Diversidad Liquénica en San Quintín Este

P. Cubas, J. Núñez, A. Crespo y P.K. Divakar

Introducción

Como quedaba expresado en la sección sobre Líquenes, que son su uso como bioindicadores, los líquenes muestran una especial sensibilidad a la contaminación por dióxido de azufre en el aire. Son sensibles al dióxido de azufre debido a que sus superficies absorben rápidamente este gas. El alga del liquen es la parte más afectada, ya que la clorofila se destruye y por lo tanto la fotosíntesis se inhibe. Sin embargo, no todas las especies de líquenes se ven afectadas por igual (Richardson, 1988).

También se indicaba que la minería puede ser dañina para los líquenes en dos vertientes, por un lado a través de las emisiones de SO_2 a partir de balsas abandonadas o por la fundición directa de minerales sulfurados. Las balsas suelen ser ricas en pirita (FeS_2), un mineral que es rechazado en el proceso concentrador, y que por lo tanto queda enriquecido en términos relativos en los residuos.

Dado que en nuestro conocimiento nunca se desarrollaron actividades metalúrgicas por fundición en San Quintín, el problema de emisiones queda circunscrito a las balsas del lugar. Las razones para la emisión de SO_2 se relacionan con la oxidación de la pirita (FeS_2), la cual genera una reacción exotérmica que produce cerca de 1440 kcal de calor para cada mol de pirita oxidado (Yanful et al., 1999). La reacción de oxidación la podemos expresar de una manera simple como (Ferrow et al., 2005):

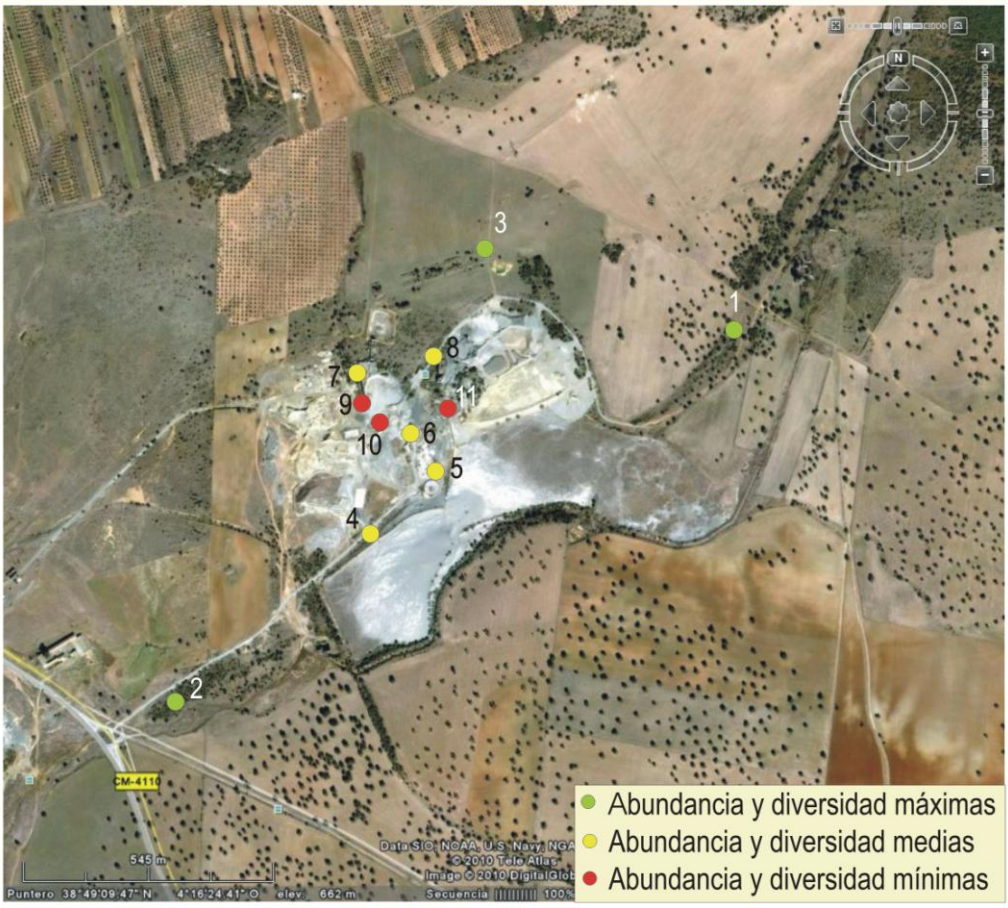
$$\mathbf{FeS_2} + 3O_2 \rightarrow FeSO_4 + \mathbf{SO_2}$$

Dado el carácter espontáneo del fenómeno, y las condiciones oxidantes en superficie, no es de extrañar que en los días posteriores a lluvias, y con temperaturas elevadas, se produzca el suficiente SO_2 como para ser perceptible de manera clara por su característico olor acre, similar al de una cerilla justo al encenderla.

El muestreo de líquenes llevado a cabo el 12.06.2009 y el 17.11.2009 resultó ser extraordinariamente significativo en estos términos. Así, la abundancia de líquenes y la diversidad en especies disminuye significativamente en el sector central de San Quintín Este, coincidiendo con la presencia de las antiguas balsas ricas en pirita, desde donde se generan los vapores de SO_2. Por el contrario el número y diversidad de líquenes aumenta considerablemente al alejarse de la influencia de las balsas ya que además la vegetación es más abundante y está mejor conservada.

A continuación se detallan las especies más destacables que se encontraron en los distintos puntos de muestreo.

San Quintín Este



Muestreo de líquenes en las antiguas instalaciones mineras y balsas en San Quintín Este.

Zonas de máxima abundancia y diversidad liquénica

La zona con mayor riqueza liquénica corresponde a los Puntos 1-3. En 1 y 2, a la menor contaminación se une el hecho de que la zona tiene mucho arbolado, especialmente encinas, un substrato muy adecuado para el crecimiento de líquenes epífitos tanto foliáceos como fruticulosos. Son abundantes sobre las encinas *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata* y *F. soredians*, *Parmelina quercina* y *Ramalina farinacea*. En los árboles mas viejos abunda *Physconia grisea* y *Candelariella vitellina*.

Abundancia de líquenes foliáceos y fruticulosos sobre las ramas y troncos de las encinas, y de líquenes crustáceos y foliáceos sobre las rocas.

Abundante *Evernia prunastri* (centro) y algunos ejemplares de *Ramalina farinacea*

Otro ejemplar de *Evernia prunastri* junto a *Physcia stellaris* y *Physcia gr. ascendens*

Evernia prunastri (gris claro) con *Melanohalea exasperata* (marrón oscuro)

Physconia grisea

Detalle de *Physconia grisea* mostrando los característicos soralios granulares y la pruina sacaroide sobre el talo

El Punto 3 también presenta gran abundancia de líquenes, especialmente sobre las rocas. Destacan los ejemplares de *Xanthoparmelia tinctina*, *Xanthoparmelia* gr. *pulla, X. verrucifera* y localmente *X. stenophylla*.

Aspecto de las rocas cubiertas de líquenes. *Se observan bien ejemplares de Xanthoparmelia tinctina* (gris claro), *X. pulla* (marrón oscuro), *Lecanora muralis* (talo gris oscuro con apotecios parduzcos) y *Candelariella vitellina* (amarillo).

Xanthoparmelia tinctina (talo gris) y *X.* gr. *pulla* (talo marrón oscuro). Tambien *Lecanora muralis* (talo crustáceo gris oscuro con apotecios parduzcos).

Detalle de los isidios de *Xanthoparmelia tinctina*.

Xanthoparmelia gr. pulla

Detalle de los apotecios de Xanthoparmelia gr. pulla

En el centro uno de los escasos ejemplares de *Xanthoparmelia stenophylla*, rodeada por *Xanthoparmelia gr. pulla*

Sobre los escasos árboles crecen algunos líquenes como *Pleurosticta acetabulum* (escasa), *Parmelina quercina* (sobre las ramas), *P. tiliacea* (escasa, sobre encina), pequeños ejemplares de *Flavopunctelia flaventior*, *Evernia prunastri* y *Xanthoria parietina*.

Pleurosticta acetabulum, sobre el tronco de una encina

*Evernia prunastr*i, liquen fruticuloso con soralios de color claro

Detalle de los apotecios de *Parmelina quercina*

Zonas de abundancia y diversidad liquénica medias

Los Puntos 4-8 corresponden a zonas donde la influencia de los procesos mineros ya es más importante, y además el arbolado es escaso, destacando algunas encinas aisladas y retamas. En estas áreas aparecen líquenes foliáceos como *Xanthoria parietina*, *Parmelina quercin*a, *Physcia* gr. *ascendens*, *P. biziana* y *Melanohalea exasperata.*

En el Punto 4 los líquenes crecen sobre las retamas y encinas que rodean la balsa moderna. Por ejemplo, se encuentran bastantes ejemplares de líquenes foliáceos como *Parmelina quercina* y algunos de *Xanthoria parietina.* También hay diversas especies fruticulosas de *Ramalina*. Están presentes pero escasos líquenes foliáceos como *Flavoparmelia caperata*, *Physcia adscendens*, *Physconia grisea, y* fruticulosos como *Usnea* sp. y *Evernia prunastri*.

Vegetación dominada por encinas y retamas en los bordes de la balsa moderna (Punto 4).

Ejemplar de *Xanthoparmelia* gr. *pulla* en una roca del camino.

Sobre el incipiente suelo y las rocas de los bordes aparecen algunos ejemplares de *Cladonia foliacea*, *Cladonia* gr. *pixidiata*, *Xanthoparmelia* gr. *pulla*, *Lecanora muralis* y *Caloplaca* sp.

Cladonia foliacea creciendo en el suelo.

Cerca del tanque espesador y en la rotonda próxima a la balsa antigua (Puntos 5 y 6) la vegetación arbórea y la presencia de líquenes es escasa. Se puede encontrar *Xanthoria parietina*, *Physcia biziana*, *Physcia* gr. *hirsuta*, *Candelaria concolor*, *Melanohalea exasperata* y *Lecanora* gr. *carpinea*. Sin embargo no se observa *Parmelina tiliacea* ni *Flavoparmelia caperata*.

Xanthoria parietina con numeros apotecios, junto a diversos líquenes crustáceos, creciendo sobre una retama.

Parmelina quercina (con apotecios marrones), *Physcia biziana* (con apotecios grises) y *Candelaria concolor* (talo amarillo) creciendo sobre una encina

Melanohalea exasperata (talo marrón con apotecios e isidios) y *Candelaria concolor* (talo amarillo).

Physcia biziana (talo gris con apotecios gris oscuro)

Al acercarnos a la balsa antigua (Punto 7) disminuye paulatinamente el número y diversidad de líquenes que crecen sobre los árboles y las rocas.

Aspecto de la vegetación

En la zona del bosquecillo más alejada de la balsa todavía aparecen bastantes líquenes, como se observa en la foto siguiente.

Abundante *Parmelina quercina*, *Lecanora carpinea*, *Physcia biziana* y *Melanohalea exasperata* sobre una encina. No hay *Parmelina tiliacea*.

Parmelina quercina con apotecios

Lecanora carpinea (gris), *Caloplaca ferruginea* (naranja) y *Amandinea punctata* (negro).

Physcia stellaris, parecida a *Physcia biziana* pero sin pruina.

Cuanto más nos acercamos a la balsa antigua el número y diversidad de líquenes disminuye. En los árboles hay ejemplares de líquenes característicos de hábitats humanizados como *Caloplaca ferruginea*, *Amandinea punctata* y *Lecanora claroteca*. También existen ejemplares de *Xanthoparmelia* gr. *pulla* y pequeños talos de *Flavoparmelia flaventior*.

Caloplaca ferruginea (naranja), *Amandinea punctata* (negro) y *Lecanora claroteca* (apotecios cárneos),

La zona de antiguas escombreras de material estéril (Punto 8) también presenta riqueza media de líquenes.

Aspecto de la zona en el Punto 8

Sobre las retamas crecen *Xanthoria parietina y Xanthoparmelia* gr. *pulla*. Sobre las encinas abunda *Parmelina quercina*, *Melanohalea exasperata*, *Evernia prunastri* y *Lecanora carpinea*. También hay algún ejemplar de *Parmelina tiliacea*. Los ejemplares de *Physcia* spp. son escasos.

Zonas de abundancia y diversidad liquénica mínimas

Alrededor de la balsa antigua (Puntos 9 y 10) los líquenes son muy escasos tanto en los árboles como las ruinas de los edificios más próximos a la balsa. Los muros de las ruinas aparecen desnudos, y sobre los árboles hay pocos líquenes y algunos presentan un aspecto deteriorado.

Muro desprovisto de líquenes (izquierda) y ejemplar deteriorado de *Parmelina quercina* sobre una encina (derecha).

La zona central de la balsa y sus alrededores más próximos están prácticamente desprovistos de líquenes y de vegetación. A la contaminación, detectable por el fuerte olor a dióxido de azufre, se une la falta de suelo y la erosión.

Aspecto de la zona central de la balsa antigua.

Otro punto donde la escasez de líquenes es notable es la zona de escombrera donde se almacenó mineral de mercurio de Almadén (Punto 11). Rocas y plantas están casi desprovistas de líquenes.

Aspecto de la vegetación en el Punto 11.

Aún así algunos líquenes han logrado instalarse en las rocas y también en las escasas encinas.

Xanthoparmelia gr. pulla, *Physcia biziana*, algunas especies de *Lecidea* y *Lecanora* sp. sobre una gran roca.

Rhizocarpon geographicum con diversas especies de *Lecidea* (color negro).

Para saber más:

Ferrow, E.A., Mannerstrand, M. y Berg, B.S. 2005. Reaction Kinetics and Oxidation Mechanisms of the Conversion of Pyrite to Ferrous Sulphate: A Mössbauer Spectroscopy Study. *Hyperfine Interactions*, 163: 109-119.

Richardson, D.H.S. 1988. Understanding the pollution sensitivity of lichens. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 96: 31-43.

Yanful, E.K., Simms, P.H. y Payant, S.C. 1999. Soil covers for controlling acid generation in mine tailings: A laboratory evaluation of the physics and geochemistry. *Water, Air, and Soil Pollution*, 114: 347-375.

Volver al Documento Principal