales sobre la apreciación de los alumnos que frecuentan una escuela, se presenta un estudio de caso correspondiente a la Comunidad de Putre,

poblado andino, localizado a 3.500 metros de altitud, habitado por representantes de la etnia Aymara (grupo étnico del área centro sur de los Andes), que convive geográficamente con un importante volcán activo que, mismo sin registrar erupción alguna, en los últimos tres mil años, puede entrar en actividad a cualquier momento. La inexistencia de memoria histórica, como garantía ineludible de transmisión de conocimientos, actitudes y experiencias, de manera intergeneracional de las relaciones ecológico-sociales, debe ser agregada como una causa de vulnerabilidad.

Además, al incorporar la vulnerabilidad de las poblaciones, los desastres pasan a integrar una secuencia más amplia de acontecimientos, que incluyen la construcción histórica de las características sociales, culturales y del medio ambiente; la capacidad de resistir a los impactos causados por la erupción, las potencialidades de recuperarse y reconstruir los hábitats y, también, el aprendizaje social para evitar futuros riesgos. El lapso temporal de esa secuencia, que puede remontar a milenios o siglos, dependiendo de la antigüedad de la ocupación humana de los territorios, significa que la etapa de emergencia es solo una etapa efímera del evento que, no obstante, moviliza la totalidad de los agentes sociales, relegando a un segundo plano las otras etapas del proceso. La educación para los desastres debe resolver, por un lado, la necesidad de preparar la comunidad para la totalidad del proceso, mas especialmente, para sistematizar, valorar y consolidar el aprendizaje social, de tal manera que la comunidad obtenga lecciones que puedan ser utilizadas para formar y actuar en sus redes sociales e institucionales, evitando la repetición de los desastres.

En Chile, las erupciones volcánicas constituyen una amenaza natural, siempre presente. Una de las más notables, en los últimos tiempos, afectó el Volcán Chaitén, aproximadamente a 1.500 km al sur de Santiago, la capital del país, en 2008 (ALBORNOZ; ROMERO, 2013). En la ocasión, los habitantes no sabían de su existencia ni de su actividad y fueron sorprendidos no solo por la magnitud del evento manifestado, mas también por una gigantesca nube de cenizas y piroclastos, además de lahares (avalanchas de sedimentos volcánicos), que inundaron los campos vecinos y generan el aumento del Rio Blanco, que relleno por los sedimentos, atravesó el poblado, arrasando viviendas y equipamientos, después de la retirada ordenada por las autoridades. La totalidad de los casi 5.000 habitantes de la ciudad de Chaitén fue trasladada a ciudades regionales, concentrándose en Puerto Montt, Castro y Achao, donde el gobierno la mantuvo por medio de ayudas económicas, por más de un año, y con la firme promesa de que sería construida una nueva ciudad, lejos del alcance del volcán y con un carácter de modelo de sostenibilidad social, económica y ambiental, idea completamente abandonada debido al cambio de gobierno y que terminó con o reasentamiento de parte de la población en el mismo lugar. Además del peligro de nueva erupción volcánica, se juntó la precariedad de los equipamientos y viviendas y nueva segregación socio espacial, entre los que habitan las áreas de mayor o menor riesgo, lo que ha obligado a redefinir los grados y formas de la vulnerabilidad social, claramente aumentada por la actuación equivocada de las autoridades gubernamentales.

Consecuentemente, las experiencias acumuladas en desastres recientes, ocurridos en Chile (ROMERO et al. 2011; ROMERO; MENDONÇA, 2012; ALBORNOZ; ROMERO, 2013) demuestran las dificultades y la complejidad del aprendizaje social, en la medida en que los conocimientos, actitudes y valores destinados a proteger la comunidad no se obtienen exclusivamente en la escuela, ni en la cantidad ni en la calidad. Por el contrario, los alumnos adquieren estos conocimientos y habilidades especialmente en las conversas familiares, en los medios de comunicación (especialmente internet y televisión) y de sus acciones como integrantes de la comunidad, mediante su inclusión en las organizaciones formales e informales, donde ejercen y consolidan su rol de liderazgo, trazo necesario, tanto para encabezar procesos de evacuación, refugio o salvamiento, que necesariamente deben accionarse si suceden los efectos de las erupciones volcánicas sobre las localidades habitadas, como para adoptar decisiones sobre los procesos de mitigación y adaptación.

Mientras conocimiento sobre la amenaza natural, representada por la erupción volcánica, las investigaciones realizadas por CLAVERO et al. (2004) y CLAVERO; SPARKS (2005) demuestran que el Complejo Volcánico Tarapacá está lejos de ser un centro de erupción extinto, mismo ya teniendo actividad eruptiva persistente y cíclica, con la última erupción hace  $2270 \pm 50$  años antes del presente. En esta última práctica, hubo cambios moderados de composición magmática y una evidente migración de la actividad eruptiva en el sentido sur y sudoeste, donde se ubica la localidad de Putre, lo que significa una exposición directa tanto de la población residente a peligros volcánicos, como de sus 450 hectáreas de áreas de cultivos (alfalfa, patata, orégano y maíz), de las cuales depende en gran número su subsistencia económica y de los casi 6.800 hectáreas destinadas a la conservación de la naturaleza (Parque Nacional Lauca) y trechos de rutas secundarias y de una carretera nacional e internacional (CLAVERO, 2007; ALBORNOZ, 2012).

Los desastres provocados por las erupciones volcánicas no restringen sus impactos a la acción de las lavas incandescentes, cenizas, piroclastos (fragmentos de rocas expulsos a altas temperaturas) o lahares (aluviones de piedra y barro que resultan por el derretimiento súbito de las nieves e hielo que cubren la cumbre de las montañas). Para que suceda un desastre, esas manifestaciones naturales deben afectar lugares habitados, que estén propensos a daños, pues las sociedades locales son pobres o marginalizadas, como sucede en Chile, con las minorías étnicas (Aymaras, atacameños, mapuches) que habitan las montañas.

## Área de estudio

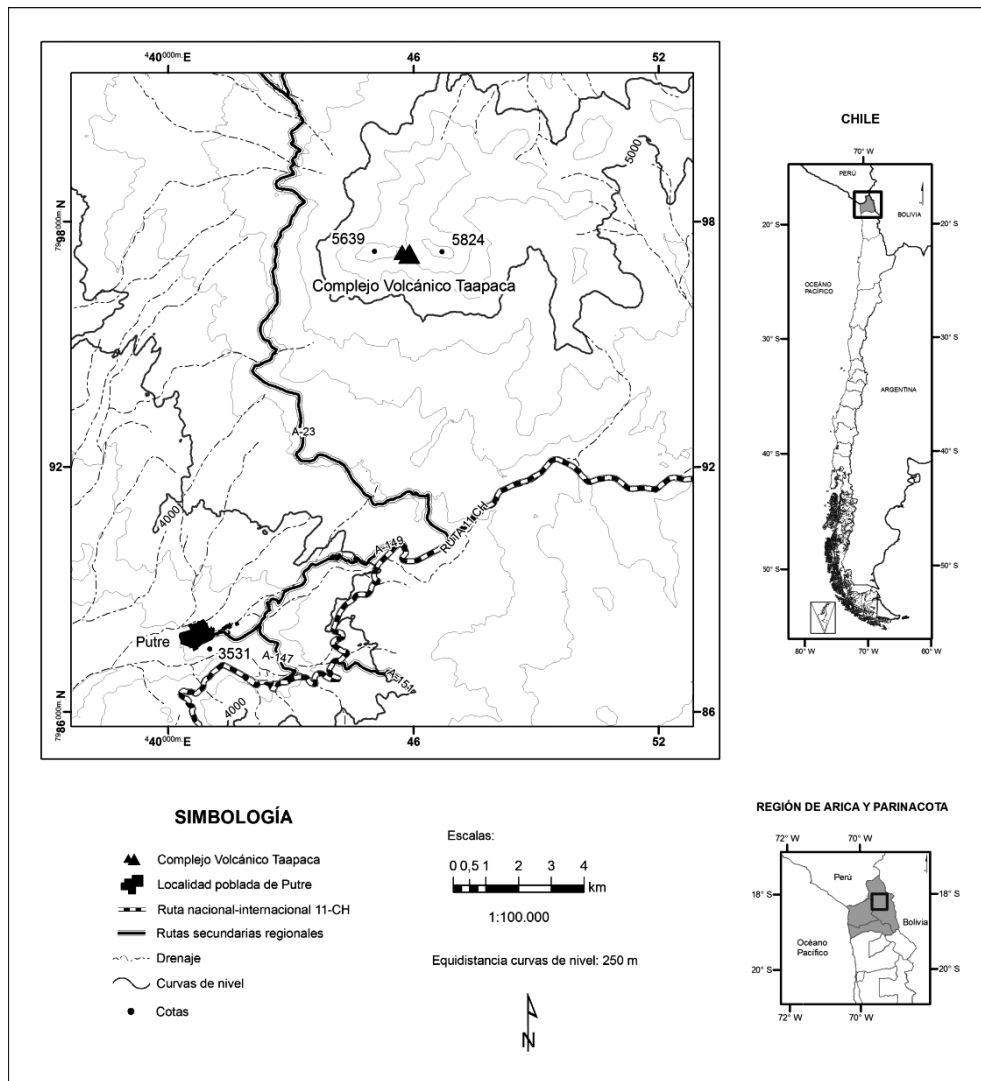
El área de estudio incluye el llamado sector de Putre, en la región de Arica y Parinacota (extremo norte de Chile), considerando específicamente el pequeño valle en la precordillera o sierra de Arica ( $18^{\circ} 11'$  latitud Sur /  $69^{\circ} 33'$  longitud Oeste - 3.550 metros sobre

el nivel del mar). La pre cordillera en este sector se caracteriza por estivaciones desprendidas del cordón occidental de la cordillera de los Andes conformadas a partir de acción tectónica y volcánica, así como por procesos morfológicos derivados de numerosos aluviones (SEYFRIED et al., 1998). Las condiciones climáticas corresponden a las de un desierto marginal de altura con tendencia tropical, caracterizado por lluvias estivales (de verano), originadas a partir de la acción ejercida por el “monzón sudamericano” y por el fenómeno de convección térmica que tienen las masas de aire en el verano (ROMERO et al., 2012). La suma anual de lluvias llega a una media de 195 milímetros de agua, entre los meses de diciembre y marzo. Las temperaturas medias mensuales, a lo largo del año varían entre 6 y 9° C, debido a la altitud. Sin embargo, considerados los valores absolutos, las variaciones térmicas son bien extremas, alternando entre valores negativos (inferiores a 0° C) y superiores a 20° C. Desde el punto de vista hidrográfico, la quebrada de Putre nasce a partir de una serie de fuentes de agua originadas en los bofedales (pastajes húmedos de altura) en la base del Complejo Volcánico Tarapacá, haciendo parte de la bacía del río Lluta (NIEMEYER; CERECEDA, 1983).

El Complejo Volcánico Tarapacá (en el idioma Aymara Tata Tapaka, “ave invernal de rapiña” o “nido de ave invernal”), también llamado Nevados de Putre, situase en el margen occidental de los Andes del Centro Sur, con una cumbre de casi 5.825 metros sobre el nivel del mar, cubriendo una superficie aproximada de 250 km<sup>2</sup>, cuyo macizo principal ocupa 35 km<sup>3</sup>. Su denominación como complejo volcánico se debe a su forma, compuesta por domos, fruto de la extrusión de material incandescente volcánico, que ha migrado para el sudoeste, en los últimos 1,5 millón de años (CLAVERO; SPARKS, 2005) (Figura 1).

La población residente en el área se concentra específicamente en la localidad de Putre (en la lengua Aymara Puxitri “murmullo de agua”). Según el censo poblacional de 2002, hay aproximadamente 1200 habitantes (INE, 2002), incluyendo civiles y militares, lo que convierte esta localidad en el centro habitado más importante del área alto andina del norte de Chile. En el área de estudio se ubican importantes vías regionales de comunicación (Rutas A-23, A-129, A-147 y A-149) y una carretera nacional e internacional (11-CH) que une las ciudades de Arica (Chile) y La Paz (Bolivia), esta última considerada como a principal ruta de conexión entre los pueblos de la pre cordillera y de los altiplanos de la región y los de los valles bajos, el litoral y, en especial, con la ciudad de Arica, capital regional (Figura 1).

**Figura 1 – Área de estudio: sector de Putre y del área del Complejo Volcánico Tarapacá.**



Fuente: Elaboración propia.

## Metodología

Según ALBORNOZ (2012) la población entre 10 - 19 años de edad corresponde aproximadamente al 14,5% del total, de los cuales solo una pequeña proporción de niños y jóvenes proviene de familias originarias de Putre. El Liceo (escuela pública de educación fundamental y secundaria) de la localidad registraba una matrícula de 214 estudiantes

en el año de 2012, de los cuales 136 correspondían a la edad de la serie analizada (10-19 años). De ellos, 45% respondieron las preguntas de un cuestionario aplicado, alcanzando un Nivel de Confianza de 90% y una Margen de Error de 0,08 (KREJCIE; MORGAN.1970).

En una primera instancia, fue hecha una prueba, con la intención de definir y adecuar de la mejor manera las preguntas de la encuesta. El cuestionario aplicado incluyó veinte preguntas de elección múltiple y cinco preguntas discursivas, siguiendo las recomendaciones de CARLINO; SOMMA; MAYBERRY (2008) y BLUNDA (2010). El cuestionario aplicado abordó los siguientes aspectos:

- » Conocimiento de la comunidad escolar sobre el Complejo Volcánico Tarapacá (historia eruptiva, existencia de algún tipo de vínculo, entre la comunidad y el volcán, como experiencia ritual o simbólica, relaciones territoriales o económicas, entre otras).
- » Percepción del riesgo volcánico por parte de los escolares (tipos de peligro imaginados frente a una eventual erupción y formas o medios de comportamiento que han aprendido sobre las erupciones y/o manifestaciones volcánicas).
- » Planeamiento frente una eventual erupción (posibles conductas a ser asumidas, frente la erupción, lugares seguros frente una posible evacuación del pueblo).

## Resultados

### *Conocimiento local sobre el Complejo Volcánico Tarapacá*

Cuando los escolares fueron consultados sobre el conocimiento sobre el complejo volcánico, 78% de los entrevistados no tenían ninguna idea sobre cuando ocurrió la última erupción del macizo andino; 8% de los estudiantes afirmaron que la última erupción fue hace más de 10.000 años; 5% escogieron la opción menos de 1.000 años y solamente 9% consideraron que había ocurrido hace menos de 3.000 años - la respuesta correcta.

Por otro lado, a casi totalidad (86%) de la población escolar indicó desconocer completamente la existencia de algún tipo de relación, entre el complejo volcánico y a comunidad. El grupo restante de los escolares consideró que ella incluye los vínculos entre los habitantes de la localidad y las antiguas explotaciones de azufre, en las cercanías (3%); 11% la relacionaron simbólicamente con peregrinación religiosa de los habitantes locales en dirección a la Cruz de Mayo (festividad que es hecha, anualmente, en 5 de mayo), 2% la relacionaron a rituales místicos pre hispánicos (incas), practicados en la cumbre del volcán. Sin embargo, en la pregunta discursiva sobre qué tipo de interacciones establece la comunidad con los volcanes, una amplio porcentaje de alumnos consideró que ellas no

son directas, incluyen elementos simbólico religiosos, como cuando celebran la llegada del *Machaq mara* (año nuevo Aymara) a los pies del volcán Parinacota, situado a 40 km a leste de Putre. Es importante la respuesta de los alumnos de los cursos superiores vinculados a su preparación como guías turísticos, los cuales han participado en escaladas al Complejo Volcánico Tarapacá, lo que les permite reconocer la existencia de asociaciones de tipo deportivo y cultural (Figura 2).

**Figura 2 – Escalada de los alumnos del Liceo de Putre e investigadores a la cumbre Unidad Putre del Complejo Volcánico Tarapacá**



Fuente: Archivo dos autores.

### *Percepción del riesgo volcánico*

Los 49% de los estudiantes consideraron este centro eruptivo como extinto, 28% lo clasificaron como activo y 33% restantes no supieron situarlo, en una u otra categoría. Al adicionar una cuestión discursiva, pudo ser visto que, en general, los escolares que respondieron que el volcán Tarapacá está extinto aludían al hecho de que no existen señales visibles de su actividad, tales como presencia de vapores o gases evaporados en forma de humo (“no hay humo” o “no salen gases”). Esta descripción de la actividad volcánica se basa principalmente en la comparación con la observada en el volcán Guallatiri, situado aproximadamente a 83 km al sudeste de la localidad de Putre. Este volcán es uno de los pocos volcanes del norte de Chile, con intensa actividad de fumarólica. Es interesante que 24% de los que aseguraron inicialmente que el volcán estaba extinto, cambiaron su apreciación en la pregunta discursiva, para sostener que en la verdad se trataba de un tipo de volcán “durmiendo” (“está en reposo”, “está durmiendo” o “está cubierto”).

Frente la suposición de una erupción del complejo volcánico y sobre los peligros que podría significar para la comunidad, las respuestas principales hablan de un colapso total (la montaña “puede estallar” o “puede explotar”), queda de piroclastos (“puede



haber lluvia de ceniza" o "caerán piedras incandescentes" del cielo) y, por otro lado, habría la llegada de lavas o magma de deslizamiento lento y viscoso ("podría llegar la lava al poblado" o "la lava bajaría por la quebrada"). Cuando se preguntó lo que pasaría con el pueblo bajo esos peligros, una amplia mayoría sustentó que él desaparecería, que "se quemaría por la lava" "quedaría cubierto por las cenizas". No obstante, ninguna respuesta dijo de algún peligro por emisiones de gases o flujo piroplástico. La siguiente pregunta consistió sobre cómo habían obtenido lo conocimientos que fundamentaban las respuestas y los alumnos ordenaron las principales fuentes: internet, noticias de televisión, documentales, pronunciamiento de especialistas y películas, entre los más destacados. No han mencionado las lecciones de los profesores o las enseñanzas familiares.

A continuación, se preguntó si en la escuela hubo información sobre el volcán: 38% afirmaron que sí, mientras la mayoría de los alumnos (59%) indicó no haberla recibido. A respecto de las fuentes de adquisición de conocimientos sobre el comportamiento del complejo volcánico, 42% dos estudiantes entrevistados afirmaron tenerlos obtenido por un miembro de la familia, 23%, de sus profesores y 14%, de especialistas que realizaron conferencias en la institución escolar; 21% afirmaron no haber recibido ningún tipo de conocimiento sobre el volcán Tarapacá.

### *Planificación frente a una eventual erupción*

Sobre el nivel de preparación familiar frente una eventual erupción del Complejo Volcánico Tarapacá, solamente 9% de los entrevistados dijeron que su familia sería capaz de enfrentar una situación de emergencia, mientras 72% dijeron que la familia no estaba preparada de forma alguna y 19% no sabían o no respondieron. En las respuestas sobre si consideraban que la población de la comunidad de Putre estaba organizada para enfrentar las emergencias por amenazas naturales, una amplia mayoría (64%) dijo que no y solamente 12% afirmaron estimar que sí.

Cuando los alumnos fueran consultados si conocían algún guía o plan de emergencia frente la erupción volcánica, 68% indicaron no saber de su existencia, mientras 26% afirmaron conocer un panfleto con instrucciones básicas de preparación para una eventual erupción volcánica, proporcionado por el Departamento Nacional de Emergencia de Chile.

Sobre la disposición de evacuar la localidad en una emergencia volcánica, la amplia mayoría (96%) manifestó que actuaría sin problema y solamente 4% afirmaron que no sabían o no contestaron. En la pregunta discursiva de para donde serían llevados, en una eventual evacuación, la mayoría indicó que se dirigirían a la ciudad de Arica, 17% de los escolares preferirían la evacuación, escalando el Cerro Calvario del Putre, situado a casi 410 metros arriba del poblado (Figura 3).

**Figura 3 – Vista del nordeste, desde el camino que lleva al Cerro Calvario. Se distingue el flanco sur-occidental del Complejo Volcánico Tarapacá y el pueblo de Putre**



Fuente: Archivo dos autores.

## Discusión y Conclusiones

Es indiscutible que, frente una eventual erupción del Complejo Volcánico Tarapacá, la localidad de Putre se vería afectada por los diversos peligros naturales que se puedan generar, en esa manifestación. No obstante, debido a la inexistencia de eventos de esa naturaleza, durante millares de años, no se dispone de una memoria histórica ni de experiencias vivenciales que puedan constituir una base de preocupación colectiva y sustentación de un proceso de educación formal e informal, por parte de los habitantes locales. Esa situación, causada por la baja frecuencia de ocurrencia de varias amenazas naturales (erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis), conspira contra los planes de prevención y preparación de la población, que los estima como altamente improbables, dejando de otorgarles importancia, en la vida cotidiana. Sin embargo, los demás desastres registrados, en Chile, no tenían registros históricos (erupción del Volcán Chaitén, en 2008) o habían sucedido hace pocos años (el terremoto y el tsunami, en 27 de febrero de 2010). La escasa frecuencia de erupciones del Tarapacá generó el desarrollo de una percepción particular de los habitantes locales, ratificando la relación entre la frecuencia y magnitud de los eventos con los niveles de preocupación y preparación frente su ocurrencia (CARLINO; SOMMA; MAYBERRY, 2008; BLUNDA, 2010).

Bajo las circunstancias indicadas, el rol de la educación formal e informal es cada vez más importante, ya que debe contribuir para generar una sensibilidad, debe anteceder a la preocupación por acceder a más información, conocer las acciones necesarias e iniciar los procesos de preparación; etapas imprescindibles para disminuir la vulnerabilidad de

la población local. No obstante, GAVILANES-RUIZ et al. (2009) afirman que, además de “corregir” tales percepciones – llamadas de ‘incorrectas’ – y sustituirlas por una “percepción realista” del riesgo volcánico, eso no supondría necesariamente la disposición efectiva de la población para participar en los procesos de evacuación y la aceptación de reasentamientos (después de sucedida la erupción).

A partir de lo expuesto anteriormente, es perfectamente comprensible la importancia que asume la educación escolar, familiar y comunitaria en proporcionar los conocimientos y generar las habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desastres naturales, como parte fundamental de las relaciones ecológico-sociales que vinculan la sociedad a las potencialidades y limitaciones de sus territorios. No en tanto, la prevención y preparación de la población, que constituye una etapa fundamental para evitar los desastres, es inseparable de los estados y contextos de la vulnerabilidad social, formada por un complejo sistema de relaciones económicas, culturales y sociales, propias de cada comunidad territorial.

Los resultados de las encuestas indican que los alumnos de la escuela local desconocen, mayoritariamente, la eventual ocurrencia de erupciones volcánicas y las medidas que deben adoptar para enfrentarlas, manifestando desconfianza, en las acciones que la comunidad debe emprender para encarar las amenazas. Los conocimientos no fueran adquiridos como consecuencia de sus actividades escolares, mas por medio de la Internet, programas de televisión u opiniones de los especialistas que, por su generalidad, no disponen de abordajes específicos a la realidad local ni generan interacciones entre los vinculados. Además, se puede indicar que el exagero que acompaña, muchas veces, tales representaciones puede contribuir para generar una visión apocalíptica de tipo fatalista, que aumenta la vulnerabilidad social de la comunidad.

La falta de memoria social se relaciona, también, con el abandono de las localidades por parte de la población autóctona, lo que supone, por un lado, la fragilidad de los tejidos culturales, incluyendo el conocimiento sobre riesgos, tales como sismos, erupciones volcánicas o aluviones, y, por otro, la sustitución de las actividades económicas tradicionales, como la agricultura y la pecuaria, que requieren un manejo preciso frente a las variaciones climáticas. La llegada de inmigrantes de otras localidades nacionales o extranjeras o los cambios de tipo cultural no ha permitido la mantención ni la transmisión de los conocimientos locales, aumentando los niveles de incerteza, frente a las amenazas naturales.

Desde 1950 han ocurrido transformaciones socio económicas fundamentales (industrialización de las áreas urbanas, mejorías en los transportes y en las comunicaciones, auge de las actividades minerales), que acentuaron el desplazamiento permanente de la población de las zonas rurales del altiplano y de la pre cordillera para las áreas bajas de la región (valles bajos y centros urbanos de la costa), condicionados por presiones derivadas de la ocurrencia de secas y falta de agua, necesidades de educación, descalificación de las tareas rurales frente las urbanas, acceso a la salud, cumplimiento con el Servicio Militar

obligatorio, entre otras causas (TUDELA, 1992). Todo eso ha repercutido, bastante, en el proceso de desvinculación territorial, donde los conocimientos intergeneracionales son escasamente heredados por la población joven.

A pesar de algunos estudios comprobar la eficacia de los programas, centrados en la educación, sobre riesgos y su percepción en las comunidades (CARLINO; SOMMA; MAYBERRY 2008; PERRY; LINDELL, 2008), la experiencia de las consecuencias de peligros volcánicos o la educación, en estas materias no son necesariamente un motivo para que las personas participen de la gestión de los riesgos, ya que es preciso que los órganos civiles (como el Departamento Nacional de Emergencia o los órganos municipales encargados de las emergencias) desarrollan estrategias para la incorporación pro activa de la comunidad, en las discusiones sobre la problemática, lo que aumentaría, por un lado, el fortalecimiento de la comunidad y, por otro, potencializaría las organizaciones sociales en la gestión del riesgo, que hasta ahora fue desarrollada, casi exclusivamente, por las instituciones públicas (PATON et al, 2008).

Según CHESTER et al. (2008), aunque la agenda internacional para la reducción de desastres enfatice el rol y el respeto que se debe tener por las creencias culturales de las comunidades locales, especialmente cuando se trata de pueblos ancestrales, infelizmente las instituciones gubernamentales fortalecen, cada vez más el rol centralizador, basado en conocimientos científicos y técnicos (que no otorgan validez al conocimiento local ni a las estrategias tradicionales de mitigación y adaptación) y continúan considerando las erupciones volcánicas fenómenos exclusivamente naturales. Sin embargo, eso puede ser una señal equivocada en materia de gestión, ya que es necesario desarrollar estrategias de acción provenientes del plan local, donde las maneras de abordar las causas y consecuencias de los desastres puedan ser vistas bajo la óptica de la cosmovisión andina (Aymara) y donde las percepciones de las diferentes entidades sociales (personas comunes, científicos, autoridades públicas, entre otros) puedan ser consideradas como igualmente válidas (GAVILANES-RUIZ et al., 2009).

## Referencias

ALBORNOS, Cristian. **Vulnerabilidad social de la población asentada en la localidad de Putre ante la eventual erupción del Complejo Volcánico Tarapacá**. 2012. 160 f. Memoria (pregrado), Facultad de Educación y Humanidades, Universidad de Tarapacá, Arica.

ALBORNOS, Cristian; RODRÍGUEZ, Alan. Vulnerabilidad demográfica e exposición de la población de Putre ante eventual erupción del Complejo Volcánico Tarapacá. En: XXXIII CONGRESO NACIONAL e XVIII INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA, Arica, **Geografía en los Andes y el desierto: territorio e integración**, Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, 2012.

ALBORNOS, Cristian; ROMERO, Hugo. Gestión pública en Chile frente a la emergencia volcánica. Erupciones de los volcanes Hudson (1991) e Chaitén (2008). Taller Jóvenes investigadores andinos sobre

vulnerabilidad urbana. **Taller jóvenes investigadores andinos sobre vulnerabilidad urbana**, La Paz, Universidad Mayor de San Andrés/Instituto de Investigación para el Desarrollo (UMSA/IRD), 2013.

BLUNDA, Yessika. Percepción del riesgo volcánico e conocimiento de los planes de emergencia en los alrededores del volcán Poás. Costa Rica. **Revista Geológica de América Central**, San José, v. 43, p. 201-209, 2010.

CARLINO, Stefano; SOMMA, Renato; MAYBERRY, Gari C. Volcanic risk perception of young people in the urban areas of Vesuvius: Comparisons with other volcanic areas and implications for emergency management, **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 172, n. 3-4, p. 229-243, may. 2008.

CHESTER, David K.; DUNCAN, Angus M.; DIBBEN, Christopher J.L. The importance of religion in shaping volcanic risk perception in Italy, with special reference to Vesuvius and Etna. **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 172, n. 3-4, p. 216-228, may. 2008.

CLAVERO, Jorge et al. Evolution and volcanic hazards of Taapaca volcanic complex, Central Andes of northern Chile. **Journal of the Geological Society of London**, London, v. 4 n. 161, p. 603-618, jul. 2004.

CLAVERO, Jorge. Peligros del Complejo Volcánico Tarapacá, Región de Arica e Parinacota. Carta Geológica de Chile (mapa escala 1:50.000), **Serie Geología Ambiental**, Santiago de Chile, n. 10, Servicio Nacional de Geología y Minería, 2007.

CLAVERO, Jorge; SPARKS, R. Stephen J. Geología del Complejo Volcánico Tarapacá, Región de Tarapacá. Carta Geológica de Chile (mapa escala 1:50.000). **Serie Geología Básica**, Santiago de Chile, n. 93, Servicio Nacional de Geología y Minería, 2005.

GAVILANES-RUIZ, Juan Carlos et al. Exploring the factors that influence the perception of risk: The case of Vulcan de Colima, Mexico. **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 186, n. 3-4, p. 238-252, oct. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). **XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda (Chile-2002)**, Santiago de Chile: INE, disponible en: software REDATAM G-4, 2002.

KREJCIE, Robert V.; MORGAN, Daryle W. Determining Sample Size for Research Activities. **Educational and psychological measurement**. v. 30, n. 3, p. 607-610, sep. 1970.

MASKREY, Andrew. Comunidad y desastres en América Latina: Estrategias de intervención En: Viviendo en riesgo: LAVELL, Allan (Comp.) **Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina**, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), 1997, p. 14-38.

NIEMEYER, Hans; CERECEDA, Pilar. **Hidrografía**. Geografía de Chile. Tomo VIII. Santiago de Chile: Instituto Geográfico Militar, 1983.

PATON, Douglas et al. Risk perception and volcanic hazard mitigation: Individual and social perspectives. **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 172, n. 3-4, p. 179-188, may. 2008.

PERRY, Ronald W.; LINDELL, Michael K. Volcanic risk perception and adjustment in a multi-hazard environment. **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 172, n. 3-4, p. 170-178, may. 2008.

ROMERO, Hugo.; MENDONÇA, Magaly. Amenazas naturales y evaluación subjetiva en la construcción de la vulnerabilidad social ante desastres naturales en Chile y Brasil". **INTERthesis**, v.9, n.1, p.127-180, ene./jul. 2012.

ROMERO, Hugo et al. Enfoque ecológico-social de la variabilidad climática, extracciones de agua e demandas territoriales en las cuencas del desierto de Atacama. **Revista Geonorte**, edição especial, Manaus, v.4, n.4, p.261-287, 1er semestre, 2012.

ROMERO, Hugo et al. Multiescolaridad, relaciones espaciales y desafíos ecológico-sociales de la climatología sudamericana. El caso del desierto de Atacama. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.8, p. 7-29, ene./jun. 2011.

RUBIN, Olivier; ROSSING, Tine. National and Local Vulnerability to Climate-Related Disasters in Latin America: The Role of Social Asset-Based Adaptation. **Bulletin of Latin American Research**, v. 31, n. 1, p. 19-35, ene. 2012.

SEYFRIED, Hartmut et al. Introducción a la geología y morfología de los Andes en el norte de Chile. **Chungará**, Arica, v. 30, n. 1, pp. 7-39, jun. 1998.

TUDELA, Patricio. **Transformación religiosa y desintegración de la comunidad indígena aymara tradicional en el Norte de Chile**. Bonn: Holo, 1992.

*Recibido en agosto y aprobado en octubre de 2013*

## **Volcanic eruptions in Chile** *The education of young people in Putre*

**ABSTRACT:** Volcanic eruptions severely affect certain places in Chile, such as the Taapaca Volcanic Complex in the Andean town of Putre, where the education of young people is vital in preparing them for future risks. However, this preparation cannot be reduced to a mere transmission of knowledge or the holding of evacuation drills in schools. Education for disasters must cover the structural nature of social vulnerabilities, the complexity of the processes for facing hazards, and the formation of social and community capital.

*Keywords:* Education for disaster. Education of young people in Putre. Volcanic risk.

## **Les éruptions volcaniques au Chili** *L'éducation des jeunes à Putre.*

**RÉSUMÉ:** Les éruptions volcaniques affectent gravement certaines localités du Chili, comme le Complexe Volcanique Taapaca, dans la localité andine de Putre, où l'éducation des jeunes pour affronter les risques futurs est essentielle. Cette préparation ne peut cependant pas se limiter aux connaissances et à la simulation d'évacuation des écoles mais elle doit aussi comprendre une éducation aux catastrophes qui prend en compte le caractère structurel des vulnérabilités sociales, la complexité des processus de gestion des risques et la formation du capital social et communautaire.

*Mots-clés:* Education aux catastrophes. Education des jeunes à Putre. Risque.