

DEGRADACIÓN DE SUELOS EN EL ALTIPLANO BOLIVIANO

CAUSAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Vladimir Orsag*

La degradación de las coberturas vegetales en la región por actividades antrópicas (ganadería y extracción de la thola y yareta), es una causa fundamental para el deterioro de los suelos y el medio ambiente en general. El incremento de la población humana y del ganado (ovino, vacuno y camélido) en el Altiplano contribuye al deterioro de las tierras agrícolas y de pastoreo. Los serios problemas de degradación que sufren los suelos del Altiplano boliviano, que afectan a otros recursos como el agua, medio ambiente y a la desertificación en general, requieren de soluciones integrales para frenar o mitigar su avance.

El deterioro del recurso suelo en el Altiplano Boliviano (por procesos de salinización/alcalinización, contaminación con metales pesados y erosión) es muy preocupante, ya que este aspecto, junto a otros factores como los cambios climáticos, condiciones socioeconómicas, de mercado, etc. están favoreciendo la desertificación de amplias zonas de esta región, creando una serie de problemas ambientales, económicos y sociales.

De acuerdo a diferentes investigaciones realizadas en esta región, se ha cuantificado la pérdida de suelos por erosión hídrica o eólica bajo diferentes cultivos, pendientes de terreno y formas de manejo del suelo.¹ Así por ejemplo, la siembra de cultivos como la papa y cebada – en surcos en sentido de la pendiente – a partir de 5% de inclinación, influye en el escurrimiento y por consiguiente en el arrastre del suelo (Molina, 1986; Orsag et al., 1992). También la pérdida de suelos (erosión eólica e hídrica) por extracción de la thola en terrenos planos a casi planos es significativa (Quelca, 1998). También se observan problemas de pérdida de suelo, luego de la cosecha de los cultivos anuales y cuando los suelos quedan sin ninguna protección.

La degradación de las coberturas vegetales en la región por actividades antrópicas (ganadería y extracción de la thola y yareta), es una causa fundamental para el deterioro de los suelos y el medio ambiente en general. La extracción de la thola, para su

uso como leña en hogares, panaderías, ladrilleras y yeseras del Altiplano, hace que anualmente se deforesten cerca a 1600 km², situación que está acelerando los procesos de salinización/ sodificación y erosión de suelos (ALT, 2002).

La ampliación de la frontera agrícola hacia zonas de aptitud ganadera (partes altas de colinas y serranías con laderas pronunciadas y tholares) para cultivos de quinua y maca, se debe en parte a la gran demanda que existe por estos productos en el mercado internacional. Esta situación también está favoreciendo el deterioro de los recursos: cobertura vegetal, suelo y agua, debido al uso inadecuado de estos suelos frágiles y sin prácticas de conservación y manejo de suelos necesarias. La siembra en surcos en sentido de la pendiente, debido a que las parcelas son más largas que anchas, favorecen el escurrimiento y la erosión de los suelos, provocando a la larga graves problemas de degradación.

El incremento de la población humana y del ganado (ovino, vacuno y camélido) en el Altiplano contribuye al deterioro de las tierras agrícolas y de pastoreo. El aumento de los habitantes está provocando la parcelación excesiva de la tierra y una mayor presión, que se ven obligados a ejercer los agricultores, sobre sus reducidas parcelas de pastoreo y de cultivos. La reducción de la tenencia de la tierra (principalmente en el Altiplano Norte y Central), ha provocado que los agricultores tengan que disminuir drásticamente los periodos de descanso en sus tierras de cultivo de 5, 7, o más años, a sólo 3, 1 ó 0 años de descanso; situación preocupante, en razón de que estos periodos de descanso practicadas de manera

* Ing Agrónomo Ph.D. especialista en Suelos. Docente Emérito
Facultad de Agronomía-UMSA, Secretario de la Sociedad Boliviana
de la Ciencia del Suelo (SBSCS).

tradicional en esta región, favorecían de alguna manera la recuperación o mantenimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos y por consiguiente ayudaban a recuperar la fertilidad de estos suelos frágiles.

Como una de las actividades más importantes en esta región es la ganadería, se puede observar que las actividades agrícolas están fuertemente influenciadas por este aspecto. En ese sentido, en las cédulas de cultivo de los agricultores predominan de gran manera los cereales (principalmente cebada y avena), los mismos que favorecen la degradación de las propiedades del suelo. Esto se debe principalmente a las características que tienen estos cultivos: la arquitectura de la planta, con hojas que se desarrollan de manera longitudinal al tallo, hace que no protegen adecuadamente los suelos de las lluvias y radiación solar. Asimismo, como estos cultivos no se fertilizan directamente con abonos orgánicos (estiércol) y además no se los aporca durante su desarrollo, los suelos se van compactando paulatinamente hasta la cosecha. Estos procesos favorecen las pérdidas de la humedad del subsuelo por capilaridad durante los meses secos del año, además en estos suelos compactos el escurrimiento del agua se incrementa, en desmedro del almacenamiento de agua en sus horizontes inferiores. Por otro lado, como los rendimientos de los cereales en el Altiplano son bajos, aportan al suelo poca materia orgánica y el escaso barbecho dejado sobre el suelo es utilizado como forraje de los animales domésticos en la época seca del año.

En algunas zonas de riego del Altiplano Central (provincias Aroma y G. Villarroel del departamento de La Paz; y Saucarí y Cercado de Oruro), se ha podido evidenciar procesos de degradación de suelos más acelerados (salinización y/o sodificación), debido al uso de aguas de mala calidad (río Desaguadero) en tierras que presentan algunas limitaciones, como texturas pesadas y drenaje deficiente (Orsag y Miranda, 2000 y 2004). Estos procesos de acumulación de sales y/o sodio están provocando la disminución de las coberturas vegetales (forrajes), principalmente en desmedro de la ganadería, ya que los principales forrajes nativos como el chiji (*Distichlis humilis*), *Muhlenbergia fastigiata* y otros no se desarrollan fácilmente bajo estas condiciones y están desapareciendo paulatinamente. Los suelos de algunas zonas críticas (cerca de centros mineros o por el uso de aguas contaminadas) presentan una mayor acumulación de algunos metales pesados en sus horizontes, los

misimos que de acuerdo a su biodisponibilidad, podrían pasar a los cultivos (productos agrícolas) o forrajes, e incidir posteriormente en la salud humana y animal.

El uso de maquinaria agrícola en los suelos frágiles del Altiplano, si bien ayuda a aliviar las labores en el campo, por su uso inadecuado (en suelos preparados con escasa o alta humedad) está favoreciendo su degradación. Esta situación es más preocupante si se considera que existen planes para donar tractores a los municipios o permitir a los agricultores obtener créditos para la adquisición de maquinaria. Estos proyectos lastimosamente son acciones muy aisladas y no están acompañados de una capacitación para el uso adecuado de la maquinaria agrícola en función al tipo de suelos, clima, cultivo y otros aspectos. Como los suelos de esta región presentan una alta susceptibilidad a la erosión, debido a sus bajos contenidos de materia orgánica y predominio de limo y arena en sus capas superficiales, su grado de estructuración es débil o tienen una baja estabilidad estructural. En ese sentido, por el uso excesivo de maquinaria agrícola, o bajo condiciones de humedad extrema, los suelos se pueden compactar o pulverizar fácilmente.

Los serios problemas de degradación que sufren los suelos del Altiplano boliviano, que afectan a otros recursos como el agua, medio ambiente y a la desertificación en general, requieren de soluciones integrales para frenar o mitigar su avance. Sin embargo, para que las acciones a aplicar sean sostenibles en el tiempo se debe entender y comenzar a trabajar en el país dentro de una lógica de *causa-efecto*, en razón de que generalmente se ataca los problemas (efectos) y no sus causas, haciendo que las acciones no sean efectivas en el tiempo.

En ese sentido es necesario profundizar principalmente en el conocimiento de las causas que favorecen la degradación de las coberturas vegetales (praderas nativas) del Altiplano, como el sobrepastoreo. Para tal efecto es importante considerar la capacidad de carga que pueden soportar estas praderas y buscar formas para que su manejo sea adecuado, complementando con estudios específicos para mejorar la capacidad regenerativa de éstas.

En vista del gran impacto que tiene la minería sobre la contaminación de los recursos naturales del Altiplano (agua, suelos y vegetación), es necesario comenzar a buscar alternativas para disminuir las causas que las provocan. En ese sentido, se debe dar énfasis en mejorar las tecnologías de producción y

procesamiento de minerales, en razón de que los efluentes mineros producidos, los pasivos ambientales (diques y colas, etc.) y otros, son las principales causas de contaminación. También es necesario contar con una reglamentación minera y ambiental más adecuada. Por ejemplo en la Ley 1333 y su reglamentación respectiva no se considera para los suelos del país la acumulación de metales pesados y otros metales; tampoco existen parámetros o límites permisibles para las condiciones de nuestro medio y por consiguiente la cantidad máxima de algún elemento contaminante que pueden soportar los suelos, sin sufrir cambios y provocar daños a la vegetación, los animales o el hombre.

En el Reglamento Ambiental para las Actividades Mineras, no figuran los metales pesados dentro de las Sustancias Peligrosas (Capítulo II referido a su Peligrosidad). Asimismo, si bien en el capítulo III (del Mantenimiento), se considera la prohibición de depositar, botar o abandonar los residuos de la actividad minera cerca de las tierras de uso agropecuario, poblaciones u otros sitios, no existen mecanismos para un control o seguimiento de los desechos. Por las características de los minerales del Altiplano y Bloque Oriental, la forma de explotación y otros aspectos, en las colas y desmontes todavía existen varios minerales o metales tóxicos, que con las aguas de lluvia pueden pasar fácilmente a las aguas superficiales o subterráneas y los suelos, con el riesgo de pasar posteriormente a los productos agrícolas y forrajes y luego al resto de la cadena trófica.

Es muy importante y necesario que las provincias y municipios del Altiplano, cuenten con el Ordenamiento Territorial de sus jurisdicciones a escalas más detalladas (1: 25000), para planificar el uso de sus tierras de acuerdo a su aptitud y condiciones socioeconómicas, evitando la ampliación de la frontera agrícola a zonas de calidad limitada y con alta fragilidad.

En ese sentido, es también muy necesario concientizar a las autoridades locales y pobladores en general en temas relacionados a la degradación de suelos y de los otros recursos (agua y cobertura vegetal), sus causas y efectos, y la necesidad de utilizar prácticas de manejo y conservación. Para tal efecto, se debe insistir en la capacitación de los agricultores para el uso adecuado de sus recursos naturales, cultivos, riego, maquinaria agrícola y otros aspectos. Para que todas las acciones a emprender en el área rural ayuden a resolver los múltiples problemas de manera sostenible, es necesario que la problemática de la degradación de suelos, agua y cobertura vegetal

y su manejo, sean considerados con un enfoque integral y por lo tanto es necesario impulsar el manejo de cuencas (microcuencas o subcuencas) con la participación de todos los actores locales, autoridades municipales, comunales y pobladores, en razón de que el Manejo Integral de Cuencas, en varios países ha permitido materializar de manera efectiva la gestión sostenible de los recursos naturales.

Considerando la magnitud de los problemas de degradación y la extensión del Altiplano, las acciones a seguir deberían estar dirigidas por el gobierno central, para lo cual se debería contar con una estrategia y un plan de lucha contra la degradación de los recursos naturales. En ese sentido, la estrategia y las acciones a realizar deberían estar consensuadas con todas las instituciones y actores que trabajan en la región (universidades, ONGs, gobiernos departamentales y municipales, agricultores y otros).

La investigación agropecuaria en el Altiplano, últimamente muy atomizada y olvidada, debe ser retomada con mucha seriedad, con el propósito de que pueda ayudar a definir estrategias para un verdadero desarrollo agropecuario de esta región. Debido a las condiciones socioeconómicas de sus pobladores (principalmente pobreza), esta actividad debería estar dirigida por el gobierno central y bajo la responsabilidad del Ministerio de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Es necesario contar con Centros de Investigación en zonas representativas, para lo cual debe existir el apoyo económico necesario, la infraestructura y la capacidad profesional, evitando cometer los mismos errores del pasado; en tal sentido es necesario partir de las experiencias positivas y negativas del ex-IBTA. En estos centros de investigación se debe trabajar de manera directa con los productores en temas centrales relacionados al deterioro de las pasturas nativas, su recuperación y manejo, rotación de cultivos, especies tolerantes a la salinidad, barbechos mejorados, manejo de agua y suelos, manejo de maquinaria agrícola y otros temas de interés.

Considerando el impacto negativo que está teniendo la extracción de la thola y la yareta sobre la degradación de los suelos y el medio ambiente en general, el gobierno central y los gobiernos departamentales deben trabajar en definir políticas para impulsar el uso del gas a nivel domiciliario e industrial en todo el Altiplano. También es necesario que se haga cumplir la Resolución Ministerial N° 20 del 2004, que prohíbe el uso de estas especies para fines industriales.

Por todo lo indicado anteriormente y debido a los graves problemas de degradación de suelos que aquejan al Altiplano boliviano, es muy importante emprender acciones inmediatas entre todos los trabajamos y vivimos en esta parte del país, antes de que sea demasiado tarde.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Autoridad Binacional del Lago Titicaca, 2002; Evaluación de los tholares en el Sistema TDPS, Proyecto Bioversidad. La Paz, Bolivia.

Molina, J. 1986. Efecto de tres formas y dos densidades de siembra en cebada sobre la erosión hídrica de un suelo en el Altiplano. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía-UMSA. La Paz, Bolivia

Norheim, T. 1994. Erosion under arborestral vegetation on the Bolivian Altiplano. Doctor Scientiarum Theses. Norges Landsbrukshogskole. Agricultural University of Norway. Oslo, Norway.

Orsag, V. 1998 Evaluación preliminar de la erosión hídrica de los suelos del sector de Hauallpa Pampa (Ravelo), Provincia Chayanta, Potosí, IPTK. Sucre, Bolivia

Orsag, V.; et.al 1992 Evaluación de la erosión de suelos en el Altiplano Central, bajo diferentes formas de siembra del cultivo de papa.

Orsag, V.; Miranda, R. 2000 y 2004 Evaluación del impacto de riego con aguas del río Desaguadero sobre la salinización, sodificación y acumulación de metales pesados

en suelos y vegetación. En Informe Principal, ALT, La Paz, Bolivia.

Quelca, M. 1998; Evaluación de la erosión de suelos por la extracción de la Thola (*Parastrephia quadrangularis*) en la localidad de Calacoto, provincia Pacaje, departamento de La Paz, Tesis de Grado. Facultad de Agronomía-UMSA. La Paz, Bolivia.

