

PRESENCIA DE MINERALES DE ASBESTO EN LA RESERVA NATURAL DE VAQUERÍAS - CÓRDOBA - ARGENTINA.

Rosa Ayala, Giselle Carino, Gabriela Cejas* Juan Dogliani y Raúl Paredes

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.

* email: Gabriela.cejas@gmail.com

Resumen. El mayor problema ambiental de la minería está relacionado con el nivel de materiales residuales que contaminan el suelo. El objetivo primordial de este trabajo fue establecer posibles problemas de contaminación ambiental presente en los suelos, a partir de minerales del grupo del asbesto como crisotilo y tremolita-actinolita fruto del desarrollo de la mina La Saltona. La fracción de arena fina (50 μ m – 20 μ m) fue concentrada sin destrucción de cementos previos a fin de preservar la morfología de los minerales y de separar y concentrar las diferentes especies minerales pudiendo estudiar en detalle los minerales asbestiformes. Pudiendo establecer que el rol del viento en la distribución de los minerales fibrosos es de gran importancia y su mayor concentración en las zonas influenciadas por los vientos locales, es decir en una dirección SW-NE. La menor concentración corresponde a la zona cercana a la localidad de Río Ceballos, en los alrededores de La Falda y Valle Hermoso, situadas en la dirección favorable a los vientos, presentan mayores concentraciones de estos minerales.
Palabras claves: suelo-contaminación-asbestiformes-vientos

1 Introducción

El mayor problema ambiental de la minería está relacionado con el nivel de materiales residuales que contaminan el suelo, ya sea: físicamente, afectando la textura, estructura, estabilidad y disponibilidad de agua; químicamente, alteración del pH, déficit de nutrientes y exceso de minerales tóxicos, y también biológicamente, mediante el descenso o eliminación de microorganismos del suelo y de los organismos mayores (Williamson et al., 1982). El objetivo primordial de este trabajo fue establecer posibles problemas de contaminación ambiental presente en los suelos, a partir de minerales de hábito asbestiforme fruto del desarrollo de la mina La Saltona. Las sierras de Córdoba se incluyen en el subsistema de las Sierras Pampeanas del Sistema Extrandino, que se extiende en las provincias de Córdoba, San Luis, Santiago del Estero, San Juan, La Rioja, Catamarca y Tucumán, (Morello, 1984). El relieve de la Sierra Chica está constituido por montañas antiguas de baja altura, con cumbres redondeadas, quebradas y valles surcados por numerosos arroyos. La altura sobre el nivel del mar alcanza los 1.350 m. Pendientes pronunciadas y alteración o desaparición de la vegetación exponen a la erosión

hídrica por lluvias torrenciales (Capitanelli, 1979). La Reserva Natural de Vaquerías está ubicada entre los 64° 26' LW y 31° 06' LS, en el departamento Punilla, en el faldeo occidental de la Sierra Chica, desde el piedemonte aproximadamente a 900 msn en el periurbano de Valle Hermoso, hasta los 1250 msn, donde alcanza el ejido de Salsipuedes. Ocupa algo menos de 400 ha de la cuenca del Arroyo Vaquerías, cuya superficie aproximada es de 1.165 ha (Pierotto, 1997). Esta mina se encuentra ubicada dentro de la reserva de Vaquerías en las coordenadas: S31° 07,430/W64°26,138. La misma estuvo vinculada a tareas de explotación de vermiculita dentro de rocas potencialmente portadoras de minerales de asbesto, principalmente Tremolita-Actinolita. Según la clasificación de Thornthwaite (1948), el clima de la región corresponde al tipo sub-húmedo seco, mesotérmico templado cálido, con nulo exceso de agua, es un clima templado húmedo con estación invernal seca y con verano caluroso. El basamento cristalino de las Sierras Pampeanas de Córdoba está integrado principalmente por esquistos y gneises de edad proterozoica a paleozoica inferior según Linares y González, (1990). La mayoría de las metamorfitas se encuentran en el grado medio o facies de anfibolita, incrementándose en sectores hasta facies de alto grado metamórfico según Gordillo, (1984). El área central de la Sierra Chica está representada por afloramientos paleozoicos, intrusiones graníticas menores y sedimentos meso-cenozoicos. El basamento (paleozoico) está compuesto por gneisses, esquistos tonalíticos-biotíticos, cuarcitas micáceas, anfibolitas, mármoles y filitas (Lencinas, 1971). La cubierta meso-cenozoica está constituida por conglomerados y areniscas continentales, mientras el Cuaternario está representado por fanglomerados de piedemonte depositados desde el Pleistoceno superior al Holoceno. Taxonómicamente, los suelos se clasifican como Ustorthentes típicos o paralíticos, el único proceso pedogenético dominante en todos los perfiles es la melanización. El área comprende los cinco ambientes geomorfológicos clásicos de una zona marginal de falla, a saber, las cumbres, los flancos, las quebradas, el pedemonte y el valle. El arroyo de Vaquerías constituye el principal desagüe del sector. La mayor parte del asbesto extraído es un mineral de color blanco denominado

Crisotilo, el cual pertenece a un grupo de silicatos laminares. Así como otros minerales asbestiformes que pertenecen al grupo de silicatos en cadenas inosilicatos de los anfíboles (*Tremolita*, *Actinolita*).

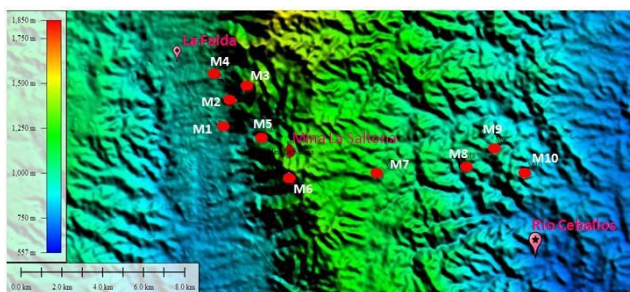


Figura N°1. Zona de estudio

2 Metodología

Método de estudio:

El muestreo se realizó siguiendo tres transectas radiales desde la mina La Saltona, en dirección una hacia Valle Hermoso, otra hacia Río Ceballos y la última con dirección a La Falda. Se tomaron muestras con una distancia de 150m entre cada una, para poder lograr así, luego de los análisis de laboratorio, una zonación regional del asbesto disperso desde la mina, esta limpieza se efectuó retirando los primeros cinco centímetros del suelo de cara a la vía y también la vegetación que se encontraba por encima de este. La fracción de arena fina (50 μ – 20 μ) fue concentrada sin destrucción de cementos previos a fin de preservar la morfología de los minerales y de separar y concentrar las diferentes especies minerales pudiendo estudiar en detalle los minerales asbestiformes. Los estudios determinativos se realizaron por microscopía polarizada sobre un conteo de 1000 granos siguiendo el método de Karlsson (1990), que consiste en el conteo por área del número de diversos clastos, en áreas de unidades definidas como los cuadrantes de una red ocular.



Resultados:

A partir del conteo de los minerales y prestando atención a las especies asbestiformes correspondientes a arena fina, se obtuvieron los siguientes resultados: (según Tabla 1)

Se pudo establecer que los minerales asbestiformes dentro de la Reserva de Vaquerías, está condicionada por la

relación entre las formas del relieve (laderas y valles) y los vientos predominantes de la región (SW-NE). Podríamos indicar que la muestra M5, tomada a 650 metros de la cantera, tiene una mayor concentración de minerales asbestiformes que la muestra M4, tomada a 250 metros de cantera. Pudiendo establecer que esto responde a una fase de erosión del suelo, por lo que en primera instancia la concentración de minerales fibrosos, en esta zona debió haber sido mayor a la actual y por los procesos erosivos, tanto hídricos como eólicos, el material fue removido hacia zonas más bajas del relieve, donde se acumuló.

Conclusión:

El rol del viento en la distribución de los minerales fibrosos es de gran importancia, al ser de tamaños micrométricos y hábito acicular pueden viajar grandes distancias y depositarse en lugares muy apartados de su zona de origen, estableciéndose su mayor concentración en las zonas influenciadas por los vientos locales, es decir en una dirección SW-NE. Pudiendo corroborarse que la menor concentración de minerales de tipo asbestiformes corresponde a la zona cercana a la localidad de Río Ceballos. En cambio en los alrededores de La Falda y Valle Hermoso, situadas en la dirección favorable a los vientos, presentan mayores concentraciones de estos minerales asbestiformes, siendo ésta última localidad, la más afectada por las altas concentraciones de estos minerales, nocivos para la salud humana.

Bibliografía

Bibliografía citada en el texto:

Capitanelli, R.G., (1979). a. Clima. Geografía Física de la Provincia de Córdoba. Vásques, J.B., R. Miatello y M.E. Roqué (Dir). Ed. Boldt. Córdoba. Capitanelli, R.G., 1979 b. Geomorfología. Geografía Física de la Provincia de Córdoba. Vásques, J.B., R. Miatello y M.E. Roqué (Dir). Ed. Boldt. Córdoba.

Gordillo 1984 Gordillo, C., 1984. Migmatitas cordieríticas de las Sierras de Córdoba; condiciones físicas de la migmatización. Academia Nacional de Ciencias, Miscelánea 68: 1-40; Córdoba.

Karlsson A. 1990. Aspecto del material piroclástico de los loes, Córdoba Argentina. Actas del XI Congreso Geológico Argentino. San Juan, Argentina. Tomo I: 326-430.

Lencinas, A. (1971). *Geología del Valle de Punilla entre Biale Masse y La Cumbre*. Boletín Asociación Geológica de Córdoba 1 (2): 61-71.

Linares, E. y González, R.R. (1990). Catálogo de edades radimétricas de la República Argentina 1957-1987. Asociación Geológica Argentina, Publicaciones

Especiales, Serie B (Didáctica y Complementaria) 19: 1-628,
Buenos Aires.

Morello, J. (1984). Perfil Ecológico de Sudamérica. Características estructurales de Sudamérica y su relación con espacios semejantes del planeta. ICI - Ediciones Cultura Hispánica, Barcelona.

Pierotto M. (1997) -. Vegetación de la Cuenca del Arroyo Vaquerías. Cartografía de Unidades Fitofisionómicas con énfasis en Comunidades Leñosas. Argentina XI Jornadas Científicas de la Sociedad de Biología de Córdoba.

Thornthwaite CW (1948) An approach toward a rational classification of climate. Geogr Rev 38:55-94

Williamson J. M., B. Boettcher, and A. Meister . (1982). Research Article. Intracellular cysteine delivery system that protects against toxicity by promoting glutathione synthesis PNAS. 79 (20) 6246-6249

Tabla 1. Mineralogía fotónica de las muestras estudiadas.

Muestras	Actinolita Ext 10°-20° Tabular castaño	Tremolita Ext 15°-20° Tabular transp.	Actinolita Ext 15°-20° Acicular castaño	Crisotilo Ext 0° Acicular transp.	% Min Asbestos	Otros minerales	TOTAL
M1	42	28	22	31	10,5	1038	1161
M2	45	22	37	37	12	1030	1171
M3	25	33	13	20	9	932	1023
M4	22	12	12	6	4,95	998	1050
M5	55	49	92	75	25,18	830	1076
M6	74	63	12	13	15,47	885	1047
M7	110	51	36	40	19,31	989	1226
M8	24	11	19	9	6	992	1055
M9	24	14	8	11	5,5	978	1035
M10	22	12	12	6	4,92	998	1055