

Antecedentes de una Crisis Ambiental: El Caso de Quillagua, Desierto de Atacama (II Región, Chile)

Dr. Alejandro Bustos Cortes²⁷
Universidad de Antofagasta, Chile

RESUMEN

La localidad de Quillagua (Provincia de Tocopilla, II Región, Chile) atraviesa por una situación de crisis ambiental generalizada. Dicha crisis, que tiene antecedentes históricos recientes, se expresa a través de una serie de cambios que han alterado negativamente el equilibrio de los sistemas ambiental (río Loa), agrícola y sociocultural, impidiendo un desarrollo sustentable para esta comunidad enclavada en el desierto de Atacama.

El propósito de la investigación fue identificar y analizar los factores de cambio socioeconómicos y culturales de los agricultores de Quillagua ante el impacto producido por el deterioro de su agricultura, hecho que profundiza la crisis ambiental que afecta actualmente a la totalidad de la comunidad.

El presente estudio es de carácter prospectivo y en él se aplicó el método antropológico basado en la observación participante. El diseño metodológico contempló, de este modo, un enfoque cuali-cuantitativo y, que según el análisis y alcance de los resultados, se puede definir de estructura relacional - exploratoria y descriptiva.

La investigación consideró una revisión del material bibliográfico existente relativo a la localidad de estudio, lográndose la obtención de documentación especialmente de historia agrícola. Se construyó y aplicó un cuestionario a los agricultores de Quillagua y se realizaron

²⁷ Master en Antropología y Doctor en Ciencias Políticas y Sociología, Mención Antropología Social por la Universidad Complutense de Madrid, España. Académico del Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad de Antofagasta, Chile. e-mail: abustos@uantof.cl

entrevistas en profundidad en dos jornadas intensivas de trabajo de campo. Como resultados preliminares, se ha podido obtener una caracterización socioeconómica de los grupos familiares y residentes en Quillagua. Se estableció, además, un perfil agropecuario de la comunidad y se ha podido conocer la percepción que tiene la población en torno a la contaminación del agua y los eventos de crisis ecológica del río Loa, así como, a las demandas y expectativas agroproductivas de los agricultores de Quillagua.

Palabras Clave: Recursos hídricos, hábitat, ecología, alternativas de desarrollo, innovación.

Introducción

La II Región de Chile, no obstante generar enormes riquezas al país por la actividad minera, presenta áreas de escaso desarrollo y pobreza rural como ocurre en algunos asentamientos agrícolas del sector de La Chimba en la ciudad de Antofagasta, Cerro Negro y Likan-tatai en la periferia de Calama, el poblado de Quillagua en el curso medio del río Loa, y en Paposo al norte de Taltal. Parte de la población de esos sectores está constituida por familias de emigrantes de escasos recursos, provenientes principalmente de pueblos precordilleranos del interior de la Región y de otras zonas del país.

En general, estos agricultores producen sus cultivos basándose en la experiencia de técnicas agrícolas tradicionales de zonas áridas o desérticas. Algunas de estas tecnologías, al ser aplicadas en suelos de mala calidad, con un manejo ineficiente de las fuentes de aguas salinas, servidas y/o tratadas que utilizan para el riego, y la improvisación en la experimentación de los cultivos, se han convertido en serias limitantes a la productividad manteniendo una baja rentabilidad agrícola.

La mala calidad de las aguas que afecta en su curso medio-inferior al río Loa ha producido no sólo un impacto ambiental en su ecosistema

sino que también está afectando la hasta ahora precaria actividad agrícola de Quillagua, situación que agrava aún más la prolongada crisis socioeconómica y cultural por la que atraviesa el poblado en las últimas décadas.

El planteamiento del problema de investigación parte de la presencia de una situación crítica generalizada por la que atraviesa Quillagua. Dicha crisis, que tiene antecedentes históricos recientes, se expresa a través de una serie de cambios que han alterado negativamente el equilibrio de los sistemas ambiental, económico, y sociocultural impidiendo un desarrollo sustentable de la localidad.

El objetivo general de la investigación ha sido identificar, describir y analizar los factores de cambio socioeconómicos y culturales de los agricultores de Quillagua ante el impacto producido por el deterioro de la calidad de las aguas del río Loa, lo que como factor coadyuvante, profundiza la crisis generalizada que afecta actualmente a la comunidad.

Antecedentes ambientales de la región

La Región de Antofagasta se caracteriza por su desarrollo urbano, como consecuencia de la explotación histórica de recursos minerales que fue generando a lo largo del tiempo, campamentos mineros, ciudades y puertos. De este modo, Tocopilla es el puerto de salida del salitre, y centro de generación de energía eléctrica para la minería. Calama, es la ciudad que concentra una fuerte actividad minera industrial de las faenas de la gran minería del cobre que se efectúa Chuquicamata, mientras que Antofagasta es el centro administrativo y funcional de la región y, puerto de embarque al exterior de la producción minera de Chuquicamata, de las minas de El Abra y Mantos Blancos. A estas actividades se agrega el Puerto Coloso donde se embarca el cobre producido por Minera Escondida.

Mejillones desarrolla actividades relacionadas con la industria pesquera a lo que se agrega recientemente, una intensificación de las actividades portuarias a través del megapuerto. En el extremo sur de la costa de la región, en Taltal, las actividades económicas

están sustentadas en la mediana y pequeña minería y, en las faenas pesqueras. La actividad agropecuaria se desarrolla principalmente en los pueblos andinos de la Provincia de El Loa y, en ciertas localidades como Quillagua, el sector de "La Chimba" en Antofagasta y, Paposo al norte de Taltal. (ver Figura 1)

El entorno desértico

La característica fundamental de la Región de Antofagasta, está definida por el predominio del paisaje de desierto, con diversas variedades climáticas y una compleja configuración de su relieve constituido por la Cordillera de la Costa, la Depresión Intermedia y, la Cordillera de los Andes lugar en donde se encuentra el hábitat de los pueblos atacameños y quechua.

La Cordillera de los Andes se separa en dos cordones de menor altura llamados Cordillera del Medio y Cordillera de Domeyko, formando entre ellas una extensa cuenca donde se ubican los salares de Atacama, Punta Negra y Pajonales. Hacia el este de esta cuenca se forma una gran meseta de altura, conocida como Puna de Atacama, que se alza sobre los 4.000 metros sobre el nivel del mar y donde se encuentran el Salar de Tara, el Salar de Pujsa (4.585 m.) y el Salar de Aguas Calientes. Más abajo, el gran Salar de Atacama (2.300 m.) y la Cordillera de la Sal, cuya máxima altura es de 2.624 m.

La Cordillera de los Andes de la II Región se distingue por su relieve volcánico, cuyo rasgo más distintivo son los conos volcánicos que elevan sus altas cumbres a más de 5.000 metros. Entre ellos destacan el Licancabur (5.970 m.), Llullaillaco (6.739 m.), Láscar (5.637 m.), Miño (5.700 m.), Paniri (5.360 m.), Ollagüe (5.870 m.), San Pedro (6.150 m.), y San Pablo (5.334 m.). La mayor parte de los volcanes se encuentran extintos, no obstante es posible observar la actividad volcánica latente por las fumarolas del volcán Láscar o por las aguas calientes y termales de los baños de Puritama y, sobre todo, de los Géysers del Tatio.

Figura 1 : Mapa de ubicación y principales Toponimias de la II Región de Antofagasta - Chile.



En la zona precordillerana de los Andes el clima es más benigno, por la disminución de las altas temperaturas del desierto de Atacama y, activación de precipitaciones. A partir de los 2.600 y hasta los 3.300 metros de altitud, se instala un clima desértico frío, con un promedio térmico de 10° centígrados, baja humedad relativa y lluvias. Las escasas precipitaciones son producto de algunos temporales ciclónicos que logran alcanzar la región con varios años de intervalo.

En la cuenca del Salar de Atacama crece el *cardón* o cactus columnar de varios brazos, así como pastos resistentes a la salinidad como *cachiyuyo* y *espinillos*. La fauna está representada por aves,

lagartijas e insectos.

Hacia el este de los Andes, entre los 3.300 y 4.000 metros de altitud, el clima empieza bajar de temperatura y a ganar agua caída en el verano, lográndose crear condiciones necesarias para el desarrollo de la estepa. No obstante, esas precipitaciones se ven influenciadas por la potencia del clima del desierto interior, y sólo permiten en esta zona el crecimiento de cactáceas columnares, arbustos y gramíneas capaces de subsistir en terrenos salinos, destacando las comunidades de pastos duros: *coirón* y *paja brava*, acompañadas de una cubierta arbustiva llamada tolar, compuesta por una combinación de matorrales de hojas y ramas resinosas propias del altiplano. Entre las aves nativas cordilleranas destaca la presencia de flamencos, la guallata, la lechuza, la tagua y variedades de patos silvestre; que comparten el hábitat junto a la chinchilla, el zorro, lagartijas y roedores.

Sobre los 4.000 metros de altitud, se instala el clima de tundra de altura, donde pueden encontrarse en las laderas menos secas arbustos dispersos de queñoa. Las gramíneas forman una especie de alfombra o "champas" y, sobre las rocas, asociaciones vegetales acojinadas del tipo *llareta*. La fauna del altiplano es diversa y abundante en especies como roedores: chinchillas y vizcachas; camélidos: guanacos, vicuñas, alpacas y llamas. Entre las aves, el ñandú, la guallata, el cóndor, la *parina* (flamenco), patos silvestre y gran variedad de aves menores.

El escaso recurso hídrico

El relieve y la aridez condicionan los rasgos hidrográficos de la Región de Antofagasta. Los recursos hídricos se encuentran preferentemente en los relieves cordilleranos y andinos. Así, la existencia de importantes relieves como el cordón montañoso de Chuquicamata, que capta las aguas cordilleranas que escurren hacia el río Loa, y la Cordillera de Domeyko, que las retiene en su vertiente oriental, hacen que el caudal que escurre desde la Cordillera de los Andes no pueda salir hacia el oeste, quedando depositado en la región precordillerana, en cuencas endorreicas

cerradas permitiendo la formación de pequeñas lagunas y/o salares.

El conjunto de cauces y escurrimientos del río Loa comprende aproximadamente una superficie de 33.000 kilómetros cuadrados, lo que lo convierte en la cuenca fluvial más grande y el río más largo del país, pues se extiende por 440 kilómetros desde su origen en la alta cordillera hasta su desembocadura en el mar.

El sistema hidrográfico del Loa hace posible la generación de vegetación variada, integrada por cactáceas, arbustos y yerbas, brea, cachiyuyo, tola, totora, helechos, berros de vertiente y árboles autóctonos como: algarrobo, *chañar* y tamarugo. La fauna está representada por llamas, chinchilla, zorro culpeo y roedores como la laucha orejuda, y aves: como pato silvestre, lechuza, perdiz y aves menores.

Este río tiene su origen cerca del Volcán Miño (5.551 m.), por la confluencia del Loa Superior y el río San Pedro. En el embalse Conchi las aguas se regulan en una represa para entregar regadío a las localidades de Lasana, Chiuchiu y Calama. Más al sur, se le une el río Salado. En el curso medio del río Loa, cerca de Chacance, vierte sus aguas el río San Salvador. Posteriormente las aguas escurren hasta los embalses Santa Fe y Sloman, donde a comienzos del siglo XX, se generaba energía eléctrica para la industria salitrera. Actualmente, el tranque Sloman regula el riego de los campos de cultivos de Quillagua. Por último, el Loa atraviesa la Cordillera de la Costa por una estrecha y profunda quebrada desembocando en la Caleta El Loa, en el Océano Pacífico.

En el sector precordillerano del gran Salar de Atacama, el agua proviene de las montañas que bajan hacia el salar a través de los ríos Vilama y San Pedro. En el borde oriental del Salar de Atacama pequeños riachuelos atraviesan las quebradas de Jere, Cámar, Talabre, Peine y Socaire siendo absorbidas por el Salar de Atacama, pero que, a la vez, permiten el desarrollo de la agricultura y ganadería. Existen también formaciones lacustres ubicadas principalmente en la puna, como la Laguna Legía, y las Lagunas Miscanti y Miñique, ubicadas en las faldas de los volcanes del mismo nombre, en los altos de Socaire.

La escasez generalizada de agua en la Región ha significado que, históricamente, se constituya en uno de los problemas más complejos de resolver. En la actualidad existe cada vez una mayor demanda del preciado líquido en las ciudades de Calama, María Elena, Tocopilla y Antofagasta, que llega a través de aducciones desde las localidades de Linzor, Inacaliri, Toconce, Leque y Estación San Pedro, todas ellas ubicadas en la alta cordillera.

EL HÁBITAT ATACAMEÑO EN RELACIÓN CON EL RÍO LOA Y EL SALAR DE ATACAMA

El hábitat atacameño es el lugar de vida, el espacio vital del pueblo atacameño. Allí se encuentran las comunidades, en las que normalmente se instala un asentamiento, aldea o pueblo. El área natural del hábitat, ha sido colonizado durante miles de años por las comunidades atacameñas habiendo sido transformado en un área cultural de características muy particulares.

El área cultural atacameña abarca desde el río Loa por el norte, hasta el extremo sur del Salar de Atacama, en el oasis de Tilomonte. Actualmente los atacameños ocupan, principalmente, el área del Salar de Atacama, pero también se ubican en el curso medio del río Loa, en las localidades de Chiuchiu y Lasana. Incluso se sabe que las influencias culturales y lingüísticas atacameñas prehispánicas, no sólo llegaron hasta Jujuy (Argentina), sino que, tuvieron gran impacto en la amplia zona que incluye Ayquina, Cupo, Turi, Toconce y Machuca, contactando de este modo con los pueblos altiplánicos aimaras de Isluga (en la I Región) y de Bolivia. Además, en tiempos contemporáneos, y como producto de las migraciones internas de grupos de familias, es posible encontrar atacameños en Ollagüe, así como una gran presencia poblacional en Calama y otras ciudades de la Segunda Región.

Los pueblos y aldeas atacameñas se distribuyen por el extenso territorio de Atacama que comprende el área rural de la Comuna de Calama, y de la Comuna de San Pedro de Atacama, ubicándose a alturas que oscilan entre los 2.400 y 3.600 m.s.n.m., ocupando principalmente las zonas de quebradas y oasis que poseen el vital recurso hídrico. En las zonas de valle y precordillera de la Comuna de Calama se ubican los poblados de Chiuchiu, Lasana, Conchi Viejo,

Caspana, Ayquina, Cupo, Turi y Toconce.

En la zona altiplánica se encuentra la Comuna de Ollagüe que corresponde al hábitat del pueblo quechua, algunos de cuyos habitantes son bilingües pues hablan español y quechua. Destacan en esta Comuna las localidades de Ollagüe, Cosca, Cebollar, Ascotán y Amincha.

La población de la Comuna de San Pedro de Atacama, con 2.829 habitantes (Censo de 1992), se encuentra principalmente concentrada en pueblos y aldeas, los que a su vez están integrados por los *ayllos* que corresponden a vestigios de la antigua organización social preincaica en las tierras agrícolas comunitarias administradas por familias unidas con fuertes lazos parentales. Los pueblos son San Pedro de Atacama, Machuca, Río Grande, Toconao, Cámar, Talabre, Socaire, Peine y Tilomonte.

El significado ecológico del Río Loa

El curso superior del río Loa tiene su nacimiento en la alta cordillera andina a la altura de 4.000 m.s.n.m. en el volcán Miño, a partir de allí, corre de norte a sur por una extensión de 130 km, recibiendo como afluentes los ríos San Pedro, Toconce, Hojalar y Salado. Las aguas del río Loa se caracterizan por su alta concentración de arsénico que en su nacimiento registra valores de 0.28 ppm. Sin embargo, los aportes mayores de arsénico provienen del río Salado que alcanzan concentraciones de 14.25 ppm. Las aguas del Loa y sus tributarios se aprovechan para regar algunos valles y quebradas pequeñas que sostienen una reducida población de agricultores principalmente de origen atacameño en Caspana, Ayquina, Toconce, Chiuchiu, Lasana y Las Vegas de Calama.

Las Vegas de Calama, comprenden una superficie de 1.000 hás., las que no son todas aprovechadas suficientemente por problemas de deficiente drenaje y salinidad del suelo.

En su curso medio el río Loa se desarrolla por la pampa desértica recibiendo las aguas del río San Salvador confluyendo ambos en el

sector de Chacance. A continuación, se ubica el tranque Santa Fe que se encuentra totalmente colmado de sedimentos y a cuatro kilómetros aguas abajo, el tranque Sloman. Este último embalse construido en 1911, estaba destinado a la generación de energía hidroeléctrica, cuya mayor capacidad se encuentra colmada limitando seriamente su capacidad de almacenamiento. Actualmente se utiliza para regular los golpes de agua que se envían a la comunidad de Quillagua.

Quillagua comprende una extensión de 120 hás. susceptible de explotación agrícola. En esta localidad las aguas del río Loa son captadas por el canal Quillagua que capta y transporta un caudal de aproximadamente 200 l/s, que se utiliza solamente para el riego de los cultivos. El río Loa continúa a la salida de Quillagua con un caudal de 85 l/s que vierte al mar en su desembocadura en el océano Pacífico.

Desde sus orígenes en los faldeos cordilleranos andinos, hasta su desembocadura, el río Loa tiene una gran importancia ecológica y productiva para los diferentes asentamientos humanos agrícolas, pesqueros e instalaciones mineras que están operando cerca de sus riberas, ejerciendo de este modo una fuerte acción hidrográfica y oceanográfica.

Contingencias ambientales en el Río Loa y su impacto en Quillagua

Las investigaciones sobre el río Loa y sus implicancias ecológicas, han sido esporádicas, desvinculadas, dispersas y escasas. Ha existido más bien preocupación e inquietud personal de científicos especializados o prospecciones y monitoreos puntuales cuando surge un interés de aprovechamiento del recurso hídrico destinada a alguna acción productiva. Las intervenciones de organismos gubernamentales sólo se producen como reacción ante las contingencias ambientales del río Loa que han generado alarma pública como ha ocurrido en los últimos años.

En efecto, en febrero de 1997 y, posteriormente en 1999, se evidenció la existencia de un severo daño al ecosistema de la cuenca hidrográfica del río Loa, que se manifestó por la presencia de

especies acuáticas muertas en sectores en los cuales el agua presentaba abundantes cantidades de espuma y además, una serie de elementos desconocidos que le daban al recurso hídrico una apariencia inusual en su comportamiento en cuanto a color, textura y olor, entre otras variables.

Los estudios desarrollados en esas ocasiones estuvieron dirigidas hacia el análisis de las aguas con el propósito de determinar los tipos de elementos que provocaron la contaminación. Sin embargo, los resultados de dichos análisis se desviaron hacia una polémica pública, en la cual se enfrentaron resultados que indicaban para algunos contaminación producto de causas antropogénicas y, para otros, por causas geogénicas. Dichas conclusiones contradictorias fueron deducidas *a priori* no obstante carecerse de una información ambiental más amplia y completa del río Loa y por otra parte, por la diversidad de metodologías y técnicas utilizadas para la determinación de la presencia de los elementos contaminantes citados en las investigaciones (1)

No obstante, la teoría más aceptable - según los resultados más coincidentes y, en algunos casos, de acuerdo a las metodologías y tecnologías utilizadas - indican que la contaminación, coincide con el fenómeno climático llamado "invierno boliviano" cuyas altas precipitaciones ocasionales producen como efectos enormes crecidas cuyo volumen y fuerza del agua remobiliza sedimentos sólidos disueltos (cloruros, sulfatos, sodio, arsénico, etc) que son aportados principalmente por el río Salado y depositados por años junto a gran cantidad de masa orgánica, particularmente en ciertos lugares de la cuenca del Río Loa (tranque Sloman), los cuales en su conjunto serían los causantes de las alteraciones observadas.

Se sabe que la alta salinidad del río Loa se relaciona con tres factores: en primer lugar, por las características químicas propias del río Salado; en segundo orden, por la disolución de los sedimentos altamente salinos que son originados por la evaporación de las aguas termales originarias de El Tatio y, finalmente, por la disolución de la sedimentación salina en las riberas del río Loa en la zona de Chiuchú.

Se ha comprobado la presencia de altos índices de arsénico en el agua y es probable que exista, además, la presencia de elementos de desecho utilizados especialmente por la gran minería del cobre. El evento ambiental, ocurrido en 1997, impactó directamente a la comunidad agrícola de Quillagua ubicada en el curso medio del río y, adicionalmente, provocó efectos de dimensiones no evaluadas suficientemente sobre la desembocadura del río Loa, afectando áreas costeras de producción de moluscos y pesca, especialmente en la comunidad de pescadores de Caleta Chipana (I Región).

Lo dicho anteriormente sirve para concluir que cualquier evento de similares características que se presente en el río necesariamente provocará los efectos que fueron observados en la situación de referencia, es decir, la gran remoción de materia orgánica en descomposición, alteraciones en la constitución físico-química de las aguas, mortandad visible de especies de río y marinas, pérdida de la capacidad de uso de las aguas y pastizales aledaños al río por parte de comunidades agropecuarias del Loa medio como en Quillagua y efectos sobre la población costera de la zona de desembocadura del río Loa, especialmente en el sector de Caleta Chipana. Lo anterior, sin considerar la alarma pública derivada de la contaminación del río Loa que se ha constituido como uno de los temas más polémicos y que progresivamente comienza a emerger como una de las preocupaciones de mayor interés ambiental y social en la Región de Antofagasta.

Antecedentes socioeconómicos y agropecuarios de la comunidad de Quillagua

El diagnóstico sobre la situación socioeconómica y agropecuaria de Quillagua se basó en un diseño metodológico que contempló la aplicación de instrumentos de recolección de datos cualitativos y cuantitativos. Como instrumento cualitativo se empleó la entrevista que se aplicó a agricultores y funcionarios de Quillagua. Con esta información, se preparó el temario extensivo del cuestionario. El cuestionario comprendió 70 preguntas cerradas y abiertas y considera en sus ítemes: características del individuo y del grupo

familiar, migraciones, vivienda, actividades agropecuarias y asistencia técnica

El trabajo de campo consistió en la aplicación de una encuesta a 17 agricultores y su grupo familiar de la comunidad de Quillagua. El estudio en terreno se realizó en dos jornadas intensivas en los meses de octubre y noviembre de 1999.

A partir de los datos recogidos se ha podido:

- Hacer una caracterización socioeconómica de la población de Quillagua.
- Identificar el perfil agropecuario de los agricultores;
- Conocer la percepción de los agricultores en torno a la contaminación del agua y eventos de crisis ecológica del río Loa.
- Determinar las demandas agroproductivas de los agricultores de Quillagua.

Características socio-económicas de la población de Quillagua

El poblado de Quillagua depende administrativamente de la Comuna de María Elena. El pueblo ocupa el valle del mismo nombre que es regado por el Río Loa. Se accede a la localidad a través de la Ruta 5 que pasa la Aduana que se encuentra en el límite entre la I y II Regiones del país.

Quillagua tiene antecedentes de ocupación prehispánica que se constatan a través de los sitios arqueológicos como aldeas, cementerios y manifestaciones de arte rupestre. Existen referencias históricas de la importancia estratégica de esta localidad para los conquistadores españoles, situación que tuvo continuidad durante la colonia como centro de producción y abastecimiento de las caravanas que comerciaban productos entre el altiplano (Potosí) y la costa del pacífico (Cobija). Este paso obligado de las caravanas por Quillagua se mantuvo durante el período republicano hasta que se iniciaron las faenas de extracción de salitre a partir de la segunda mitad del siglo XIX. Estos procesos históricos generaron un permanente movimiento de la población originaria de Quillagua,

con migraciones de agricultores hacia los centros mineros (oficinas salitreras y Chuquicamata) y ciudades como Tocopilla, Antofagasta e Iquique para incorporarse como mano de obra de la minería y de servicios. El acentuado proceso de mestizaje biológico - cultural significó la desaparición del origen indígena primigenio de la comunidad.

Quillagua cuenta actualmente con una Escuela Básica que posee una matrícula de 28 alumnos, distribuidos entre primero y sexto año de enseñanza básica, que son atendidas por dos profesores. Existe una Posta Rural dotada de un paramédico permanente.

El agua potable para el consumo exclusivo de la población y de animales de crianza, se trae desde la salitrera María Elena - distante a 80 kilómetros -, en camiones aljibes con un promedio de abastecimiento de 10 m³ diarios. La energía eléctrica se suministra a través de un grupo generador que entrega 6 horas diarias de energía.

La comunidad tiene organizaciones sociales por medio de las cuales se relaciona con la Municipalidad de María Elena y otros servicios públicos. Destacan la Junta Vecinal Nro 7 que reúne a 50 personas, la Comunidad de Agua del Valle de Quillagua con 17 agricultores, la Agrupación de Alféreces San Miguel y el Club Deportivo Quillagua con 20 socios.

La población del Valle de Quillagua alcanza actualmente a las 163 personas, durante los meses de marzo a diciembre. En verano aumenta en un 50% con personas oriundas del lugar que por razones de instrucción educacional viven fuera de Quillagua durante el año. En septiembre con motivo de las festividades del Santo Patrono del Pueblo, San Miguel Arcángel, la población se duplica.

La situación histórica - demográfica de la población de Quillagua de las últimas cuatro décadas muestra una fuerte tendencia a la baja con tasa de crecimiento negativo, debido a la fuerte presión migratoria generada por las escasas expectativas de desarrollo económico en la localidad y la contratación de obra de mano joven - adulta por parte de las empresas de la minería o de servicios y otra parte de la misma que se ocupa en actividades agropecuarias.

Tabla N° 1 - Evolución de la Población

| AÑO | Nº HABITANTES |
|-----------|---------------|
| 1960 (*) | 445 |
| 1970 (*) | 625 |
| 1982 (*) | 203 |
| 1992 (*) | 191 |
| 1999 (**) | 163 |

Fuente: (*) Censos de la República de Chile años 1960, 1970, 1982
 (**) Informe socioeconómico (A. Bustos, 2000)

La población de 163 personas está constituida por 52 familias, de las cuales 28 personas son menores de 16 años. El 80,4% de las familias las encabeza un jefe de hogar masculino y un 19,5% femenino. Los tramos de edades corresponden en un 17,2% a menores de 16 años; 27,0 % entre 16 - 29 años, un 13,5% entre 30 - 39 años; un 27,6 % entre 40 - 65 años; mientras que el 14,7% son mayores de 65 años. Existe una fuerte tendencia de la población hacia un acelerado envejecimiento dado que el 42,3% del total de la población es mayor de 40 años.

Tabla N° 2 - Edad y escolaridad del Jefe de Hogar y Grupo Familiar

| EDAD | BASICO INCOMPLETO | BASICO COMPLETO | MEDIA INCOMPLETA | MEDIA COMPLETA | SUPERIOR | SIN ESTUDIOS | TOTAL | |
|----------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|----------|--------------|-------|------|
| | | | | | | | Nº | % |
| 0 - 15 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 17,2 |
| 16 - 29 | 28 | 0 | 8 | 6 | 1 | 1 | 44 | 27,0 |
| 30 - 39 | 11 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 22 | 13,5 |
| 40 - 65 | 25 | 8 | 6 | 0 | 2 | 4 | 45 | 27,6 |
| 65 y más | 11 | 2 | 3 | 1 | 0 | 6 | 24 | 14,7 |
| Total | 103 | 13 | 20 | 10 | 4 | 12 | 163 | 100 |
| % | 63,2 | 8,0 | 12,3 | 6,2 | 2,5 | 7,4 | 100 | |

Los menores de 14 años cursan estudios de enseñanza básica en la Escuela de Quillagua, mientras que los jóvenes mayores no han completado la enseñanza media y muy pocos han continuado estudios superiores. Considerando el conjunto de la población se puede concluir que el 63,2 % posee educación básica incompleta (incluyendo los menores que la cursan); el 8,0% sólo tiene educación básica completa; el 12,3 % educación media incompleta y el 6,2% completó sus estudios medios. Sólo cuatro personas (2,5%) cuentan con estudios superiores y 12 personas registran no poseer estudios.

Los jefes de hogar activos alcanzan las 45 personas, la mayoría de las cuales se dedica a la agricultura (37,8%), como obreros vinculados también a la actividad agropecuaria (20,0%) y al comercio (15,5%). Entre las 35 personas no activas, cabe destacar el alto número de cesantes (57,1%) distribuidos en los tramos de edad más jóvenes que presionan por incorporarse al mercado laboral. En consecuencia, el porcentaje real de cesantía en Quillagua alcanza el 33%.

Tabla N° 3 - Relación actividad laboral / Edad del Jefe de Hogar

| ACTIVIDAD | 16 - 29 | 30 - 39 | 40 - 65 | 65 y MAS | TOTAL | % |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Agricultor | 1 | 3 | 12 | 1 | 17 | 37,8 |
| Comerciante | 0 | 1 | 6 | 0 | 7 | 15,5 |
| Obrero | 2 | 1 | 6 | 0 | 9 | 20,0 |
| Carabiniero | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,2 |
| Profesor | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 4,4 |
| Transportista | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 4,4 |
| Pirquinero | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2,2 |
| Aux. Escuela | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4,4 |
| Aux. Municipal | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2,2 |
| Contratista | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 6,6 |
| SUBTOTAL ACTIVOS (1) | 6 | 8 | 30 | 1 | 45 | 100 |
| Jubilado | 0 | 0 | 0 | 15 | 15 | 42,9 |
| Cesante | 10 | 2 | 5 | 3 | 20 | 57,1 |
| SUBTOTAL NO ACTIVOS (2) | 10 | 2 | 5 | 18 | 35 | 100 |
| TOTAL (1+2) | 16 | 10 | 35 | 19 | 80 | 100 |

El grupo de 17 personas dedicadas a la agricultura constituyó el universo de jefes de hogar donde se profundizó el estudio, dado que además son propietarios de los predios y se han visto más directamente afectados en la producción agropecuaria y laboral, por el impacto de la contaminación del Río Loa.

Situación agropecuaria de Quillagua

El estudio realizado tuvo como propósito conocer en mayor profundidad la realidad productiva y las principales necesidades que aquejan actualmente a los pobladores y agricultores de Quillagua y relacionar esa situación con el impacto de la crisis ambiental del río Loa.

Actualmente, la actividad agropecuaria de Quillagua se realiza en predios en su mayor parte de propiedad familiar y de escasa productividad. Se incluye trabajadores agrícolas sin tierras, dedicados al comercio y/o a servicios de apoyo a la comunidad.

No obstante que Quillagua es reconocida como una comunidad agrícola "tradicional", constituida por 76 propiedades agrícolas, ha sufrido en los últimos años un fuerte proceso de desintegración comunitaria al no existir expectativas de nuevas alternativas de producción agrícola, lo que ha tenido como consecuencia el abandono de las tierras agrícolas, una disminución de los recursos forestales, el aumento del proceso de desertificación y un empobrecimiento rural generalizado.

Según los antecedentes que hoy se posee, en 1986, Quillagua contaba con un total de 188,4 hás. de tierras cultivables (2), mientras que en 1999, registra sólo 120 hás., lo que significa una pérdida de 68 hás. en los últimos trece años, o sea una pérdida anual 5,2 hás. por año. Considerando el total de la superficie de los predios de los agricultores entrevistados (267 hás.), se puede deducir que la mitad (55,1 %) de la superficie se encuentra hoy en barbecho o descanso, y sólo el 44,9% se consideran cultivables.

Tabla N° 4 - Tipo de superficie predios de Quillagua

| Tipo de superficie | Hectáreas | % |
|-----------------------------------|-----------|------|
| Superficie en barbecho o descanso | 147 | 55,1 |
| Superficie cultivable | 120 | 44,9 |
| Total superficie predios | 267 | 100 |

En sus predios los agricultores desarrollan cultivos basados en su propia experiencia en el manejo de técnicas agrícolas tradicionales, con sistemas de riego poco tecnificados y con improvisación en la experimentación de nuevos cultivos, factores éstos que se han convertido en importantes limitaciones a la producción agrícola. La superficie destinada a cultivos (en su mayor proporción alfalfa y maíz) alcanza a un 33,3%, manteniéndose tierras en descanso (28,3%). El resto es la superficie forestal que ocupa aproximadamente un 33,3% (bosques de algarrobos y tamarugos).

Tabla N° 5 - Distribución de superficie cultivable predios de Quillagua

| Distribución superficie cultivable | Hectáreas | % |
|------------------------------------|-----------|------|
| Superficie ocupada para cultivos | 40 | 33,3 |
| Superficie ocupada para pastizales | 6 | 5,0 |
| Superficie forestal | 40 | 33,3 |
| Superficie en barbecho o descanso | 34 | 28,3 |
| Total Superficie Cultivable | 120 | 100 |

Quillagua es una de las pocas localidades agrícolas donde existen reservas de plantas nativas, en particular algarrobo (*Prosopis chilensis*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y tamarugo (*Prosopis tamarugo*), cubriendo un área aproximadamente de 40 hás.. Estas plantaciones se encuentran generalmente en los márgenes de las áreas de cultivo con escaso o nulo manejo forestal, lo que hace peligrar su existencia a mediano plazo.

La actividad ganadera y la crianza de animales y aves de corral, constituyen una actividad productiva importante en Quillagua. Cabe destacar que el ganado caprino abarca el 54,5% de la actividad ganadera, seguida de ovejas 21,8% y cerdos con un 20,8%. La cría de llamas (2,4%) habiendo sido una actividad importante en el pasado, ahora es marginal, junto a los escasos animales de carga como los burros (0,5%).

Un valor agregado es la producción de animales de corral, donde la cunicultura domina con un 62,3%, seguida de la cría de cuyes con un 37,7%. Asimismo, las aves de corral y, la apicultura en menor escala, diversifican la actividad pecuaria de Quillagua.

Tabla N° 6 - Masa ganadera, animales y aves de corral y apicultura

| Tipo de ganado | Número | % |
|---------------------------|------------------|------------|
| Caprino | 318 | 54,5 |
| Ovejuno | 127 | 21,8 |
| Porcino | 121 | 20,8 |
| Camélidos (llamas) | 14 | 2,4 |
| Burros | 3 | 0,5 |
| Total | 583 | 100 |
| Animales de corral | | |
| | Número | % |
| Conejos | 124 | 62,3 |
| Cuyes | 75 | 37,7 |
| Total | 199 | 100 |
| Aves de corral | | |
| | Número | % |
| Gallinas | 231 | 71,3 |
| Palomas | 87 | 26,8 |
| Patos | 6 | 1,9 |
| Total | 324 | 100 |
| Apicultura | 6 paneles | 100 |

Los recursos hídricos

El riego en Quillagua se hace con los aportes hídricos exclusivos del río Loa cuyas aguas provienen de los derrames sobrantes del riego de Calama y los aportes del río San Salvador. En general, la cantidad de agua disponible en Quillagua varía según los meses críticos de invierno y este factor incide también en la calidad del agua para riego.

En esta localidad el aumento de la salinidad de los suelos es mayor que en el curso superior y medio del río Loa. Los niveles freáticos en el curso inferior se encuentran muy superficialmente, lo que se refleja en un nivel salino más alto afectando notablemente a los cultivos. En efecto, como se desprende de varios estudios en Quillagua (3), la salinidad del agua del río fluctúa entre 6500 y 9000 mg/lit cuando el agua abunda por el fenómeno del invierno boliviano. Sin embargo, cuando el río trae poca agua (ej. marzo - abril) el análisis de las muestras de agua superficial arroja hasta 13.980 mg/lit. A este parámetro de salinidad se deben agregar otros contaminantes de origen orgánico provenientes de distintas fuentes como microorganismos, como también aguas servidas de chiqueros y corrales de animales, etc.

Tabla N° 7 - Riego bajo canal en Quillagua

| CANAL | LONGITUD (metros) | CAPACIDAD Litros/segundo | REVESTIMIENTO | PROPIEDADES AGRÍCOLAS | CAUDAL MAXIMO POR MES (lt/seg) |
|-----------|-------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|
| Canal Uno | 9.000 m. | 600 lt/s | hormigón | 56 | 203,8 |
| Canal Dos | 4.430 m. | 400 lt/s | tierra | 20 | 89,6 |

Fuente: ICC - CONIC, 1986

Los altos niveles de contaminación que afectan a la comunidad han traído consigo una cada vez mayor demanda del agua potable destinada al consumo humano y de los animales. Quillagua se abastece de agua potable desde tres estanques que en su conjunto

alcanzan 80 m³, los que se llenan con el agua que traen camiones aljibes desde María Elena. A su vez, el agua se distribuye a las viviendas a través de una red de 1.500 m de longitud.

El sistema de evacuación de excretas de la mayor parte de las viviendas de los agricultores consiste en pozos negros, existiendo un foco latente de contaminación ambiental, con una alta probabilidad de proliferación de enfermedades entéricas.

La red de riego de Quillagua es simple, y está formada por dos canales que corren por cada riera del río, en forma paralela. El Canal Uno construido en hormigón, es el más importante, con 9 km. de longitud tiene una capacidad de 600 lt/seg. El Canal Dos con revestimiento de tierra, ubicado en el lado oriental del río, posee un largo de 4,4 km. con una capacidad de diseño para un caudal de 400 lts/seg. Se estima una pérdida aproximada de 50 lt/seg. en los dos canales. Ambos sistemas permiten regar hoy una superficie de 120 há. considerada cultivable y cubrir, por sistemas de turnos de agua, otros predios sin cultivos.

Alternativas de desarrollo hídrico

Existe consenso en Quillagua que el principal problema que afecta a la comunidad y a su desarrollo productivo es la falta de un adecuado recurso hídrico. Este problema dice relación con la captación, almacenamiento, conducción, distribución, aplicación y contaminación del agua de riego. Los agricultores enmarcan sus opiniones a partir de las siguientes consideraciones:

- Eliminar la contaminación del agua, interviniendo el Tranque Sloman mediante la extracción de lodos.
- Identificar las fuentes de la contaminación de las aguas del río Loa y verificar si esas son las causas de sus pérdidas, para pedir indemnización
- Mejorar la cantidad y calidad de las aguas para riego y bebida de los animales.
- Controlar las nuevas captaciones de agua de las empresas de agua y de la minería.

- Controlar e impedir la venta de Derechos de Aguas a las empresas mineras por parte de los mismos agricultores de Quillagua.
- Aumentar los volúmenes de agua potable y las horas de suministro de energía eléctrica para generar el desarrollo productivo
- Solicitar un mayor apoyo técnico y legal de las instituciones públicas (Dirección General de Aguas y Dirección de Riego)
- Incorporar nuevos sistemas de riego, replantear los turnos de agua, apoyados con capacitación y elaboración de proyectos innovadores.
- Generar proyectos de innovación tecnológica como la instalación de una Planta Desalinizadora para la obtención de agua potable.

Alternativas de desarrollo agropecuario

En relación a las alternativas de desarrollo agroproductivo, se plantean una serie de temas cuyos objetivos están relacionados con la necesidad de mejorar la productividad de los cultivos actuales y potenciales más rentables, de acuerdo a las exigencias del mercado y criterios de sustentabilidad.

- Actualizar y evaluar la información sobre la calidad y preparación de suelos para cultivos
- Buscar actividades productivas rentables a corto y largo plazo en cultivos tradicionales y nuevos.
- Mejorar la producción de alfalfa actuando sobre la mecanización, siembra, riego y control de plagas. Los cultivos de alfalfa son demasiado viejos y no se regeneran las praderas por el riesgo económico de perder las semillas. Existe mala calidad de los suelos y faltan insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas, etc.)
- Incorporar el manejo agroforestal de las especies algarrobo y tamarugo. Existe un manejo inapropiado y falta de control que puede conducir a eliminar las especies, lo que hace necesario tomar medidas urgentes de apoyo técnico y capacitación.
- Incorporar proyectos innovadores hortofrutícolas y de producción de flores con riego localizado o por goteo. Existen conocimientos técnicos que podrían potenciar la apicultura.

- Realizar estudios de mercado y orientar a los agricultores en técnicas de comercialización de productos agropecuarios.

Alternativas de desarrollo de innovación pecuaria y de cultivos hidrobiológicos

El diagnóstico agropecuario concluye en la necesidad urgente de generar proyectos de fomento productivo pecuario para las especies seleccionadas, mejorando el manejo alimenticio, sanitario, reproductivo y de infraestructura actual. La contaminación del agua afecta a todas las especies y ha hecho peligrar su existencia. Los agricultores plantean actividades de desarrollo pecuario sustentables a partir de la experiencia adquirida y la introducción de cultivos hidrobiológicos.

- Fomentar la organización campesina en el rubro pecuario. No existen cooperativas, pero sí voluntad de crearlas.
- Falta de apoyo técnico pecuario por parte de los organismos públicos. Necesidad de visitas periódicas sanitarias y de asistencia veterinaria.
- Realizar estudios de prefactibilidad para poner en marcha un proyecto de fomento productivo pecuario, dada la necesidad de mejorar lo actual o desarrollar un sistema productivo mayor.
- Necesidad de capacitación técnica pecuaria y productiva en diferentes temas. No existe manejo sanitario, dando lugar a la existencia de enfermedades sin tratamiento ni control. Se desconoce cómo mejorar la dieta de los animales y controlar la consanguinidad de las especies.
- El ganado caprino para la producción de leche está mal aprovechado, no obstante que el manejo del animal es conocido, se genera como subproducto el suero para alimentación de cerdos. La baja producción de alfalfa, restringe la alimentación y reproducción caprina. No existe una planta lechera.
- El ganado ovejuno cuenta con un manejo adecuado, sin embargo no existe un aprovechamiento de los subproductos como lana y cuero.

- La crianza de cerdos es una actividad pecuaria tradicional. Se cuenta con semilla de algarrobo para su alimentación, pero falta control sanitario y un plan adecuado de desarrollo productivo de porcinos.
- La cunicultura se observa como un rubro productivo potencial. Su manejo es posible por parte de todos los agricultores. Se cuenta con apoyo alimenticio de alfalfa y algarrobo lo que abarata los costos de dieta. Ya que el ciclo de vida de esta especie es corto, la rentabilidad es a corto plazo, también hay un mercado en desarrollo.
- Evaluar la factibilidad de desarrollar nuevas actividades pecuarias sustentables: recuperación de camélidos sudamericanos (especialmente llamas); crianza de avestruces, crianza de faisanes. Desarrollo de cultivos hidrobiológicos; como criaderos de camarones de río, criaderos de trucha, criaderos de ranas y criaderos de caracoles. Recuperación y mejoramiento de suelos con la utilización de guano y con la introducción de técnicas alternativas (ej. lombrices)

NOTAS

(1) Las posiciones divergentes en las investigaciones pueden constatarse a través de los informes que buscan el origen de la contaminación, donde se han utilizado diferentes metodologías y técnicas

(2) Corresponde a datos del levantamiento de tierras agrícolas realizadas por ICC - CONIC (1986)

(3) Los datos pertenecen al Informe "Proyecto de construcción sistema de Agua Potable para Quillagua", Municipalidad de María Elena, Mayo 1999.

BIBLIOGRAFIA

Bustos Cortés, Alejandro (1999). *Etnografía Atacameña*. Editorial Universidad de Antofagasta, 97 pp, Antofagasta.

Bustos Cortes, Alejandro (1999), "Proyecto de Investigación: Impacto socioeconómico y cultural del deterioro agrícola de Quillagua (Provincia de Tocopilla, II Región)", Dirección de Investigación, Universidad de Antofagasta.

Klohn, W. (1972), *Hidrografía de las Zonas Desérticas de Chile*. Editado por Jean Burz, Santiago.

Larraín, Horacio (1987), *Etnogeografía*. Tomo XVI, Colección Geográfica de Chile, Editada por el Instituto Geográfico Militar, Santiago

Niemayer, Hans y Cereceda, P. (1984), *Hidrografía*. Tomo VIII, Colección Geográfica de Chile, Editada por el Instituto Geográfico Militar, Santiago

Odone, M.C. (1997), "Quillagua: la descripción de un espacio desde la historia". En *Actas II Congreso Chileno de Antropología, Valdivia, Nov. 1995*, Colegios de Antropólogos de Chile, Santiago.

Villalobos, S. (1979), *La economía de un desierto. Tarapacá durante la colonia*. Ed. Nueva Universidad, Santiago.

Weischet, W. (1975), "El Desierto de Atacama como desierto extremo de la Tierra", en *Revista Norte Grande*, Vol.1, N° 3-4, Instituto de Geografía, Universidad Católica de Chile

Informes

Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta, Gerencia de Ingeniería (1997) "Informe respecto al vertido de lodos arsenicados de la Planta de Remoción de Arsénico de ESSAN S.A. en Calama", Antofagasta 11 de abril de 1997.

Corporación del Cobre de Chile, Departamento de Operaciones (1997). "Análisis químico del agua del Río Loa", Chuquicamata, 15 de marzo de 1997

Municipalidad de María Elena (1999). "Resumen del estudio de preinversión Proyecto construcción sistema de tratamiento de agua potable para Quillagua". María Elena, mayo de 1999.

Universidad de Chile, Centro de Estudios para el Desarrollo de la Química (1997). "Verificación y cuantificación, si corresponde de Xantatos en las muestras extraída del Río Loa", Santiago, 31 de marzo de 1997.

Universidad de Antofagasta, Grupo de Química Inorgánica, Bio - Inorgánica y Analítica Ambiental (1997). "Enfoque Químico - Ambiental del impacto ecológico producido en el Ecosistema del Río Loa", Universidad de Antofagasta, Antofagasta 19 de marzo 1997.

Secretaría Regional Ministerial de Salud (1997). "Informe final de la contingencia ambiental que afectara al Río Loa y zonas de influencia en la I y II Región de Chile". Conclusiones de la Jornada de Conocimiento y análisis de la cuenca hidrográfica del Río Loa y tributarios, Calama, 10 de mayo 1997.

Sobre el autor

Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad de Antofagasta (Chile) - E-mail: abustos@uantof.cl

FORMACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA: ANTROPÓLOGO Y LICENCIADO EN ANTROPOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN; MASTER EN ANTROPOLOGÍA POR LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID; DOCTOR EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIOLOGÍA, MENCIÓN ANTROPOLOGÍA SOCIAL, POR LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Trayectoria Profesional: Investigador del Museo de Concepción, Chile (1978); Investigador del Departamento de Antropología del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago de Chile) (1979); Sectorialista de la Oficina de Planificación Nacional, Chile (1980); Académico de la Universidad del Norte, Chile (1981/87); Académico de la Universidad de Antofagasta (1987 a la fecha).

Actividades de Investigación y Docencia : Ha realizado investigaciones en las áreas de las relaciones interétnicas e

interculturalidad en comunidades indígenas del Norte de Chile y Perú; estudios sobre cambios socioculturales en comunidades rurales y urbanas del Norte de Chile; así como en temáticas de emigraciones, xenofobia y racismo en Chile y España. Ha desarrollado docencia de pre y postgrado en la Universidad Católica del Norte; Universidad José Santos Ossa; Universidad Central de Chile; Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú); Pontificia Universidad Católica de Lima (Perú); Universidad de Tamkang (Taiwan); Universidad Peruana Cayetano Heredia (Perú); Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay); Universidad Complutense de Madrid (España); Pontificia Universidad de Salamanca (España); Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad de Guadalajara (México)

Publicaciones: Ha publicado artículos en revistas especializadas de Chile, Perú, México, Taiwan y España; y libros cuyo últimos títulos son: "Etnografía Atacameña" (1998); "Historia del Pueblo Atacameño" (1999); "Arte Rupestre Atacameño" (1999); "Patrimonio Cultural Atacameño y Turismo" (2000), "Chilenos en España: nostalgia entre dos culturas" (2000), "History of the Atacamenian people" (2002).