

# MAPEO PARTICIPATIVO COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS DE LOS ESPACIOS AFECTADOS POR FENOMENOS NATURALES EN AREAS AGRICOLAS, ATACAMA

<https://doi.org/10.4215/rm2019.e18016>

Mauricio Andrés González Pacheco <sup>a\*</sup> - Rosangela Leal Santos <sup>b</sup> - Alejandro Tapia Tosetti <sup>c</sup> - Luciel Passos de Oliveira <sup>d</sup>

(a) Mestre em Ciências Ambientais. Professor Universidade de Tarapacá, Tarapacá, Chile.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7029-7389>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/646438582482484>.

(b) Dra. em Engenharia de Transportes, Professora Universidade Estadual de Feira de Santos, Feira de Santa (BA), Brasil.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9165-2148>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/1808172026381201>.

(c) Mestre em Geografia. Universidade do Chile, Tarapacá, Chile.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3673-0705>. **LATTES:** [http://historia.uta.cl/?page\\_id=27](http://historia.uta.cl/?page_id=27).

(d) Mestre em Ciências Ambientais. Professor da Universidade Federal da Bahia, Salvador(BA), Brasil

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9991-300X>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/5028154073042311>.

## Article history:

Received 7 August, 2019

Accepted 13 August, 2019

Published 15 August, 2019

## (\* ) CORRESPONDING AUTHOR

**Address:** Universidad de Tarapacá. Avenida 18 de Septiembre, n° 2222, Ciudad de Arica – Chile. Tel. 9-85026680

**E-mail:** mauricioparica@gmail.com

## Resumen

Este artículo tiene como objetivo validar el Mapeo Participativo (MP) como técnica de análisis capaz de estudiar áreas agrícolas en el desierto de Atacama, localizado en el norte de Chile. Estas áreas agrícolas están confinadas a los fondos de valle de características estrechas y empinadas. Es empleada esta herramienta como procedimiento para representar estas áreas por medio de sistematización, interpretación y transmisión de información territorial. Los datos colectados son de la comunidad de Laonzana, representativa de las resistencias de poblados agrícolas que datan de cientos de años. Estas regiones vienen sufriendo reducciones en sus áreas productivas, causadas por los fenómenos naturales, no siendo recuperados por los daños, la avanzada edad de la población y el bajo número de campesinos en las últimas décadas. Este estudio permitió validar las técnicas del MP, identificando numerosas áreas agrícolas abandonadas y desaparecidas. Estas informaciones son representadas en los mapas temáticos, resultado que rescata la información de la memoria colectiva, generando comparaciones temporales de las variaciones en las áreas agrícolas. Los resultados demuestran la importancia de esta técnica para rescatar información de la agricultura destacando la comprensión de la información espacial y de las potencialidades que pueden poseer para los estudios de la actividad agrícolas y los efectos de los fenómenos naturales en el desierto de Atacama.

**Palabras-clave:** Mapeo Participativo, Desierto de Atacama, Agricultura, Sistematización, memoria colectiva.

## Resumo / Abstract

### MAPEAMENTO PARTICIPATIVO COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DOS ESPAÇOS AFETADOS POR FENÔMENOS NATURAIS EM ÁREAS AGRÍCOLAS, ATACAMA

O presente artigo tem como objetivo validar o mapeamento participativo (MP) como uma técnica de análises capaz de estudar as áreas agrícolas no deserto do Atacama, localizado no norte do Chile. Estas áreas agrícolas estão confinadas aos fundos de vales de características estreitas e uma alta inclinação. É empregada esta ferramenta como um procedimento para representar estas áreas por meio da sistematização, interpretação, e transmissão de informação territorial. Os dados coletados são da comunidade de Laonzana, representativa da resistência dos povoados agrícolas que datam centos de anos. Estas regiões vêm sofrendo reduções em suas áreas produtivas, causadas pelos fenômenos naturais, não sendo recuperadas pelos danos, a avançada idade da população e o baixo número de camponeses nas últimas décadas. Este estudo permitiu validar as técnicas do MP, identificando numerosas áreas agrícolas abandonadas e outras desaparecidas. Estas informações são representadas nos mapas temáticos, resultado que resgata a informação da memória coletiva, gerando comparações temporais das variações nas áreas agrícolas. Os resultados demonstram a importância desta técnica para resgatar informação da agricultura, destacando a compreensão da informação espacial e das potencialidades podem possuir para os estudos da atividade agrícola e os efeitos dos fenômenos naturais no deserto de Atacama.

**Palavras-chave:** Mapeamento Participativo, Deserto de Atacama, Agricultura Sistematização, memória coletiva.

### PARTICIPATORY MAPPING AS AN ANALYSIS TOOL FOR SPACES AFFECTED BY NATURAL PHENOMENA IN AGRICULTURAL AREAS, ATACAMA

This article aims to validate the participatory mapping (PM) as an analysis technique able to study agricultural areas in the Atacama Desert, located in northern Chile. These agricultural areas are confined to the valley bottoms of narrow and steep characteristics. This tool is used as a method to represent these areas through systematization, interpretation and transmission of spatial information. The data collected are from Laonzana community, representative of agricultural villages dating back hundreds of years. These regions have suffered reductions in their productive areas, caused by natural phenomena, not being recovered for damages, the elderly population and the low number of farmers in recent decades. This study validated PM techniques, identifying numerous abandoned agricultural areas and others missing. This information is represented in thematic maps, as a result that rescues information from the collective memory, generating temporal comparisons of changes in agricultural areas. The results demonstrate the importance of this technique to rescue agriculture information highlighting the understanding of spatial information and the potential that it may have for studies of agricultural activity and the effects of natural phenomena in the Atacama Desert.

**Keywords:** Participatory Mapping, Atacama Desert, Agriculture, control panels, collective memory.

## INTRODUCCION

Este artículo postula el Mapeo Participativo como herramienta de análisis para las áreas agrícolas en las regiones dominadas por el desierto de Atacama y la Cordillera de los Andes, espacios afectados por fenómenos naturales. La agricultura es restringida por las condiciones climáticas propias de la aridez del desierto y por la localización de estos al interior de valles y quebradas que generan un corte en las macro formas de estas regiones (precordillera, depresión intermedia, cordillera de la costa) que termina en la desembocadura de estos cursos fluviales en el Océano Pacífico. Una de las características limitante en el desarrollo de esta actividad es el caso suelo presente para esta actividad, debido a la condición de aridez y a la pendiente en las laderas. Las condiciones que se desarrolla la actividad agrícola, bajo condiciones difíciles, generan un interés en temas de la adaptación y la resistencia que se ha dado en estos espacios, siendo superadas estas limitaciones por medio de técnicas y tecnologías de origen preincaico, materializado en andenerías y sistemas de irrigación que permiten la actividad económica agrícola en las inmediaciones de poblados y caseríos.

Esta actividad agrícola, ha permitido la permanencia de población desde periodos prehispánicos, sustentando en la actualidad una población reducida que se niega a desaparecer. Esta actividad es posibilitada por la misma existencia del recurso hídrico que se manifiesta en forma ríos, con sus nacientes en la cordillera, producto del deshielo y las lluvias orográficas en los periodos estivales, que producto de la intensidad, la alta pendiente y la ausencia de vegetación en estas, ocasionarían aluviones que han formado en el tiempo una serie de abanicos aluviales que llegan hasta los fondos de valles y quebradas. En periodos de mayor precipitación, esto ocasiona fenómenos socio-naturales, materializado en la afectación poblacional por medio de crecidas de río y deslizamientos.

Según Benito et al. (2005), la ocurrencia de fenómenos naturales en el planeta será cada vez más recurrente, con un posible aumento de eventos extremos que afectaran áreas vulnerables, como las áreas de producción agrícola en el desierto más árido del mundo, donde las mínimas precipitaciones pueden desencadenar desastres naturales que son amplificadas por las características de la cordillera de los Andes y de sus valles y/o quebradas. De esta forma, estos espacios son de interés para los investigadores, que observan la reducción de las áreas agrícolas, considerando además la importancia histórica, económica y agrícola de esta actividad, como sustento de la población asentada en el desierto y en los dominios cordilleranos.

El análisis que se ha desarrollado por medio del uso de las geo tecnologías, ha sido bastante compleja, esto debido a que las imágenes satelitales gratuitas que se encuentran disponibles no tienen un tamaño de píxel adecuado para el análisis de estos espacios. Esto producto de que la agricultura es desarrollada en terrazas de pequeña dimensión. Además de una escala temporal que no abarca un periodo mas allá del año 1974, propio del desarrollo de esta tecnología, por lo que existe una restricción multitemporal en el trabajo de los cambios agrícolas. La limitación del uso de las técnicas de teledetección nos lleva a buscar nuevas técnicas de análisis, que permitan entender las transformaciones que han sufridos estos espacios, producto de la acción de los fenómenos naturales (VILLACORTA, 2012).

La técnica de Mapeo Participativo, desde ahora abreviado a “MP”, es propuesto como una metodología capaz de solucionar las limitaciones espaciales y técnicas que se presentan al momento de analizar estas áreas de interés agrícolas en el norte de Chile. La combinación de las técnicas utilizadas por la “cartografía tradicional” junto a las “no tradicionales”, busca posibilitar de nuevas técnicas de análisis territorial, aun cuando estas poseen disputas en cuanto al modo de representación cartográfica de los territorios y/o espacios en cuestión. Para Ascelard (2008) todos los mapas son una abstracción del mundo, la cual es elaborada siempre en función de algún punto de vista considerado, no por acaso, como una ficción, siendo este un medio de pensar el mundo.

El territorio representado en los mapas según la visión de Lussault (1995) es plural y polisémico, abierto a lo aleatorio y no controlable, lo cual fue transformado en extensión, siendo cuantificado, limitado y controlado por la representación cartográfica, que funciona como soporte para la acción política. La actividad cartográfica está sujeta a constantes cambios durante su actuación, sufriendo los efectos de los cambios en las técnicas que permiten expandir su campo de acción y el universo de sujetos en ella envueltos (ASCELARD Y REGIS, 2005).

El avance y desarrollo de las tecnologías y su disseminación en la población junto al acceso de

información cartográfica en los distintos sistemas comunicacionales, han permitido el surgimiento de nuevas técnicas cartográficas, posibilitando la actividad democrática de la generación del conocimiento sobre los espacios. Por otra parte, los controles Estatales que ejercen el gobierno al conocer las ubicaciones de los individuos han generado una sociedad vigilada por parte de los distintos organismos gubernamentales.

Estos cambios también han llevado a la adaptación de las técnicas para aquellas que buscan registrar datos cualitativos como el del MP, que propone incluir a las poblaciones locales en los procesos de producción de mapas. Este tipo de “mapeo”, según Mora-Paez, et al. (2003) tiene su fundamento en la participación libre y consciente de las personas interesadas en hacer algunas observaciones en el proceso de construcción social de su territorio, de forma crítica, propositiva y responsable, dejando de lado la tendencia de ser agentes pasivos y objetos receptores de conocimiento.

La propuesta en esta investigación es la adaptación de la metodología indicada por los autores Díez Tetamanti e Haydeé Beatriz Escudero (2012), que tiene como foco principal el uso de técnicas de mapeo participativo por medio de técnicas adaptadas de la cartografía social en la región de Tarapacá (Chile).

La validación de esta metodología es uno de los focos principales de este artículo, como un método capaz de identificar y registrar las áreas agrícolas en la región del desierto de Atacama y de la cordillera de los Andes, como una técnica de rescate de información susceptible a ser olvidada por las comunidades debido al abandono de las tierras por los descendientes y/o el aumento de los fenómenos naturales en la localidad mencionada.

## REFERENCIAL TEORICO

Según Herlihy y Knapp (2003), el MP aquel que entiende el conocimiento espacial y ambiental de las poblaciones locales, y no insiere en modelos más convencionales de conocimiento. Para Ascelard (2005), las raíces metodológicas estarían ligadas a lo que las agencias promotoras de “desenvolvimiento” llamaran de “observación participativa” y “metodologías de investigación colaborativa”. De ese modo, esta pesquisa colaborativa, que es combinada con las tecnologías de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), del *Global Navigation Satellite System* (GNSS) y de la Teledetección o también conocida en otros países como Sensoramiento Remoto (SR).

Estas herramientas son adoptadas para la construcción de mapas, produciendo según Herlihy y Knapp (2003), un nuevo horizonte de producción y uso por medio de la representación espacial. Esto genera un nuevo espacio de intervención para los estudios cartográficos que, en este caso, formó una técnica para el uso del MP.

La relación entre el MP y la Cartografía tradicional es basada principalmente en la integración de las interpretaciones hechas en el plano cartesiano con las propias comunidades, siendo esta combinación un “hibrido” en relación con el tipo de metodología cuantitativa con la metodología apreciativa y retórica. Esta unión genera una visión general y completa del territorio analizado, porque para entender esta área productiva, no solo podemos considerar las representaciones visuales, sino que también, son necesario estudios de campos y entrevistas semiestructuradas, en conjunto con una observación de todas las dimensiones dinámicas existentes en las comunidades.

Según Acelard (2005), existen otros ejercicios de mapeo, los cuales son utilizado en esta investigación para la cuantificación y geolocalización de las áreas agrícolas, que son el uso de técnicas geomáticas (uso imprescindible del sistema GNSS) o técnicas tradicionales de levantamiento de información para registrar los datos en los mapas, llevando en cuenta la precisión posicional de los hechos y fenómenos en el espacio. Este tipo de herramienta y método permite realizar una selección de la información a ser trabajada por el mismo investigador, ayudando a decidir lo que será considerado dentro de los mapas temáticos, resultantes del análisis previo de los mapas participativos.

Las técnicas de MP, utilizada en esta investigación tiene como finalidad la utilización de dos métodos de sistematización que componen esta cartografía, denominada aquí de “tradicional” y “no tradicional” de manera equilibrada, permitiendo un enfoque nuevo de investigación en estas áreas agrícolas en el desierto más árido del mundo y en latitudes superiores a 1.500 m de altitud en los dominios de la cordillera de los Andes.

Esta metodología considera la construcción del conocimiento integral del territorio en cuestión, por el medio de uso de mapas y/o cartografías oficiales y no oficiales. El mismo Ascelard (2005), nos expone que este tipo de mapeo es parte de un “subcampo” de la cartografía participativa en el campo más amplio de las prácticas de la representación. Este, constituye, el dominio social delimitado por premisas institucionales, culturales y cognitivas, donde actores sociales orientan estratégicamente sus acciones, disputando legitimidad, redes interpersonales y organizacionales. Es buscada una validación de las técnicas del mapeo participativo reivindicando un nuevo conocimiento de los territorios, complementando la información existente, creada por medio de la cartografía convencional.

Estas técnicas permitirán la utilización de documentación histórica, lo que posibilitaría la reconstrucción y el entendimiento de la ocupación del espacio geográfico. Según Hagget (1975), los componentes del espacio geográfico son “nodos”, donde existen redes de integración por dos componentes que quedan en permanente interacción: la configuración del territorio y la dinámica social (HAGGET, 1975).

Comprendiendo el primer componente, como la disposición de los elementos naturales y antrópicos en el territorio y la segunda como integración de la variable económica, cultural y política, que crean un significado específico del medio “antropizado”, haciendo así, una configuración territorial del espacio. De ese modo, el espacio geográfico es una construcción social, que combina la actividad humana en el ambiente natural (SANTOS, 2002).

Para Diez Tetamanti et al. (2014), la comunicación territorial es el proceso por el cual los cartógrafos sociales intercalan informaciones en relación al territorio que ellos o las comunidades representan a través del dibujo, de modo que esta representación de la realidad, ya no, es más, apenas en el sentido del grupo, es solo un sentido de la grafía de los objetos geográficos y también de las relaciones, de las practicas que enriquecen cada uno de esos “creadores de mapas”, como retenedores de información geográfica cotidiana, histórica, coyuntural, individual y colectiva, de los objetos y de los flujos.

Esta información es cuestionada, consultada y discutidas, en el mismo momento que es elaborado los mapas, durante todo el recorrer del proceso cartográfico, siendo analizado el territorio en el cual habitan, recordando u proyectando la información en el papel impreso en el espacio geográfico de su entorno, para ser complementado por la misma comunidad.

En el aspecto más tradicional de la cartografía, el uso de mapas o cartografías de los espacios estudiados, serian uno de los principales sustentos metodológicos del Mapeo Social, ya que este es el resultado tangible de la reproducción del paisaje o del territorio como un objeto de estudio, siendo posible registrar estas informaciones subjetivas entregadas por las comunidades para poder transformarlas en informaciones cuantitativas, u objetivas.

La mezcla de estas técnicas tradicionales y no tradicionales, forman la principal base conceptual de este trabajo, que utiliza procedimientos socio-participativos, para generar el conocimiento colectivo del espacio geográfico analizado, el cual tiene fines establecidos por el investigador en función de los límites territoriales de las comunidades. Es importante destacar el pensamiento de Velez, Rativa y Varela (2012), como uno de los principales sustento teóricos y metodológicos de este trabajo, el cual expresa que, la cartografía social es una herramienta que sirve para construir conocimiento de manera colectiva, siendo una interacción de la comunidad con su espacio geográfico, socioeconómico y sociocultural.

Esta construcción de conocimiento es generada por el medio de elaboración colectiva de los mapas, lo que crea procesos de comunicación entre los participantes y expone los diferentes conocimientos que son mezclados con la finalidad de llegar hasta una “imagen colectiva del territorio”. Con este método son elaborados mapas del pasado y del presente de estas áreas, del mismo modo que la creación de los mapas temáticos que juntan la información generada de las etapas anteriores, permitiendo el conocimiento y entendimiento de estos espacios.

La generación de información colectiva entre le investigador y la comunidad, permite el gerenciamiento de las informaciones a través de un “impacto visual”, que posibilita el compartir conocimiento de todos los actores envueltos. Esto genera material gráfico (mapas), que nos permitió relacionar la distribución y el desarrollo de las áreas agrícolas en relación con los fenómenos socio-naturales que han acontecido en el pasado, en el presente y los posibles efectos que pudiesen

ocasionar estos en el futuro.

Los mapas participativos son el resultado de la “trialéctica” del espacio expuesto por Lefebvre y Soja (1996), divulgado por Diez Tetamanti et al. (2014), que desarrollaron la denominada “Thirdspace”. Así, la practica espacial, la representación de los espacios y el espacio de representación ingresan en un “diseño” que aún es comunitario y puesto en juicio permanente por los propios diseñadores, este es representado en la figura 1, que resume la trialéctica de actuación utilizada en la metodología del mapeo participativo.

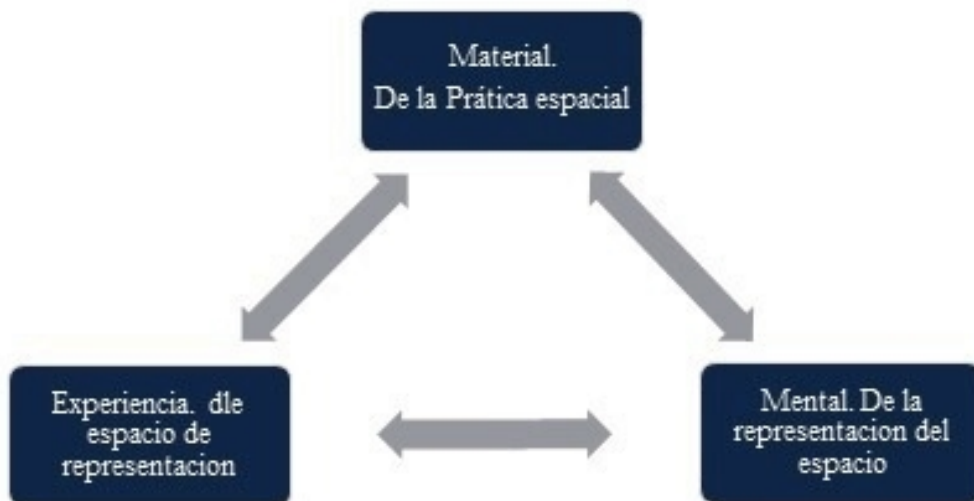


Figura 1. Esquema de la interacción de la trialéctica en los mapas participativos. Adaptación de Lefebvre y Soja, 1996.

Fuente: Elaborado por González, M.P., 2016.

El mapa es uno de los productos y objeto social resultante de esta “trialéctica” porque, tanto el material (de la practica espacial), o mental (de la representación del espacio) y la experiencia (del espacio de representación) son registrados en este mapeo de la realidad, una obra-mapa-texto-colectivo. Así, los mapas participativos son un producto social complejo, que agrupan no solo los objetos tradicionales, sino que también los experimentales, que son percibidos fundamentalmente como elementos que componen las ciencias sociales: el histórico, el social y el espacial. La consideración de la inclusión de objetos o discriminación de estos es parte del juicio realizado por el investigador, los cuales serán o no incluidos en el MP.

Este mapeo procura generar nuevos conocimientos en función de la memoria colectiva de las comunidades que aún subsisten en estos espacios, considerando la libertad de realizar cambios en las representaciones, siendo introducidas nuevas referencias en función del consenso entre el investigador y la comunidad, ejecutando una posible representación de la realidad vivida. Para Ascelard (2005), existen múltiples herramientas de análisis cartográficas en la línea participativa, siendo utilizadas en la práctica, y difundidas internacionalmente, aquellas enunciadas por Corbett *et al.* (2006), cuya propuesta viene a ser la que mejor se adecua a los análisis de los espacios agrícolas.

Así, para Corbett *et al.* (2006), podemos utilizar diferentes métodos o etapas de cartografía participativa. La “cartografía efímera”, es la que manipula un método bastante básico, que envuelve el trazo de mapas en el suelo. Los participantes utilizan materias-primas, tales como los sedimentos, guijarros, gravas y hojas, para la representación del paisaje físico y cultural. Este tipo de metodología no sería la mejor para un trabajo que busca abalanzar las mudanzas agrícolas ocurridas por la acción de fenómenos socio-naturales. Existe también la “cartografía del esbozo”, que consiste en un método que es ligeramente más elaborado que el anterior, que consiste en el desarrollo de esbozos de un mapa con base en la observación o memoria. Esta no cuenta con medidas exactas, tales como escala consistente o referencias geográficas. Generalmente envuelve el diseño de los símbolos en hojas grandes de papel



para representar las características del paisaje, es conocida también como cartografía social.

Este tipo de metodología no suprimiría la necesidad de cuantificar la información cualitativa. Para esto, se recurre a la utilización de las herramientas de la llamada “cartografía de escala” que es un método de producción de mapas más sofisticados, que visa generar datos con referencias geográficas. Esto permite el desarrollo de mapas de escala relativamente exactas y con referencias geográficas que pueden ser comparadas directamente con otros mapas. Similarmente existen los llamados “foto-mapas”, los cuales son impresiones de fotografía aéreas (ortofotografías), que son corregidas geoméricamente y dotados de referencias geográficas.

Los mapas obtenidos a partir de las ortofotografías constituyen una fuente de datos precisos, obtenidos por aerofotogrametría o Teledetección de alta resolución espacial (< 1m), que pueden ser utilizados para proyectos como el utilizado en este trabajo de mapeo participativo. Los miembros de las comunidades pueden delinear, en este caso, las áreas agrícolas y otras características significativas en los mapas temáticos desarrollados por el investigador propiamente. (CORBETT *et al.* 2006).

Corbett *et al.* (2006), destaca que el uso de los Sistemas GNSS que actualmente son más accesibles, teniendo un amplio uso entre las geociencias. Este tipo de herramienta es importante para el trabajo en cuestión, permitiendo la demarcación de las áreas analizadas e indicando al mismo tiempo, la posición exacta del usuario, utilizando el sistema de posicionamiento como un sistema de coordenadas conocidas, tal como, latitud y longitud en el elipsoide de referencia.

Esta tecnología relativamente nueva dentro de los instrumentos y teorías ya comparadas de la cartografía tradicional permite la demarcación de las áreas de tierras agrícolas, donde existen intereses de la comunidad en exponer información, para exhibir los límites territoriales que estas tenían en el pasado y como se encuentran en el presente. Estos datos registrados son usados para dar precisión en las informaciones descritas en los esbozos, mapas de escalas, mapas temáticos y otros métodos cartográficos comunitarios, que son trabajados en esta investigación.

Según Diez Tetamanti *et al.* (2014), los mapas realizados por medio de la cartografía social son parte de las denominadas “cartografías del esbozo”, descrita por Corbet *et al.* (2006). Los mapas elaborados por estas técnicas implican en una tarea compartida, existiendo un fuerte intercambio en las ideas, debates sobre las acciones, objetos y conflictos hasta adecuar finalmente, existiendo un consenso. Por esto, es que, este tipo de lineamientos del mapeo participativo es tan importante en las nuevas investigaciones, que buscan exponer la información “invisible”, para las técnicas cartográficas tradicionales. De este modo, los mapas son transformados en un “texto” acabado que habla de un espacio compuesto por las acciones y objetos en conflictos escritos por medio del consenso, acto que no acontece en la cartografía tradicional, la que carece de lineamiento, el cual es legítimo, según quien la construya, por la finalidad de tener un conocimiento técnico-académico, gubernamental o militar. (Diez Tetamanti *et al.* 2014).

El estudio por medio del MP, expone una técnica nueva en los análisis de los espacio de la agricultura en el desierto de Atacama y de los dominios de la Cordillera de los Andes representada en la figura 2, que según Tapia (2014), son susceptibles y vulnerables a los efectos de los fenómenos naturales, como los deslizamientos de las laderas y crecidas de ríos, afectando numerosos poblados en los diferentes valles o cuencas hidrográficas, localizadas entre e desierto y la cordillera. Los estudios en relación con los desastres en la agricultura y los cambios de los suelos en este espacio son escasos para no referirnos como inexistentes, evidenciando cambios en las áreas agrícolas debido a los avances de estos fenómenos.

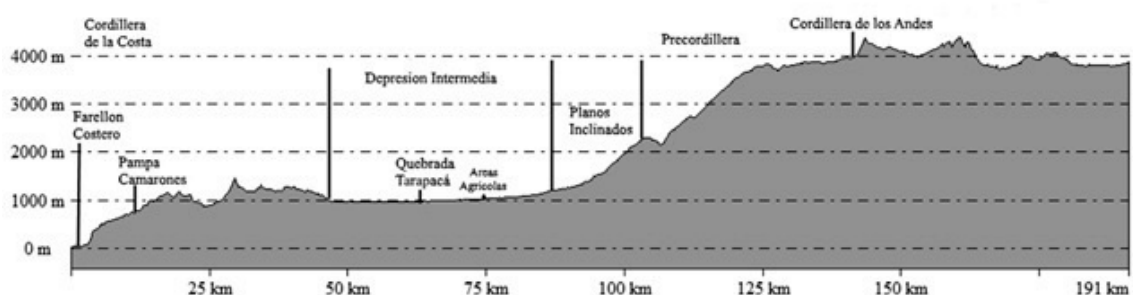


Figura 2. Perfil Topográfico Región de Tarapacá. Localización de las áreas agrícolas en la Quebrada de Tarapacá.

Fuente: Elaborado por González, P. M., 2016.

Esta es una herramienta importante, por el tipo de abordaje que utiliza, realizando una mistura de informaciones de carácter no tradicional, la cual es colectada por medio del trabajo participativo entre la comunidad y el investigador, rescatando la información alojada en la memoria colectiva de la comunidad, que posteriormente, es georreferenciada en los mapas, que son trabajados en los ambientes de Sistemas de Información Geográfica (SIG), sistema computarizado proyectado para la recolección, almacenaje, gerenciamiento y análisis de las informaciones con referencias sobre los espacios geográficos y sus atributos.

Para Convis (1996), los trabajos sistematizados en SIG son representados en formato de vectores (representación del espacio como un plano de objetos discontinuos relacionados topológicamente) y también por formato “Raster” (representación del espacio como un plano de variación continua, modelo por una matriz multidimensional). En este proceso, los datos colectados con referencias espaciales (coordenadas), bien como los datos no relacionados a los espacios, son integrados y analizados para dar apoyo a los procesos de discusión y toma de decisiones (CORBETT *et al.*, 2006).

El conjunto de tecnologías, a ejemplo de los SIG, y los trabajos de conexión social, que buscan colectar informaciones de forma no tradicional, vienen adquiriendo mucha importancia en el medio tecnológico, considerando la inclusión de informaciones colectadas por este medio. Sieber (2006) expone tres razones principales que justifican el interés en los trabajos desarrollados por las plataformas SIG: i) la mayor parte de las informaciones utilizadas en la formulación de ambientes de conservación de hábitats o previsión de servicios sociales contienen un componente espacial; ii) la ampliación del uso de informaciones espaciales para todas las partes interesadas lleva presumiblemente a una mejor formulación de políticas; iii) estas informaciones políticamente relacionadas pueden ser analizadas y visualizadas espacialmente, y el producto resultante – en su mayoría mapas - puede transmitir ideas de forma persuasiva y convencer a las personas de la importancia de estas ideas.

Existe una complejidad en la unión de estas técnicas en los trabajos de mapeo participativo, en relación con el estudio comparativo entre los métodos tradicionales cartesianas, en conjunto con los SIG y acción participativa (IAP), utilizada por la cartografía social. Según Ander-Egg (2003), el uso conmensurado de estas tecnologías exige liberar el potencial creativo y la movilización de la población, pues, estos se configuran como un abordaje nuevo en los estudios de las mudanzas agrícolas por fenómenos socio-naturales, lo que permite un análisis más profundo de estas variaciones, considerando el tiempo de ocupación del espacio con la finalidad agrícolas por las comunidades agrícolas que datan de periodos preincaico. El área estudiada está localizada dentro de los límites territoriales del poblado de Laonzana, el cual mantiene en la actualidad tres áreas de producción agrícola, siendo reconocida por la comunidad, la existencia de otras áreas productivas en el pasado.

Se considera que la técnica de Mapeo Participativo procura suprimir la falta de los registros oficiales para subsidiar las metodologías actuales, como el “Sensoriamiento Remoto” o conocida también como teledetección, que, para este caso, sería una herramienta de información limitada. Las imágenes de satélite utilizada frecuentemente y disponibles de forma gratuita con resolución media de 30 m (*LANDSAT* e *CBERS*), no permiten estudios superficiales de las áreas investigadas, producto que las dimensiones locales son inferiores a la resolución de las imágenes (las parcelas agrícolas generalmente corresponden a dimensiones de 5x7m y 4x2 m). lo mismo ocurre con la cartografía de organismos oficiales, por el nivel de detalle de estos espacios, no serían representados, siendo excluida la información de estas comunidades en cartografías oficiales de estas regiones (CAREVIC, 2000).

Esta metodología es importante para los análisis en áreas agrícola principalmente donde las informaciones oficiales son restringidas, siendo importante la existencia de los registros de las variaciones de sus áreas agrícolas recurrente de los fenómeno socio-naturales y por la propia actividad de los agricultores. En el caso de la agricultura desarrollada en estos valles, es desarrollada durante la mayor parte del año, permitido por la existencia de microclimas que existen en los espacios interiores de los valles, escapando de las limitaciones que presenta el desierto de Atacama y las estacionalidades

climáticas que difieren en las producciones. A partir de una óptica histórica, estos espacios podrían exponer variaciones existentes en las extensiones agrícolas y en su distribución en función de los impactos producidos por la ocurrencia de los fenómeno socio-naturales.

En la actualidad, existe un escaso número de habitantes en estos poblados, haciendo con que estas localidades sufran una serie de dilemas, que pueden llevar a estas a su extinción en cuanto a la actividad agrícola tradicional. La reducción constante de la población local viene disminuyendo drásticamente, lo que viene impidiendo la mantención de estas áreas agrícolas, produciendo así, otros problemas, como lo es, la pérdida en la transmisión de conocimiento en cuanto a las técnicas agrícolas de una generación a otra, puesto que las generaciones jóvenes, prefieren los trabajos existentes en las ciudades litorales por ser remuneradas. En este impedimento de la continuidad de las tradiciones agrícolas, las configuraciones de los poblados van siendo modificados, interfiriendo directamente en la producción y al mismo tiempo en la demografía de las localidades, transformando el sistema de vida de un “productor de tierra”, para un “servidor de las ciudades”. (ANTOLÍN, 2012).

Estas técnicas de MP, viene a rescatar las informaciones y a relacionarla con los abandonos de estos espacios agrícolas, no solo por la ocurrencia de los fenómeno socio-naturales, sino que, siendo asociado a otros factores como: el proceso de abandono de estas localidades, en conjunto con su práctica económica que se configura como una agricultura de subsistencia, no existiendo acumulación de capital. Tal proceso se configura como un escenario complejo, pues las fuentes de informaciones acerca de estas localidades están tornándose cada vez más difíciles de encontrar, debido al proceso migratorio de la población más joven, quedando apenas algunos moradores más antiguos, que residen en dichos poblados.

Debido a la concentración de moradores de una edad avanzada, el proceso de recuperación de la historia de estas localidades se encuentra comprometida, pues los descendientes, por no residir en los poblados no poseen el dominio de las técnicas agrícolas utilizadas por sus antepasados, que han hecho uso de las técnicas durante siglos en aquella región, siendo los lugareños de edad avanzada la unida fuente de información vivencial acerca de los poblados. Por causa de estos antecedentes, la metodología de Mapeo Participativo es útil en el estudio que se realizó, en cuanto a los cambios que han sufrido las áreas agrícolas, debido al rescate de información que queda vulnerable frente a estas problemáticas, en especial la correspondiente a la pérdida de los datos de origen vivencial.

## METODOLOGIA

En este tópico presentamos los materiales y procedimientos metodológicos utilizados durante el transcurso de esta pesquisa. Fueron necesarias varias etapas hasta llegar al Mapeo Participativo, que permitió desarrollar el modelamiento de estos espacios, por medio de la información entregada por los lugareños, la cual fue validada por la misma comunidad. Para hacer estos análisis, seguimos la secuencia de las etapas que fueron: i) la colecta de datos, como antecedentes históricos y bibliográficos, ii) en conjunto se revisaron datos climáticos para entender los fenómeno socio-naturales correspondiente en este caso a deslizamientos (aluviones) y a las crecidas de ríos que afectan estos espacios de precordillera, utilizando como ejemplo, los acontecimientos del año 2012 (último periodo de acontecimientos que afectaron a la comunidad), iii) se revisaron y utilizaron cartas topográficas de la región desarrolladas por el Instituto Geográfico Militar de Chile (IGM).

Se utilizaron mapas temáticos desarrollados por organismos gubernamentales y datos estadísticos como los desarrollados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), permitiendo la identificación de las características etarias y variaciones demográficas históricas de estos espacios. Se desarrollo un trabajo de campo, en donde se logró realizar esbozos cartográficos por la comunidad, evidenciando información históricas de los espacios agrícolas, susceptibles a los fenómenos ya mencionados. Se analizaron los resultados de la actividad cartográfica (MP), logrando deducir algunas conclusiones y con ello el paso a la validación de estas cartografías por la comunidad.

Esta metodología es compuesta por el conjunto de múltiples visiones y conocimientos manifestados principalmente en un aspecto visual, mostrando en los mapas diferentes relatos de los lugareños, que permiten visualizar las variaciones a lo largo de la historia del territorio, y tener un reconocimiento de los acontecimientos importantes en este. Esto permitió obtener como producto



principal los “mapas” elaborados en conjunto con la comunidad, siendo estos una representación del pasado y presente, agregando un mayor significado a esta actividad, permitiendo una previa digitalización, trabajo en gabinete la transformación de datos cualitativos en cuantitativos, pudiendo desarrollados los mapas temáticos de los periodos en donde hubo ocurrencia de cambios en las áreas agrícolas en el pasado.

De esta forma, se buscó mostrar que el pasado estaría presente en las comunidades, en su vivencia cotidiana, pero ausentes en los textos o graficaciones territoriales (mapas). Algunos ejemplos de esta ausencia en la información descrita son los correspondientes a las áreas agrícolas, y al conjunto de elementos que la componen, hasta el propio significado de estos espacios culturales, religiosos y ambientales. La metodología posibilitó la construcción de manera colectiva la espacialización de las áreas con sus respectivos significados, buscando representar la variabilidad histórica de estos en el pasado y el estado en el presente. Las geotecnologías permitieron dinamizar esta información desarrollada en función de la metodología de MP, generando así nuevas informaciones.

Este trabajo fue desarrollado en diferentes periodos, considerando tres etapas de intervención/investigación. Esta es representada en la siguiente figura 3, que expone la intervención en las comunidades por medio de la técnica mencionada.

La primera etapa se denomina: “Problematización”, y abarca el contacto y registro con la comunidad, la aplicación del mapeo participativo y el registro de la memoria colectiva en estos mapas.

La intervención en la comunidad por medio del MP permitió la obtención de datos que buscó expresar el dinamismo histórico del territorio, existiendo una representación artística y técnica de los espacios con problemas que fueron representados en los mapas. La Graficación territorial en esta etapa fueron elaborados a partir de la interacción entre el investigador y la comunidad envuelta en el proyecto, siendo desarrollada en esta etapa de intervención/participación los mapas sociales, que posteriormente fueron digitalizados y utilizados en la etapa de sistematización.



Figura 3 - Esquema de Intervención/participación.

Fuente: Elaboración propia

La segunda etapa es denominada de “Sistematización”, y ocurrió cuando fueron elaborados los mapas temáticos para su uso en la actividad de mapeo social, mostrando o de forma global la localización de la totalidad de las áreas agrícolas y la extensión de estas en el pasado. En esta etapa también existió el trabajo en el ambiente SIG, que permitió la integración de los datos registrados en los mapas sociales que son vectorizados para su cuantificación y posterior comparación, con los correspondiente a los adquiridos por medio de imágenes satelitales de distintos periodos, que pasaron

por el mismo proceso de vectorización. En esta etapa de compararon los períodos registrados y vectorizados en un solo mapa temáticos, el cual muestra las mudanzas agrícolas en cuanto a su extensión, considerando tres periodos distintos.

Finalmente, la tercera etapa denominada “Validación”, expone un mapa temático donde tenemos la información representativa del mapeo social final. Este paso por el proceso de sistematización, pudiendo identificar los siguiente: i) la representación de datos espaciales de los sectores, ii) la representación de esto en otros periodos, iii) y finalmente tenemos un tercer periodo, que expone datos posteriores al último acontecimiento, siendo consideraos los registros actuales, en cuanto a la extensión y existencia de actividad agrícola. Esta información seria la síntesis captada en las etapas anteriores, siendo en este momento, la instancia en la cual el investigador devuelve la información para la comunidad, constituyéndose en una ocasión importante en el dialogo participativo entre el investigador y la población participante en el proceso de la investigación, siendo hecha la validación de la pesquisa colectada en los mapas, desarrollando así, nueva información.

El cuadro 1, presenta un resumen esquemático de los pasos metodológicos expresados em esta investigación, como una propuesta de análisis de las áreas agrícolas en el desierto de Atacama y la Cordillera de los Andes. Para el trabajo de mapeo participativo fue utilizada la combinación de las técnicas cartográficas tradicionales y no tradicionales, generando un puente entre la información cualitativa y cuantitativa, pudiendo así también valorizar estos datos, por medio de los SIG.

El trabajo de campo fue dividido en tres periodos (agostos-septiembre del 2014, enero-febrero del 2015 y agosto-septiembre del 2015). Durante el primero y el segundo periodo, fueron identificadas y georreferenciadas las áreas afectadas por los deslizamientos y crecidas de ríos. Se procedió También al reconocimiento y posterior georreferenciación de aquellos sitios en donde se desarrolla la actividad agrícola en la actualidad. Además de eso, fueron mapeados los espacios antes utilizados para la actividad productivas, pero que hoy en día no existen vestigios de estos, producto de la magnitud de los efectos por las crecidas de ríos y deslizamientos mencionados que también fueron identificados. Se recolecto información histórica relacionada con la producción agrícola, los periodos productivos, los propietarios y los años de ocurrencias en la cual existía perdida agrícola y con ello económica.

PROBLEMATIZACIÓN	1° paso	Contacto y registro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con la comunidad agrícola</li> <li>• Identificación de las áreas agrícolas y georreferenciación de estas</li> <li>• Desarrollo de mapas temáticos</li> </ul>
	2° paso	Mapeo social Registro de la memoria colectiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso dos mapas temáticos em el mapeo social</li> <li>• Registro por la comunidad de las extensiones de cada área agrícola en el pasado y presente.</li> <li>• Registro de las áreas afectadas por los fenómeno socio-naturales</li> <li>• Registro de información adicional correspondiente a los distintos espacios analizados.</li> </ul>
SISTEMATIZACIÓN	3° paso	Sistematización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalización de los mapas sociales</li> <li>• Vectorización de la información colectada en los mapas sociales.</li> <li>• Cuantificación de la información de las áreas agrícolas.</li> </ul>
	4° paso	Análisis por medio de ambiente SIG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de las imágenes satelitales antes y después del último acontecimiento de desastre socio-natural.</li> <li>• Vectorización de las áreas agrícolas</li> <li>• Cuantificación de la información correspondiente a las áreas agrícolas para los partidos de antes y después del último desastre socio-natural.</li> <li>• Comparación de los tres periodos analizados: a) periodo de registro de la información del mapeo social, b) periodos antes del último fenómeno socio-natural y c) periodo después del último fenómenos socio-naturales).</li> </ul>
VALIDACIÓN	5° paso	Aprobación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas temáticos resultados.</li> <li>• Validación de la información con la comunidad y el investigador.</li> </ul>

Cuadro 1. Pasos metodológicos del mapeo participativo en las áreas agrícolas.

Fuente: Elaboración propia.

En el tercer período se realizó una validación de la información recolectada en los periodos anteriores, siendo ejecutado el registro de mapeo participativo, permitiendo diseñar los espacios afectados y que no son posibles evidenciar *in situ*, lo cual, ya registrado por la comunidad, se logró tener una reconstrucción de las áreas donde existió agricultura, pudiendo exponer la extensión de esta en el pasado, además de la misma localización, pudiendo identificar el estado actual. En este mismo periodo fue hecha la validación de la información con la comunidad, buscando la aprobación del producto final (mapeo participativo) por parte de la comunidad del poblado de Laonzana.

Es importante considerar que el mapeo participativo fue elaborado a partir de mapas temáticos desarrollados por el investigador. Para esto fueron confeccionados una serie de mapas a partir de imágenes satelitales y con ayuda de información topográfica, que permite la visualización del relieve en el área estudiada. Estos esbozos realizados por los lugareños fueron predefinidos por el investigador, en función de colores específicos, que representen actividades como tales, pudiendo así, identificar y diferenciar los elementos presentes en el territorio, siendo algunas de estas, las áreas agrícolas en el presente y pasado, además de áreas de pastoreo, canales de irrigación, caminos troperos, casas entre otros. Estos mapas, posteriormente de ser trabajados por los moradores fueron digitalizados para registrar la información de forma digital, pudiendo así georreferenciar, cuantificar y sistematizar los datos registrados en estos mapas temáticos, pudiendo así proceder a la comparación entre los distintos periodos estudiados.

Definidos los compuestos antrópicos del territorio, los cuales fueron representados por los siguientes colores: a) los deslizamientos, color rojo oscuro, b) las áreas agrícolas para antes de 1977, color verde claro, c) para las áreas agrícolas existentes en la actualidad se utilizó el color verde oscuro, d) para las áreas afectadas por las crecidas de ríos por el color celeste, e) para los corrales de animales fue utilizado el color amarillo f) para la información marginal en formato de texto en color negro).

Este método permite construir conocimiento integral del territorio, siendo utilizados instrumentos técnicos y vivenciales. Así, esta metodología ayuda en la relación existente entre la ocupación antrópica y la documentación histórico y social, pudiendo reconstruir los procesos espaciales locales pudiendo referimos a estos como un soporte que nos permite entender la configuración territorial que impera en el momento del análisis, logrando aplicar este conocimiento de ser considerado en la operatividad de la planificación territorial y los riegos que deben vivir las comunidades como resistentes al abandonos demográficos que se arraigan en la actividad agrícola.

Por otro lado, fue necesario considerar que, para realizar un análisis comparativo de las áreas agrícolas de los distintos periodos por medio de los registros realizados por la comunidad por su memoria colectiva, registrada en los mapas participativos, que debe ser considerado más de un periodo a analizar, permitiendo ser representada por el uso de las mismas imágenes satelitales, esquematizadas en los mapas entregados a la comunidad, quienes pudieron registrar la información en cuestión. De ese modo, fue posible evidenciar la información que quería registrarse

Esta actividad permitió identificar tres periodos históricos de sucesos de fenómenos socio-naturales, pudiendo así proceder a la comparación de estos, los cuales fueron: i) periodo anterior al año 1977 periodo de ocurrencia de los fenómenos socio-naturales), ii) entre 1977 y 2012 (posterior al primer acontecimiento registrado y antes del último) y iii) después del 2012 (periodo del ultimo fenómeno socio-natural de gran magnitud). Para el primer periodo (1977) que es antes del acontecimiento de crecida de río, permite evidenciar la riqueza agrícola que existía en ese periodo, pudiendo así cuantificar esta actividad para compararla con los demás periodos. Esto fue posible con la ayuda de los lugareños y a los recuerdos alojados en la memoria colectiva. Para el segundo periodo, que es entre el año 1977 hasta el 2012 (antes del ultimo acontecimiento socio-natural), es posible evidenciar las pérdidas de áreas agrícolas producto de la crecida de río de 1977, abarcando este hasta el año 2012. Finalmente, el tercer periodo reconocer los cambios producidos por la crecida de río y los deslizamientos, siendo este el último periodo de desastre significativo que genero cambios en la cantidad de áreas destinadas para la actividad agrícola. Con esto podemos evidenciar cuales son los cambios a los que están sujetos la actividad agrícola producto de los fenómenos socio-naturales que tienen influencia en estos espacios, ya limitados en su actividad por las condiciones climáticas e hídricas.

## MATERIALES

Para el desarrollo de la investigación, fue necesaria la utilización de mapas topográficos del Instituto Geográfico Militar (IGM) de escala 1:50.000, siendo la denominada A-58 “Mocha”. Fueron también utilizadas imágenes satelitales de alta resolución del satélite GeoEye. La utilización del sensor GNSS para georreferencias los sitios de interés y así poder al momento de digitalizar los mapas participativos poder geoespacializarlos, logrando generar un catastro de los predios agrícolas y las áreas afectadas por los fenómenos naturales. Fueron utilizados los softwares de ambiente de Sistemas de Información Geográfica (SIG) siendo el ArcGis V. 10.3 y el Global Mapper V.17.0, pudiendo así sistematizar la información recolectada y espacializar los mapas participativos.

## RESULTADOS

Los fenómenos socio naturales como las crecidas de ríos y los deslizamientos que provocan impactos considerables en las comunidades y en especial en las áreas agrícolas, como es expuesta en esta investigación, que además son condicionados por las condiciones geográficas y climáticas propias del desierto de Atacama y de la Precordillera de los Andes.

El empleo de las técnicas de MP, que son expuestos en la figura 4, que logra evidenciar el trabajo comunitario que viene a rescatar la memoria colectiva en cuanto a la actividad agrícolas y los efectos que han ocasionados los fenómenos socio-naturales en dichos espacios, pudiendo georreferencias múltiples espacios destinados para la actividad productiva en el territorio dominado por el poblado de Laonzana. Del mismo modo, fue posible exponer las relaciones que existe entre los agricultores con su entorno de trabajo, y como estos se han esforzado por mantener dicha actividad aun cuando los embates socio-naturales hayan generado cambios en los tipos de cultivos, y en la misma extensión de estos en el pasado, pudiendo así, reconstruir la información graficada en los mapas participativos y posteriormente digitalizados.

Los MP desarrollados entre el investigador y la comunidad son evidenciados en la figura 5, siendo uno de los que se desarrollaron y homologaron por medio de los SIG, pudiendo rescatar información en cuanto a la ubicación, nombres, tipos de cultivos, extensión de las áreas agrícolas, además de los propietarios de estos, inclusive los efectos ocasionados por los fenómenos socio-naturales. Los mapas resultantes en la presente investigación son un insumo importante para la comunidad de Laonzana, en la cual fueron identificados 26 espacios agrícolas, existentes en el pasado, esto por medio del registro en campo y la utilización de las técnicas de mapeo participativo.





Figura 4. Fotografía del trabajo de campo. En esta se encuentra el Sr. Gustavo Gallegos, quien identifico y demarco las áreas agrícolas afectadas por los fenómenos socio-naturales.

Fuente: Fotografía de GONZÁLEZ. 2015.

De las casi tres decenas de espacios agrícolas identificados, en la actualidad solo están activos en su producción solo tres, los de Molino, Laonzana y Puchurca, estos sufrieron efectos de deslizamientos que afectaron su normal funcionamiento, pero fueron recuperados a tiempo por las comunidades. Antes del fenómeno socio-natural del 2012, el espacio agrícola denominado "La Isla" tenía producción agrícola, siendo inclusive de una gran extensión en relación con las limitantes topográficas de la quebrada, pero que producto de la severidad de la crecida de río y los deslizamientos demás de la avanzada edad de sus dueños no ha sido posible recuperarla.



Figura 5. Mapa Participativo de las áreas agrícolas denominados "Molino" y "La Isla".

Fuente: Elaboración propia.

Los mapas participativos muestran que las áreas analizadas han sufrido reducciones considerables desde el año 1977 hasta la actualidad. Ciertamente estas reducciones son significativas al momento de considerar que dicha actividad es desarrollada en las áreas dominadas por el desierto de Atacama que tiene la característica de ser uno de los más áridos del mundo, por lo que, es de interés el estudio de estos espacios que han resistido a centurias de años, quedando muchos de estos abandonados, producto de los efectos dañinos a las estructuras agrícolas y/o debido a la avanzada edad de sus dueños. Los cambios ocasionados por los fenómenos naturales que irrumpen sus espacios de influencia cada cierta cantidad de años son evidenciados en la figura 6, que realiza una comparación de los periodos considerados en este trabajo investigativo.



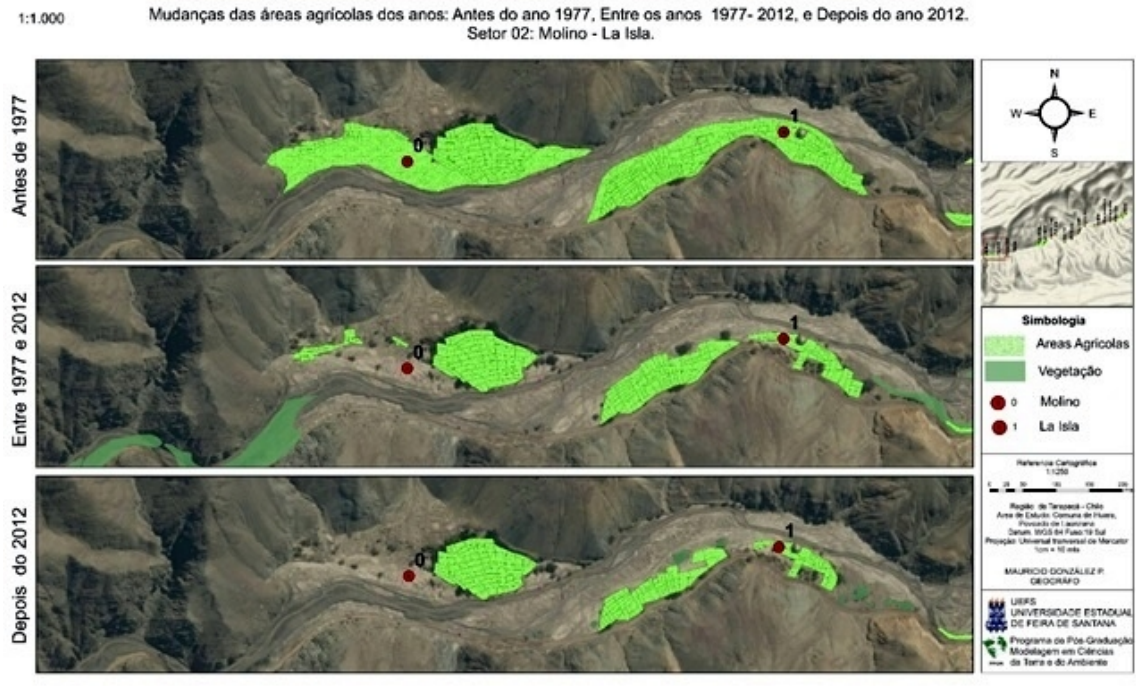
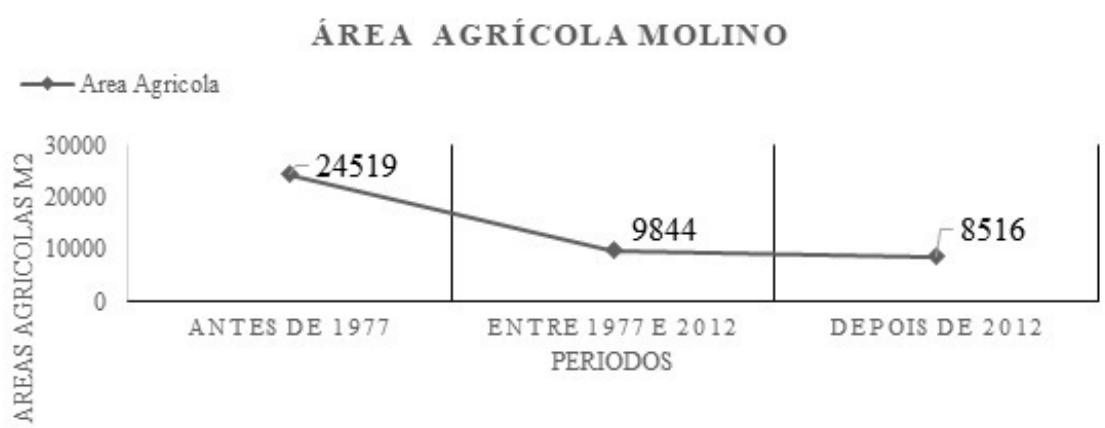


Figura 6. Mapa temático. Resultado de los cambios en las áreas agrícolas.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 6 del área reconocido como “Molino” y “La Isla”, expone las variaciones que han sufridos estas, producto de la ocurrencia de fenómenos naturales manifestados en deslizamientos y crecidas de ríos. Es posible apreciar en esta figura la comparación por periodo reconocido, en tres secciones del mapa. La cuantificación de la información concluye que el área agrícola de “Molino” hasta 1977 tenía una actividad agrícola que alcanzaba los 24.529m<sup>2</sup>. en cuanto al periodo del año 2010, se pudo registrar un total de 9.844 m<sup>2</sup>. Por otro lado, el periodo posterior al año 2012 (últimas ocurrencia de deslizamientos), el espacio agrario sufrió reducción para 8.516 m<sup>2</sup>. La reducción de estos espacios es posible visualizarla en la figura 7.



Figura

7. Reducción del área agrícola de Molino. Periodo antes de 1977 – después de 1977 al 2012 – después del 2012.

Fuente: Elaboración propia

La reducción agrícola como se aprecia en los mapas y gráficos son significativas, esto

principalmente entre el periodo de 1977 hasta el 2012, en donde se dan las mayores reducciones, alcanzando aproximadamente un 60%. Por otro lado, para el período posterior al 2012 el área destinada para la agricultura perdió aproximadamente un 13,50%. El total de pérdida entre los dos periodos reconocidos producto de los efectos de deslizamientos y crecida de ríos, representaron una pérdida total de un 65% de la actividad agrícola de ese sitio, representando 16.003 m<sup>2</sup> o 16 ha. Esta pérdida que abarca un periodo de tiempo de 40 años significa una consideración importante, esto debido al limitado trabajo agrícola que se desarrolla en el desierto de Atacama y en las quebradas del Norte de Chile, que se han visto reducidas por condiciones climáticas y demográficas. Nos parece importante también registrar a los propietarios de dichos espacios, que desde el año 1950 son la sucesión “Miranda” (Jorge Miranda), Marcial Colque y Hernán Salazar.

Por otro lado, el área reconocida como “La Isla”, sufrió para el año 2012, la pérdida total de sus cultivos, producto de la crecida de río, superando su lecho normal, ocupando las aguas las terrazas agrícolas. La inundación de los canales de regadíos y los efectos ocasionados por la inundación terminaron por limitar dicha actividad. Considerando además que su propietaria presenta una edad avanzada, no teniendo las fuerzas suficientes para recuperarlos, existiendo también una desagregación comunitaria de estos sectores, debido a la baja población demográfica que en el pasado se ayudaban para construir, mantener y recuperar dichos sistemas hídricos, de terrazas y cultivos como tales.

El registro por medio del mapeo social expuso que la actividad agrícola reconocida en los periodos en cuestión expone lo siguiente: i) hasta el año 1977, esta área tenía una actividad agrícola que abarcaba un aproximado de 18.168 m<sup>2</sup>. Posterior a los fenómenos naturales de ese entonces, estas fueron reducidas para 11.370 m<sup>2</sup>, representando una reducción de un 35,4%. Posterior a las crecidas de río de marzo del 2012, esta área sufrió la pérdida de un 27,4 %. En un periodo de 40 años esta área tuvo una pérdida de más del 50% de su espacio productivo, alcanzando 9.650 m<sup>2</sup>. Esto es posible evidenciar en la figura 8 a seguir.

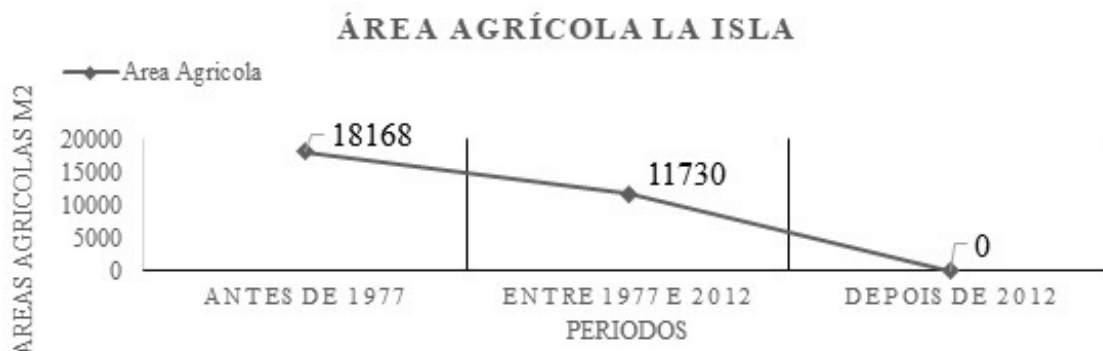


Figura 8. Reducción del área agrícola “La Isla”.

Fuente: Elaboración propia

Los efectos provocados por la ocurrencia de los fenómenos naturales, tuvo tal impacto que genero al receso de las actividades agrícolas hasta la actualidad, mas que la misma gravedad de los fenómenos, fue la avanzada edad de los agricultores y con ello la fragmentación de la herencia en sus propios descendientes (hijos), quienes no tienen un interés en la continuidad del trabajo agrícola. Estas características son generales para los espacios de quebradas y altiplano chileno, siendo atraída principalmente la población por lo interés económicos, educacionales y de desarrollo que representan las ciudades localizadas en los bordes costeros del país.

## CONCLUSION

Esta investigación permitió la validación de las técnicas del MP para los estudios en los espacios agrícolas que han sido afectados por la ocurrencia de fenómenos naturales en el Desierto de Atacama. Las técnicas fueron funcionales, pues fue posible generar informaciones nuevas en función del rescate

realizado de la memoria colectiva de los agricultores que aun habitan estos espacios, quienes manifiestan que son ellos las ultimas voces de estos espacios, que al parecer esta sentenciada la actividad agrícola por el venidero abandono. De esa forma, fue posible identificar periodos de ocurrencia de acontecimientos naturales desastrosos para los lugareños, que perjudicaron la actividad económica en los distintos periodos, manifestándose siempre una tendencia a la disminución de estos y no siendo posible evidenciar alguna recuperación, que si se hizo en el pasado. Además de los periodos mencionados fue posible considerar por medio de estas técnicas otros periodos de ocurrencia que los lugareños recordaban para los años 1950 y 1925, información transmitida por sus antepasados de manera oral, siendo la memoria colectiva el único efugio de esta información.

La existencia de espacios apropiados para la actividad agrícola es producto de la misma actividad que hoy en día ha restringido la actividad, ya que es por causa de los mismos deslizamientos y crecidas de ríos, que han permitido los depósitos de sedimentos que dan espacios con menor pendiente en las profundidades de la Quebrada de Tarapacá, ha esto debemos sumar el perfeccionamiento tecnológico utilizado en el recorrer de los siglos de ocupación. El accionar de estos fenómenos naturales es propios de las regiones de quebradas que cada cierta cantidad de décadas es activada principalmente por intensas pero cortas precipitaciones en los periodos estivales, siendo así, procesos naturales normales.

La intensidad de estos fenómenos naturales sumado a la disminución demográfica, la avanzada edad de los agricultores y la falta de interés por recuperar estos espacios han sido los principales factores de estas pérdidas, llegando en ocasiones a ocasionar la desaparición total de los vestigios agrícolas. La suma de factores que llevan a la perdida de la actividad es manifestada en el sector de “La Isla”.

La reducción y perdida de áreas para fines económicos de característica agrícola desde mediados del siglo pasado a la actualidad, nos lleva a reflexionar, sobre cómo somos espectadores de los últimos suspiros de esta actividad tradicional que mantiene un carácter histórico, haciendo uso de espacios de influencia prehispánica. Además de esto debemos de considerar que es una actividad realizada en los dominios del desierto más árido del mundo y la influencia que ejerce la Cordillera de los Andes, al ser un factor delimitante de las extensiones debido a las altas pendientes.

De esta forma, la adaptación de las técnicas del Mapeo Participativo al estudio de áreas agrícolas en el desierto y en la cordillera son plenamente funcionales, permitiendo generar información nueva que es visible en los mapas, estrechamente relacionados con los datos alojados en la memoria colectiva de los agricultores que aun resisten en estos espacios, los cuales podrían estar condenados al abandono. Los mapas temáticos resultantes, permiten rescatar información que es proporcionada y validada por la comunidad, existiendo una capacidad de exposición de la localización de los sitios agrícolas, pudiendo además cuantificar esta, reconociendo además historias y los tipos de producción que existían en el pasado, permitiendo entender la dinámica del espacio agrario en relación al espacio geográfico.

## AGRADECIMENTOS.

Los investigadores agradecen el apoyo del “*Programa de Pós-graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente-PPGM*” de la Universidade Estadual de Feira de Santana (Bahia – Brasil) y em especial a la comunidad de Laonzana en la región de Tarapacá-Chile.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ACSELRAD, H.; RÉGIS, L. Disputas Cartográficas e disputas territoriais. Em Cartografias sociais e território / Henri Acselrad (organizador). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. v. 18. p. 13-44. 2008

ACSELRAD, H. Cartografias sociais e território. *Rio de Janeiro: Ippur/UFRJ*. 2008. 238p.

ANDER-EGG, E. Repensando la Investigación - acción –Participativa. Vitoria, País Vasco: Grupo editorial Lumen Hvmanitas. 4th ed. 2003. 320p.

ANDRADE, H. E SANTAMARÍA, G. (Org.) Memorias del Curso: Participación Comunitaria y Medio Ambiente. Proyecto de capacitación para profesiones del Sector Ambiental. Ministerio del Medio

Ambiente e ICFES. 1997 p.120-186

ANTOLÍN, R. P. Del campo a la ciudad. El proceso de urbanización en el mundo. Nueva revista de política, cultura y arte, n.138. p.87-95. 2012.

BENITO, G.; COROMINAS, J.; MORENO, J. Impactos sobre los riesgos naturales de origen climático: Riesgo de crecidas fluviales. Barcelona, 2005. 196p.

CAREVIC, Á. (2000). Los Campesinos Del Desierto Chileno. 2000. 175f. (Tesis en Geografía). Universidad Arturo Prat. Santiago, 2000.

CONVIS, C. The Nature of Geographical Information Systems. New York: ESRI. 1996. 238p.

CORBETT, Jon; RAMBALDI, Giacomo; KYEM, Peter; WEINER, Dan; OLSON, Rachel; MUCHEMI, Julius; McCALL, Mike; CHAMBERS, Robert. (Org) Cartografía para mudanças: o aparecimento de uma prática nova . v.1, 2006, p.13-20

TETAMANTI, J. M. D., ESCUDERO, H. B., CHANAMPA, M., & VÁZQUEZ, A. Hacia una geografía comunitaria: abordajes desde cartografía social y sistemas de información geográfica. 2. ed. Buenos Aires, 2014. 150p.

TETAMANTI, J.; ESCUDERO, H. La construcción de un dispositivo de intervención a través de Cartografía Social. Em Cartografía Social. Investigación e intervención desde las ciencias sociales, métodos y experiencias de aplicación. Montevideo. v.12, n.16, p. 39-50. 2012

HAGGETT, P. Geography: a modern synthesis. Harper and Row, Pb., New York, 1975, 320p.

HERLIHY, P. H., & KNAPP, G. Maps of, by, and for the Peoples of Latin America. 4th ed. New York, 2003. 314p.

JE-PARDO, P.; SANJAUME, E. Análisis multiescalar de la Evolución Costera. Cuadernos de Geografía , v.69, n.70. p. 95-126. 2001

LUSSAULT, M. LA VILLE CLARIFIÉE. Essai d'analyse de quelques usages cartoet iconographiques en oeuvre dans le projet urbain. Paris: Karthala-Orstom, 1995, 231p.

MORA-PÁEZ, H.; JARAMILLO, C.; Aproximación a la construcción de cartografía social a través de la geomática. *Ventana Informática*. v.11, n.2, p. 129-146. 2004.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. v.1, Edusp. São Paulo, 2002. 267p.

SIEBER, R. Public participation geographic information systems: A literature review and framework. Oxford: Blackwell. v. 96, n.3 p.491-507. 1996

SOJA, E; W. Thirdspace, journeys to Los Angeles and other Real-and-Imagined Places. Oxford: Blackwell. v. 36, n.3 p.491-507. 2006

TAPIA, A. Lluta. Características geográficas de un valle salado. Historia de los Cultivos del maíz en un valle Salado. Santiago, 2012. 198p.

CORREDOR, D. Cartografía social como metodología participativa y colaborativa de investigación en el territorio afrodescendiente de la cuenca alta del río Cauca. Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía [en línea], v.2, n.36. p.56-89. 2012

VILLACORTA, S.; FIDEL, L.; ZAVALA CARRION, B. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa del Perú. Rev. Asoc. Geol. Argent., Buenos Aires, v. 69, n. 3. p. 393-399. 2012.