

DEGRADACION DE LADERAS Y SU INFLUENCIA EN LA SEDIMENTACION EN CAUCES DEBIDO A INCENDIOS FORESTALES - SIERRA DE AMBATO-CATAMARCA- ARGENTINA

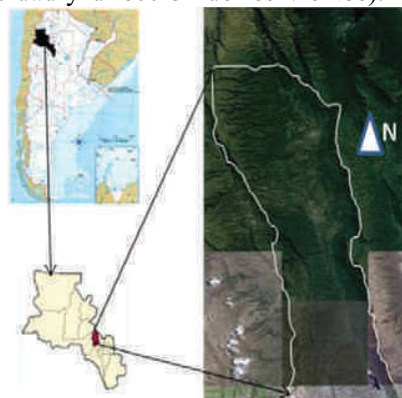
Adriana Niz ^{1,2}, Jorge Oviedo ² y Cinthia Lamas ^{1,2}

¹ Cátedra de Geomorfología – Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas- UNCa

² Instituto de Monitoreo y Control de la Degradación Geoambiental (IMCoDeG)- Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas- UNCa
Email: aniz@tecno.unca.edu.ar

INTRODUCCION

Para analizar el impacto de los incendios forestales en la Sierra de Ambato, se ha tomado como sitio piloto la subcuenca del Río Los Puestos, que involucra los Localidades de La Puerta, El Tala, Los Varelas, El Bolsón, y varios parajes menores. Esa subcuenca se sitúa al occidente de la Capital de Catamarca, (NO de Argentina), entre los 27° 46' 1.55" S 65° 47' 10.70" W; abarca una superficie de 1.797 km² y posee 4.525 habitantes. La mayoría de sus pobladores tienen como hábito quemar los montes con la creencia de que al brotar lo harán con más vigor, esa práctica genera, la mayoría de las veces, grandes incendios forestales, dado que, al iniciar la quema no consideran las condiciones meteorológicas imperantes (T°, velocidad y dirección de los vientos). El clima de la zona es semiárido riguroso; las temperaturas superan los 38°C en verano; las precipitaciones son de régimen torrencial estival y soplan vientos del NO que alcanzan los 80 km/h; en la zona se desarrolla una vegetación que pertenece al Chaco Serrano, de tipo arbustiva con ejemplares tales como algarrobo, molle, mistol, etc. La agricultura y la ganadería, constituyen la base de su economía, dado que presenta microclimas más benignos en los valles. Respecto a la agricultura, los principales cultivos desarrollados son: maíz, alfalfa, avena, algodón y tabaco, frutas de carozo y nogales, además de hortalizas (zapallo, tomate, etc.). En el rubro ganadería predominan los bovinos y caprinos y en menor medida porcinos, equinos, ovinos, que pastorean el área durante todo el año. En la última década se ha incrementado la actividad agrícola sistematizada, por la instauración de emprendimientos agropecuarios de gran escala, principalmente de nogales y olivos.



CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA – GEOMORFOLÓGICA

En el presente análisis se ha considerado la estructura propuesta por el sistema ITC (The ITC System of geomorphologic Survey; Verstappen, H; van Zuidam, R 1991). El aspecto analítico del sistema ITC, no solo es consistente con las principales tendencias de las leyendas existentes, sino que es universalmente aplicable para mapear en todas las escalas (Verstappen, 1983). En el análisis e interpretación del terreno se reúnen las siguientes jerarquías de información: A) Morfogenética, representada como unidades geomorfológicas (para el caso de formas de dimensiones cartografiables a la escala de este trabajo, 1: 100.000), y simbología lineal para aquellas formas de dimensiones menores, como para ser consideradas como unidad geomorfológica. En el área de estudio se identificaron: Formas de origen estructural; denudativo; gravitacional; fluvial; eólico. B) Morfoestructura/litología, ya que la naturaleza del sustrato rocoso incide notoriamente en las características del relieve, y el tipo e intensidad de los procesos morfodinámicos que tendrán lugar en él.

La subcuenca del Río Los Puestos es una depresión tectónica longitudinal de rumbo N-S enmarcada por las sierras de Humaya y Balcosna – El Lampazo; se encuentra rellena por depósitos cuaternarios, de origen aluvial y eólico con intercalaciones de cenoglomerados procedentes de paleodeslizamientos; con la presencia de niveles de aplanamiento en la sección apical del piedemonte.

Las laderas de ambas sierras, típicas de ambiente rexistásico (Viers, G. 1966.), con escasa cobertura vegetal o sin ella, exhiben conos de derrubios originados por el desprendimiento de bloques, auxiliados por la acción de la gravedad. El relieve en general presenta un marcado contraste entre las formas de pendientes elevadas y las formas aplanadas, como expresión de los diversos procesos tectónicos, geomorfológicos e incluso eventos neotectónicos que afectaron la región durante el cuaternario, y que han actuado sobre las distintas litologías modelando el paisaje. La morfología del basamento de las sierras se encuentra fuertemente controlada por la estructura, presenta un relieve accidentado, con líneas de cumbres que describen en sus cabeceras cuencas semicirculares de perfil cóncavo. Las áreas deprimidas en la región de este trabajo están representadas por el Valle de Singuil y la Subcuenca del Río Los Puestos

El análisis de las características geomorfológicas en el marco del presente estudio se hace teniendo en cuenta que la geomorfología es el componente del territorio que sirve de base para la integración de los diferentes elementos físicos presentes en él. Las unidades geomorfológicas representan sistemas con relaciones de funcionamiento entre las variables suelo, agua, cobertura vegetal, todos ellos componentes neurálgicos de la estabilidad de los suelos. En el presente estudio se hacen una delimitación geomorfológica del área a partir de su clasificación en unidades geomorfológicas de terreno. Estas unidades representan el elemento fundamental del análisis y resultan de las características litológicas e historia tectónica de la región, y de los procesos denudativos y morfogenéticos que han estado actuando hasta el presente acelerados por la influencia entrópica. Se describieron tres unidades geomorfológicas: 1- áreas montanas, 2- áreas pedemontanas y 3- cauces y formas asociadas (Fig. 4)

Áreas Montanas: representadas por las Sa. de Humaya, Altos de Singuil y Sa. Balcosna – El Lampazo, caracterizadas por el dominio de los procesos erosivos. En general están constituidas de rocas metamórficas de mediano a alto grado con inyecciones de rocas ígneas Precámbrica, presenta una pendiente escarpada que va desde 18% a 45%. En las cimas de las sierras encontramos una cubierta sedimentaria limosa, que le confiere un relieve ondulado. En los *Altos de Singuil* se observa un relieve alternante de lomadas y sierras y una marcada actividad de degradación por socavamiento de terrenos loessoides generando un paisaje de numerosas cárcavas, con márgenes temporalmente estabilizados por vegetación y rodeadas de labores agrícolas, en período de tormentas estivales presentan una marcada erosión retrogradante, lo cual aporta este sedimento a los cauces. La erosión allí es más intensa cuando, luego de un período de sequía le sucede la época húmeda, caracterizada por lluvias cortas y torrenciales, que ocurren principalmente en el período Noviembre–Febrero; en el período marzo–Octubre, domina un ambiente rexistásico que promueve la desagregación del suelo, el material que yace suelto en la superficie es transportado aguas abajo por la escorrentía laminar y concentrada.

Áreas pedemontanas: Denominando así a aquellas superficies que se ubican en la transición entre un área de relieve montañoso y un territorio más llano, se caracterizan por la acumulación, en forma transitoria, de los productos de la degradación en la zona montañosa, se presentan como superficies extensas de abanicos coalescentes, intercalados por dos niveles de superficies de aplanamiento con distinta intensidad de degradación. Se observan dos niveles de glacis con una vegetación espaciada que se utiliza para pastoreo, en el nivel inferior, con pendiente más regular, se encuentran niveles de abanicos coalescentes. En algunos sectores presenta una potente cubierta loessoides caracterizada por una pendiente suave con superficie regular a lo largo de la cual drenan sistemas fluviales de grado 3 según Horton lo cual significa un nivel de jerarquización intermedio. La presencia de estos sedimentos significa un aporte más para la colmatación de cauces secundarios por evolución de erosión en cabeceras con generación de cárcavas, que varían de simple empipamientos a barrancos

Cauces y formas asociadas: el cauce principal es el Río Los Puestos, nace en Los Altos de Singuil y recibe, como afluente principal, el aporte del Río Trancas (cuyas nacientes están en las Localidades de las Juntas y Las Piedras Blancas), también recibe los aportes de los cursos menores que nacen en la ladera occidental de las Cumbres de Balcosna – Lampazo, y desagua finalmente en el dique Las Pirquitas (65 hm³), el espejo de agua más importante de la provincia, que provee agua para riego a una superficie de 2.500 hs. a partir de allí el cauce recibe el nombre de Río del Valle, el cual recorre el Departamento Fray M. Esquiú y el Valle Central, donde se asienta la Capital de Catamarca

CARACTERIZACION DE LOS PROCESOS MORFODINÁMICOS PRESENTES

Las áreas montanas, con su combinación de pendientes elevadas, litología meteorizada y la estructura geológica general, presentan frecuentes procesos de desagregación y remoción de material, se observan deslizamientos activos y paleodeslizamientos (cicatrices de remoción estabilizadas por vegetación) en la ladera de Sa de Balcosna predominan los procesos de remoción en masa en seco (taludes de derrubio y de detrito). En la Sierra de Humaya y en Los Altos de Singüil son muy comunes los movimientos lentos de tipo reptación de suelos, (deslizamientos perceptibles solo en la inclinación de los árboles o de los postes), desagregación y arenización de rocas y la reactivación en algunos casos de antiguos carcavamientos. Estos procesos favorecen la destrucción de la estructura del suelo y le imprimen a las laderas la vulnerabilidad suficiente paracolapsar como deslizamientos de suelos, en casos de estrés climático, o, particularmente en el tema que nos ocupa, cuando las laderas son sometidas a un estrés importante como el caso de los incendios forestales, ya que el suelo queda al desnudo, cubierto de cenizas y su estructura se torna frágil por: a) el impacto del calor soportado, b) la pérdida de la vegetación, que además de oficiar de capa protectora, sostenía la capa superior con sus raíces, por lo que frente a una tormenta reaccionara de la siguiente manera: El impacto de la gota de lluvia al caer desprende parte de los sedimentos del suelo, luego el agua escurre en forma de laminas transportando a cotas inferiores aquellos sedimentos, finalmente se concentra en un curso definido socavando la superficie, por tanto el suelo sufre dos impactos principales 1.- decapitación de la capa superior del suelo de por sí pobre en nutrientes, 2.- soterramiento de suelos medianamente fértiles por acumulación de sedimentos y 3.- Transporte de esos sedimentos a los cauces y de ellos al colector principal que abastece el Embalse de Las Pirquitas. En el piedemonte domina la erosión hídrica de tipo laminar, este proceso se magnifica por la intervención humana con: la destrucción de la vegetación natural para emprendimientos agropecuarios y el posterior abandono del predio sin la ejecución de ninguna medida de mitigación de impacto.

FACTORES AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LOS INCENDIOS FORESTALES

Los factores ambientales que influyen en la generación de los incendios en la zona se resumen así: una topografía variada donde se intercalan áreas deprimidas y lomadas en espacios cortos, la confluencia de diversos cauces o quebradas, los cañadones y gargantas, generalmente actúan como directores y canalizan el viento exacerbando el incendio, la inclinación del terreno tiene que ver con la intensidad de la radiación solar que recibe, en superficies más o menos aplanadas la radiación es más fuerte durante el medio día, en las superficies inclinadas lo será en el momento que los rayos solares incidan de forma perpendicular a ellas, por tanto, la inclinación del terreno es importante desde la perspectiva de que, cuando la intensidad de la radiación es más fuerte, es menor la humedad y mayor la temperatura del aire, esto influye para el desarrollo de vientos cálidos locales que durante el día son ascendentes y de noche descendentes. La pendiente se comporta del mismo modo que el viento, influyendo sobre la velocidad y dirección de propagación favoreciendo ambas, lo que explica que los focos de incendio se propagan hacia las cimas con más intensidad durante las últimas horas del día y las primeras de la noche; la altura, que varía entre 1000 y 1300 msnm, influye la variación de las condiciones meteorológicas debido a que la humedad, temperatura, la dirección y velocidad del viento y las posibilidades de precipitaciones cambian con la altura. La vegetación es leñosa y dispersa intercalada de pastizales y labores agrícolas en época de secano con una importante exposición de barbecho y demás desechos de la cosecha lo que constituye el combustible para la propagación del fuego, la compactación: ligada al espaciamiento entre las unidades de combustible, que en este caso favorece el suministro de aire para acelerar la combustión, aumentando la velocidad de propagación; finalmente, las condiciones meteorológicas caracterizadas por vientos fuertes dominantes y constantes, escasez de precipitaciones, calores intensos incrementan el riesgo de incendios espontáneos o provocados por el hombre.

LA DEGRADACIÓN POTENCIAL A MEDIANO Y LARGO PLAZO

Si bien la ocurrencia de un incendio aislado no es fuente de intensa degradación, cuando el proceso es recurrente, los suelos paulatinamente pierden capacidad de recuperación (resiliencia) por lo que las precipitaciones cada vez

cuentan con mas material para transportar aguas abajo de los cauces, la mayoría de los cuales se activan en la época húmeda (primavera – verano) provocando la sedimentación en cauces y acelerando la erosión lateral de los mismos, para el caso de la subcuenca de Río Los Puestos la sedimentación tiene como último destinatario el espejo de agua del Dique Pirquitas.



Figura 2. En la fotografía, tomada desde un helicóptero luego de la primera lluvia posterior a un incendio, podemos observar el Río Los Puestos, con una importante carga de sedimentos, destacada en la coloración gris

Por otra parte, en la sección media y alta de ambos valles se sucede paulatinamente la decapitación de las capas fértiles de los suelos (de por sí pobres y escasas) en desmedro del soterramiento de los suelos más o menos fértiles situados en áreas aledañas a los cauces. Asimismo, la arrollada en manto y escorrentía concentrada, agravadas por labores agrícolas generan cárcavamientos que evolucionan paulatinamente a barrancas, lo que, además de limitar las zonas aptas para cultivo, intensifica el proceso de remoción en masa lento en forma de deslizamientos menores que se agregan a las corrientes de agua.



Figura 3. Se observan las terracillas que evidencian la inestabilidad de la ladera, adicionalmente, en A, el carcavamiento.

Las áreas montanas con su combinación de pendientes litología meteorizada y estructura geológica, muestran frecuentes procesos de despegue y deslizamiento de material, se observan deslizamientos activos y paleodeslizamientos (cicatrices de remoción estabilizados por vegetación) en la ladera de Sierra de Balcosna predominan los procesos de remoción en masa en seco (Talud de derrubio y de detrito)

RECOMENDACIONES

Como base para optimizar la preservación de los recursos naturales de la zona y áreas de influencia y a consecuencia de ello propender a una mejor calidad de vida de sus moradores, es importante considerar la posibilidad de una fuerte campaña de concientización de la población la cual deberá partir de la capacitación en

cuanto a las características de la zona y las actividades de prevención a futuros eventos no solamente en lo referente a los incendios forestales, sino también a la preservación del recurso suelo de los procesos de degradación, que conllevan indefectiblemente al avance de la desertificación en la zona.

A Nivel Institucional se sugiere: Acciones conjuntas entre los organismos del estado y la Universidad y Generación de convenios de capacitación y cooperación con organismos nacionales e internacionales (Chile principalmente) para gestión del riesgo.

REFERENCIAS

- Bru Bistuer, M.J. Erosión, riesgo y planificación territorial: estudio preliminar. In *IX Coloquio de Geografía*. Murcia: Universidad de Murcia y Asociación de Geógrafos Españoles, 1985.
- Niz, Adriana, Oviedo Jorge (2009) Informe incendios Forestales Departamento Ambato _ Ministerio de seguridad- gobierno de la Provincia de Catamarca
- Verstappen, H.Th., (1983) “Applied Geomorphology Geomorphological Surveys for Environmental development “ International Institute for aerial Survey and Earth Science (I.T.C.) Enschede, The Netherlands. Amsterdam.
- Verstappen, H.Th. y Van Zuidam, R.A., (1991). “The ITC System Of Geomorphologic Survey”. ITC Publication, Second edition, Number 10, 89 p.
- Viers, Georges (1.966) “ La morfología del piedemonte andino en la provincia de Mendoza: los hechos y las concepciones antiguas” Boletín de estudios geográficos N°52 –Vol. XIII- (1966).