

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-med. S. XX. *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398
ISSN: 0366-0176

Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-med. S. XX-

J. D. Pérez Cebada

Universidad de Huelva. Facultad de Ciencias del Trabajo
Avda. de las Fuerzas Armadas s/n. 21071 Huelva
cebada@uhu.es

RESUMEN

El artículo analiza la evolución de los conflictos de polución minera en España antes de la denominada "Era Ecológica". Se distinguen en ese sentido tres apartados, que responden a la clásica división en los tres grandes ámbitos (aire, agua, suelo) que se ven afectados, si bien al final del trabajo se retoma una perspectiva holística. La actitud de las grandes empresas mineras, la organización de los grupos antihumistas y, sobre todo, las medidas legales puestas en práctica con ocasión de los diversos casos que se plantean son objeto de estudio. Como colofón, la descripción de las diversas etapas de esa evolución y el comportamiento de los distintos agentes sociales afectados dan lugar a varias reflexiones sobre el carácter pionero de las disposiciones legales en este ámbito en España y sobre el origen del ecologismo.

Palabras clave: conflictos medioambientales, conservacionismo, historia ambiental española, historia de la polución, polución minera

History of Mining Pollution in Spain -from the middle of 19th c. to the middle of 20th c.-

ABSTRACT

This article analyzes the evolution of Spanish mining pollution conflicts before the "Ecological Era." There are three parts according to the classical division in three types of pollution (atmospheric, water, and soil pollution) but, at the end of the paper, a holistic perspective is used. The behaviour of the great mining companies, the organization of anti-smoke leagues and, specially, the legal measures passed in these cases are the main objects of study. Finally, the description of the diverse phases of this evolution and the behaviour of the groups and institutions affected gives place to some reflections about the pioneer character of laws in this field in Spain and the origin of the ecologism.

Key words: conservationism, environmental conflicts, mining pollution, pollution History, spanish environmental history

Introducción

A fines del siglo XIX la contaminación se convierte en un grave problema urbano. Higienistas, urbanistas, reformadores sociales junto a ciudadanos procedentes de las capas medias y altas, influidos en ocasiones por el ideario conservacionista¹, engrosan un influyente movimiento por la mejora del medio ambiente urbano en Europa y en América del Norte. De ahí que las investigaciones actuales sobre este campo coincidan en vincular los fenómenos de polución, industria-

lización y urbanización². Pero las externalidades negativas que generan las actividades económicas no se reducen sólo al ámbito urbano. La capacidad de degradación ambiental provocada por las actividades extractivas convierte a los centros mineros en otro activo y temprano foco de tensión, con características peculiares. Cuando en las plantas metalúrgicas, además, se localizan actividades químicas, se multiplica su capacidad de contaminar³. España, con una indus-

¹ Dos libros fundamentales sobre el conservacionismo, en el contexto de una bibliografía muy abundante, son los de Hays (1959) y Worster (1973). Una síntesis en castellano sobre esta corriente en Pérez Cebada (2003a). La influencia del conservacionismo en España es estudiada en Casado de Otaola (1997) y Ramos (2005); su relación con el ecologismo actual es analizada en Fernández Sánchez, 1999.

² Las investigaciones sobre polución en el medio urbano se iniciaron en Estados Unidos y luego se extendieron a Europa. En el primer caso pueden destacarse, entre otros muchos, los trabajos de Melosi (1993), Tarr (1998) o Stradling (1999). En el caso europeo, pueden consultarse los libros editados por Bernhardt (1998) y Bernhardt y Massard-Guilbaud (2002).

³ Para I. Mieck (1990: 72) las primeras movilizaciones contra la polución industrial, en los inicios del siglo XIX, tienen como objetivo inicial las fábricas químicas y más tarde, a partir de los años cuarenta y cincuenta, las plantas de fundición de hierro.

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

trialización tardía pero con un fuerte sector minero, representa un caso de especial interés. A pesar de ello, son escasas las aportaciones de los especialistas españoles sobre esta cuestión⁴.

Este trabajo se basa en un estudio de casos de contaminación minera acaecidos entre mediados del siglo XIX, cuando surgen los primeros conflictos, y mediados del siglo XX. Se trata de analizar el periodo previo a la época de concienciación ambiental que se inicia en la segunda mitad del pasado siglo. Con ello se pretende una aproximación desde la historia económica a un campo de investigación nuevo pero de gran proyección en la actualidad, tal como Martínez Alier reclamaba hace algunos años (1992: 208-209). Se han distinguido tres apartados, que responden a la clásica división en los tres grandes ámbitos (aire, agua, suelo) que se ven afectados. Una distinción establecida en Asamblea Internacional contra la Polución de Ríos celebrada en 1877 y que resulta operativa, aunque obviamente en la realidad los episodios de contaminación acostumbran a aparecer combinados. Una perspectiva integrada, holística, será retomada al final del trabajo, en las conclusiones (Bernhardt-Massard-Guilbaud, 2002: 16-18).

Contaminación del aire

Muy tempranamente, a mediados del siglo XIX, se constatan los primeros problemas de contaminación del aire en las minas españolas. Y desde entonces esos episodios de polución suscitan juicios y apreciaciones distintos y hasta antagónicos. Lo que para unos era símbolo del progreso económico, para otros sólo representaba una fuente de problemas. Las minas de la Sierra de Cartagena-La Unión son un buen ejemplo al respecto. Un artículo de la Revista Minera (1850: 418) sintetiza muy bien el primer punto de vista:

“El que ve hoy cambiada la atmósfera de los alrededores de Cartagena en una nube densa de humos, que se extiende hacia el cabo de Palos...no puede menos de admirar lo mucho que se ha avanzado en este ramo en tan corto espacio de tiempo”

Pero los efectos de humos y gases de esas fundiciones mineras sobre la salud pública y sobre campos y ganados también dan lugar a opiniones en sentido contrario. Es el caso de las reclamaciones en este sentido que presentan en 1845 y 1847 vecinos y campesinos de la cuenca (Vilar Ramírez, J. B. y Egea

Bruno, 1994: 240). Para evitar que los “gases venenosos” derivados de los procesos de transformación del mineral acaben con la riqueza agrícola y ganadera y con la salud de los vecinos, se solicita que se incremente la altura de las chimeneas con la esperanza de que los contaminantes se diluyan en el aire. La elevación de la altura de las chimeneas de fundición o la colocación en lugares altos no es, en rigor, una novedad. En el siglo I a C. Estrabón afirmaba que los romanos construyeron altas chimeneas para mitigar los efectos de los humos de fundición en la Península Ibérica y esa es una practica común en las minas inglesas o alemanas desde la primera mitad del siglo XIX⁵.

Como en Cartagena, también en la cuenca minera onubense se aprecia una estrecha relación entre la multiplicación de las emisiones de humos y la degradación de la masa arbórea y los cultivos de las granjas próximas a las fundiciones y hornos de beneficio. En 1847, un pequeño campesino que trabajaba un huerto en el recinto minero de Riotinto eleva una queja a las autoridades por los perjuicios que causaban las labores de beneficio a sus plantaciones de verduras y de naranjos (Pérez Cebada, 2001a). Las tierras de Nicolás Vélez estaban en las inmediaciones de la explanada en donde se calcinaba el mineral en grandes pilas o montones (“teleras”). La denuncia de Vélez dio pie a la tramitación de un expediente administrativo. La conclusión más destacada del primer expediente de estas características del que se tiene noticia es que se obligaba a la empresa al pago de compensaciones (“resarcimientos”) por los perjuicios económicos causados. La aceptación de la empresa de responsabilidad por daños a terceros, inducida por el informe del estado, es una iniciativa novedosa que se enmarca e los primeros esfuerzos en Europa por afrontar los crecientes problemas de contaminación atmosférica en las minas en estas fechas⁶. Y debió ejercer su influencia a escala nacional.

En efecto, a mediados del siglo XIX el legislador actúa, movido probablemente por los conflictos que se suceden en las cuencas, aunque también por el giro hacia posiciones intervencionistas de médicos e higienistas, como Méndez Álvaro (Rodríguez Ocaña y Menéndez Navarro, 2005: 60). Las primeras disposiciones legislativas van a ir dirigidas en primer lugar a establecer precisamente el principio de responsabilidad y las indemnizaciones que puedan acarrear: este

⁴ Pérez de Perceval (1994), Dobado González (1994), Sánchez Picón (2001a, 2001b), Pérez Cebada (1999a, 2001a, 2003b, 2004) o Martínez Alier (2001).

⁵ (Cowling, 1982: 110a-111a; Newell, 1997: 675-676; Brüggemeier, 2002: 80).

⁶ (Quintana López, 1994; Cabrillo Rodríguez, 1994; Newell, 1997: 672, Brüggemeier, 1994: 46).

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

principio alcanza rango legal con la Ley de Minas de 1849 y con más extensión en la Ley de Minas de 1859 (art. 55) y en otras posteriores (Quintero López, 1997: 193).

En segundo lugar, se imponen medidas de control en las industrias con el objeto de evitar los efectos de las emanaciones. Así la Real Orden de 30 de septiembre de 1848 fijaba las condiciones que tenían que cumplir las empresas metalúrgicas para que los gases sulfurosos, arsenicales y antimoniales no afectasen a la salud de sus vecinos ni a sus tierras o ganados. Disposición que será refrendada y ampliada en la Real Orden de 30 de mayo de 1849 en la que, considerada probada la peligrosidad de los humos para la salud pública y la vegetación, se recomendaba la instalación de cámaras de condensación y la construcción de las nuevas instalaciones en las afueras de los núcleos de población.

Algunos años después, en 1863 un vecino de Cartagena, D. Nicolás Toledano y Álvarez, envía un expediente al Ministerio de Gobernación en el que se pregunta si todavía están vigentes las Reales Ordenes de 1848 y 1849 antedichas. Que esas disposiciones no eran cumplidas da fe otro escrito de protesta en esa misma ciudad por parte de un grupo de agricultores que afirman que, a causa de la inexistencia de condensadores, de la fábrica Sta. Victoriana "y de la contigua" siguen escapando al aire gases tóxicos (Vilar Ramírez, J. B. y Egea Bruno, 1994: 240). En respuesta al escrito de Toledano, el Ministerio de Gobernación va a publicar una nueva Real Orden, el 21 de diciembre de 1863, en el que se establece de forma taxativa la obligación para las empresas de instalar cámaras de condensación en sus fundiciones, a pesar de las dudas del Ingeniero de Minas de la provincia y la Junta de Sanidad. La medida se toma en consideración a los daños que producen los humos, pero se ofrece también un argumento de tipo económico: la inversión inicial sería pronto amortizada por los beneficios derivados de la captación y puesta en el mercado de derivados de esos gases. La Real Orden insiste en que no se tendrá que cerrar ninguna fábrica, pero sí dispone un plazo de un año para que esos condensadores entren en funcionamiento (Exposición, 1890: 53).

También merece ser destacada, desde un punto de vista legal, una sentencia que sienta jurisprudencia en la cuenca pirítica onubense. Se trata de la sentencia del Tribunal Supremo de 9 de abril de 1866, que obliga a la empresa que entonces gestionaba las minas de Tharsis (The Tharsis Sulphur and Copper Company) a abonar una importante cantidad de dinero en concepto de compensación a un agricultor a causa de los daños causados en su propiedad por los humos mineros.

Todos estos antecedentes deben tenerse en cuenta a la hora de abordar los graves problemas de contaminación que se producen a partir de la Ley de Minas de 1868, especialmente en la cuenca minera de Huelva (Pérez Cebada, 1999a). La Ley va a facilitar, como se sabe, la venta de las minas a grandes consorcios internacionales, su puesta en explotación a gran escala y su inserción en los circuitos internacionales. Tharsis Sulphur and Copper Company primero y, sobre todo, Rio-Tinto Company, que adquiere las minas del mismo nombre en 1873, van a incrementar notablemente su producción de piritas gracias a la multiplicación del número de "teleras", superando pronto los límites que se establecían en el contrato de venta, sin realizar ninguna aportación técnica sustancial al procedimiento de beneficio tradicional. El aumento paralelo de las nubes de contaminación ("mantas") fue el motivo de la primera etapa de movilizaciones en la cuenca desde 1876. A su vez, las iniciativas de los antihumistas habían dado pie a una intensa campaña de prensa y a fuertes presiones políticas y económicas por parte de la compañía cuyo resultado final va a ser la publicación de la Real Orden de 22 de julio de 1879 que confirmaba que el sistema de calcinaciones no afectaba a la salud pública y "que no existen fundamentos para prohibirlas" y a la "Declaración de Utilidad Pública" de éstas de 28 de enero de 1880, que permitía la expropiación de las tierras limítrofes por parte de las compañías. Las iniciativas legales concedieron un respiro a las compañías, aunque no por mucho tiempo. Las reclamaciones no cesaron y se intensificaron a partir de 1886, cuando varios ayuntamientos de la cuenca, encabezados por Calañas, prohibieron las calcinaciones en sus términos considerándolas nocivas para la salud y se organizó una Liga Antihumista, dirigida por los grandes propietarios de la zona. Lo que le concede un perfil particular a estas protestas es que los trabajadores de Rio-Tinto Company asumieron un papel protagonista en estas movilizaciones. Como es conocido, la convocatoria de una manifestación multitudinaria el 4 de febrero de 1888, apoyada por trabajadores, agricultores y vecinos, degeneró en un tumulto en el que perdieron la vida, oficialmente, 13 personas. La tragedia sirvió para que, provisionalmente, se aprobara un Decreto de Supresión de las Calcinaciones (el Decreto Albareda), que fue posteriormente anulado, gracias a las presiones de Rio-Tinto Company, por el Real Decreto de de 18 de diciembre de 1890. Al Decreto prestó cobertura un informe de la Academia de Medicina. El informe era el resultado de las investigaciones de una comisión presidida por un reconocido médico Angel Pulido, Director General de Sanidad en 1902, y que confirmaba de forma taxativa

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

que los humos sulfurosos no afectaban a la salud (Ferrero Blanco, 1994).

La represión posterior y la política de represalias de la compañía, con despidos masivos, no logró acallar las protestas de los afectados, aunque sí modificó de forma sustancial los métodos de lucha. Los afectados, amparados en el Reglamento de Minas de 1890, van a simultanear las demandas judiciales con la vía administrativa y sus iniciativas se van a ver respaldadas en muchos casos por los ayuntamientos o la Diputación Provincial. En una primera fase, esas instituciones se transforman en los canales legales que utilizan los afectados en sus denuncias e incluso encabezan las protestas. Hasta la derogación del Decreto, su movilización fue muy intensa, poniendo en práctica formas de actuación realmente novedosas. Así, en 1890, 26 miembros o ex-miembros de la Diputación (entre ellos el Presidente actual y cinco ex-presidentes), 232 ediles o ex-ediles (entre los que figuran 31 alcaldes de pueblos de Huelva y Sevilla) y dos diputados a Cortes, respaldados por 6.335 firmas, envían una comisión a Madrid con el fin de presionar al gobierno para que mantuviera el Decreto. La comisión llegó a ser recibida por la Reina Regente (Exposición, 1890). Todo fue en vano, según se adelantaba. La definitiva revocación del Decreto Albareda en 1890 y la desaparición de las teleras en 1907 va a moderar las pretensiones de los vecinos y propietarios que, desde entonces, apoyándose en algunos cambios legales, reclaman exclusivamente el pago de compensaciones (Pérez Cebada, 1999a: 72-76, Exposición, 1890).

En realidad, las compañías mineras, y señaladamente Rio-Tinto Company, habían utilizado dos medios para afrontar las reclamaciones de los afectados desde los años setenta: las compras de tierras y las compensaciones⁷. En el primer caso, la compañía británica va a mantener también una expansiva política de compras de tierras desde los años setenta que le van a llevar a reunir bajo su propiedad 13.700 ha en 1954 (Salkield, 1987: 100).

Las indemnizaciones, por otro lado, no eran nuevas en la minería española, pero las características y, sobre todo, el monto de las que va a pagar Rio-Tinto Company en torno al cambio de siglo marcan sin duda un punto de inflexión. Aunque la compañía británica se comprometió desde 1877 al pago de las compensaciones que se estimaren ajustadas a

las pérdidas ocasionadas, en la práctica sus métodos fueron muy discutidos. En primer lugar porque la compañía estableció criterios de tasación bastante estrictos tratando de contrarrestar la tendencia al fraude que mostraban, según sus administradores, los denominados despectivamente "agricultores del humo". Y en segundo lugar, por la actitud abiertamente contraria de muchos de los afectados hasta 1890, señaladamente los dirigentes de la Liga Antihumista, cuyo objetivo final no era otro sino la desaparición de los hornos de calcinación⁸. Se trataba, además, como en otras cuencas de hacer frente a un problema nuevo y de gran complejidad: la determinación precisa de los costes a terceros de los humos. De hecho, a finales del siglo XIX se introdujeron una serie de cambios legales a este respecto. Ya el Código Civil (1889) en sus artículos 1.902 y 1.908 hacía una referencia expresa a la obligación del pago de compensaciones a aquellos que causaren daños "por los humos excesivos que sean nocivos a las personas o a las propiedades". En 1880 ya se había aprobado en el Congreso, aunque no fue ratificado por el Senado, un proyecto de ley sobre indemnizaciones en la industria minera. Más específicamente, el 18 de diciembre de 1890 entra en vigor el "Reglamento Provisional para la indemnización de los daños y perjuicios causados a la agricultura por las industrias mineras". Es significativo que tanto este Reglamento como la derogación del Decreto Albareda se publiquen el mismo día: con esta medida el gobierno pretendía aparentemente contener la reacción negativa de los antihumistas⁹.

Rio-Tinto Company había tratado de responder a la nueva situación estableciendo la cuantía de las indemnizaciones con arreglo a la lejanía del foco de emisión. Cuando desaparecen las teleras, y las reclamaciones desde puntos cada vez más alejados se multiplicaron por el efecto de dispersión que provocan las chimeneas, la fijación de las compensaciones se complicó: la compañía optó entonces por la realización de tasaciones por peritos propios. Esa actitud, que endurecía de hecho las condiciones para percibir las compensaciones, favoreció las protestas y con ellas las demandas judiciales y los expedientes administrativos que continuaron hasta la época franquista. La evolución de los contenciosos legales muestra que esos conflictos se multiplican y agudizan en momentos de especial tensión social. Así, las demandas cre-

⁷ Ya desde la primera mitad del siglo XIX se venía recurriendo a la adquisición de propiedades colindantes en Gales, pero va a ser a finales del siglo XIX cuando se emplee a gran escala, sobre todo en Montana aunque también en Portugal, bien de forma pactada o por medio de expropiaciones favorecidas por Declaraciones de Utilidad Pública (Pérez Cebada, 2006: 279-280).

⁸ "no aceptamos ni aceptaremos la mal llamada indemnización que la empresa nos brinda sin otro cálculo que su antojo" declaran los antihumistas en el periódico *El Clamor* (12-5-1890).

⁹ *La Gaceta de Madrid*. 19/12/1890. pp. 894-895 (derogación del decreto Albareda) y 895-896 (Reglamento).

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

cen en los primeros años veinte y, de nuevo, durante la Segunda República. La compañía contrata a prestigiosos abogados, encarga estudios técnicos sobre los humos y presiona a las instituciones (a los propios jueces y al gobierno central) a través de diversos medios para garantizar que las sentencias sean favorables. A pesar de ello, como se pone en evidencia en la documentación judicial, los juzgados locales son proclives a dar la razón a los agricultores por lo que son frecuentes las apelaciones en segunda instancia. A ese efecto, en los juzgados de Aracena o Sanlúcar la Mayor la compañía tiene destacados a varios procuradores. La vía legal fue utilizada también por pequeños agricultores que encontraron apoyo en los ayuntamientos e incluso asesoramiento, durante la Segunda República, en el partido socialista, dando así "un matiz político" a estas demandas. La última de las denuncias conocidas se fecha en 1942 (Pérez Cebada, 1999a).

Aunque es cierto que desde los primeros años del siglo XX las cantidades pagadas por este concepto se redujeron, y por ello se felicitan los directivos en los informes anuales de la compañía, la preocupación estaba fundada: según los cálculos de Salkield (1987: 100) la cifra de indemnizaciones por daños en la agricultura entre 1889 y 1907 ascendería a 3,7 millones de pesetas.

En las primeras décadas del siglo XX cambió la localización de los puntos de emisión y la propia geografía de las compensaciones debido en primer lugar a las innovaciones técnicas en los procesos de fundición y, sobre todo, de beneficio: en este último caso, se adoptó un procedimiento, el de oxidación y lixiviación de metales, que permitía la depuración de grandes volúmenes de cobre y la recuperación de parte del azufre. En general la nueva oleada de cambios técnicos en el sector en torno al cambio de siglo, relacionados o no con la contaminación, favoreció una mayor eficiencia productiva y la concentración de operaciones en grandes plantas. Para mitigar el efecto de sus humos, Rio-Tinto Company construyó chimeneas gigantescas. La más conocida, la denominada "Chimenea Pirita" (1904-1919), alcanzó 159 m de altura (Avery, 1985: 177). La instalación de estas chimeneas redujo los problemas de contaminación "in situ", atenuando los efectos en la salud de los trabajadores, aunque el efecto de dispersión de los humos hizo que la extensión y el número de afectados aumentara sustancialmente¹⁰.

Otro recurso puesto en práctica por estas empresas para reducir los humos y gases tóxicos era la recuperación de productos derivados de los procesos de transformación de las piritas, especialmente los compuestos de azufre y de arsénico. Rio Tinto Company va a llevar a cabo distintos experimentos para producir ácido sulfúrico desde los años ochenta del siglo XIX. (Salkield, 1987: 79). La utilización cada vez más extendida de la electricidad o la instalación de las Cámaras Cottrell también van a permitir reducciones significativas de humos tóxicos. Los condensadores no van a llegar, sin embargo, hasta los años treinta. En cualquier caso, la práctica común en la empresa a la hora de invertir en tecnología que mejorara la calidad del aire era valorar no sólo las posibilidades técnicas sino especialmente su viabilidad económica (Pérez Cebada, 1999b: 54-55).

Los yacimientos de zinc del norte de Cantabria también provocaron serios conflictos sociales desde mediados del siglo XIX hasta la Primera Guerra Mundial¹¹. El beneficio de calaminas y blendas (carbonatos y sulfuros de zinc), que aparecían con frecuencia asociadas y a las que se añadían en ocasiones sulfuros de plomo y mercurio, dejaban escapar al aire densas nubes de anhídrido sulfúrico. El método de calcinación al aire libre era similar al utilizado en Riotinto y tendrá una acusada influencia en la alteración del paisaje más inmediato. Pero no sólo los bosques de los alrededores se verán afectados: los vientos de componente norte y nordeste llevarán esos gases hasta los campos de cultivo de Liébana. Aunque sus negativos efectos son visibles en huertas y tierras de labor, son los viñedos los cultivos más dañados. Las primeras protestas de los agricultores de Liébana se hicieron oír en el Congreso Vinícola celebrado en Madrid en 1886. Sin embargo, y probablemente por influencia de los acontecimientos coetáneos de Riotinto, no se conocen más reacciones de rechazo a los gases mineros hasta veinte años después. La campaña se reinicia en 1905, coincidiendo con la llegada de la filoxera al Valle, cuando los ayuntamientos de la zona solicitan a las empresas mineras que, con el objeto de comprobar las consecuencias reales de las emanaciones, sólo calcinen en otoño o en invierno, una vez terminada la vendimia. El rechazo de las empresas a esa petición radicaliza las propuestas de los viticultores que comienzan a exigir indemnizaciones, gravámenes por el uso de chimeneas vecinales o informes periódicos de la empresa

¹⁰ Fueron los americanos quienes llevaron esta medida a su extremo: en 1917 se construía la mayor chimenea de fundición del mundo en la ciudad de Anaconda, de 173 metros de altura (Pérez Cebada, 2006: 278).

¹¹ (González Pellejero et alia, 2001). Agradezco a María Fernanda Fernández que me proporcionara una copia de este interesante artículo, así como sus comentarios y artículos sobre la minería del cinabrio.

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

relativos a las calcinaciones. La Diputación Provincial, haciéndose eco de las preocupaciones de los agricultores, encarga un informe técnico cuyas conclusiones, terminantes, dan la razón a los viticultores. Con arreglo al contenido del informe y a la primera propuesta de los ayuntamientos, la institución prohíbe en 1907 a las empresas mineras que desde entonces beneficien sus minerales antes de que finalice la vendimia. El triunfo de los agricultores sólo es, sin embargo, momentáneo. Las compañías ponen en marcha una campaña de intensas presiones sobre las instituciones (entre las que se incluye la amenaza de cierre) acogiendo al Decreto Real de 18 de diciembre de 1890 que, como se sabe, anulaba el Decreto Albareda. Los resultados serán inmediatos: no había pasado un año cuando la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio autorizaba de nuevo a las empresas a calcinar en cualquier tiempo. No sólo esa medida garantiza la continuidad de ese procedimiento técnico a las compañías, que lo seguirán utilizando hasta finales de la década de los veinte, sino que tendrá el efecto lateral de dividir al movimiento antipolución hasta hacerlo desaparecer.

Salud laboral y contaminación. La influencia de la contaminación atmosférica en el medio ambiente laboral merece un apartado específico. Y es que aunque los trabajadores eran las principales víctimas de la contaminación, sin embargo hay escasa información sobre su papel en las ligas antihumistas. El carácter urbano y elitista del conservacionismo, de acuerdo a la vieja tesis de S. P. Hays (1959), y más tarde las "irreconciliables" diferencias entre el mundo del trabajo y el del medio ambiente ("job versus environment") (Dewey, 1998; Montrie, 2000) parecían confirmar el escaso interés de los obreros por estos conflictos. En realidad, al menos en el mundo minero, el problema era más complejo. La actitud de los trabajadores ante la contaminación era muy diversa: desde la oposición a las iniciativas legales de los agricultores contra los empresarios mineros en Swansea Valley (Gran Bretaña), hasta la ambivalencia que describen los periódicos de Butte (Montana, EE. UU.), pasando por el protagonismo que asumen en el "Año de los tiros" o el "politicismo" que caracteriza el conflicto en esta cuenca durante la Segunda República (Pérez Cebada, 2006: 272-277).

Es práctico a estos efectos observar los profundos cambios que se experimentan, especialmente en las grandes cuencas cupríferas, a finales del siglo XIX y que no sólo reconducen la conflictividad sino que también abren la vía a una nueva y autónoma forma de actuar. La posición más intervencionista del estado, sobre todo en los problemas de salud laboral, van

a condicionar la actitud de los trabajadores. Como es sabido, el estado liberal prestó muy escaso interés por esta cuestión en el siglo XIX. De hecho, la primera medida que regulaba las emanaciones de humos (R. O. de 30 de septiembre de 1848) tenía como objetivo evitar los perjuicios en vecinos, animales y plantas "sin que se acompañara de medida alguna destinada a combatir el saturnismo de los trabajadores" (Rodríguez Ocaña y Menéndez Navarro, 2005: 60). Cuando el estado asume responsabilidades en este campo a principios del nuevo siglo, las enfermedades mineras provocadas por humos y gases van a ser consideradas como un problema de seguridad e higiene en el trabajo que debía ser contemplado y regulado exclusivamente en el marco laboral. Las dolencias tradicionalmente asociadas a las actividades industriales, entre las que se encuentran las "intoxicaciones" mineras, van a ser asimiladas a los accidentes desde 1903 y así permanecen hasta la Ley de Enfermedades Profesionales de 1936 (que no llegará a entrar en vigor, como es sabido) que les concede un nuevo rango legal. En estos casos, así como en las medidas legales al efecto puestas en marcha desde 1940, el legislador prestó una especial atención a un sector que era considerado "de especial peligrosidad en insalubridad" y que influyó decisivamente en la propia definición legal de enfermedad profesional en nuestro país (Cohen Amselem y Ferrer Rodríguez, 1992; Rodríguez Ocaña y Menéndez Navarro, 2006). Además, bajo la influencia de los higienistas, el estado va a prestar especial atención a los fenómenos de polución en el ámbito laboral. La necesidad de disponer de un medio ambiente laboral "limpio" se pone en evidencia no sólo en los manuales de higiene industrial sino que se encomienda como una de las labores que debe desarrollar el Instituto de Reformas Sociales desde su creación (1903). En el "Reglamento de Seguridad de Higiene en el Trabajo" que redacta en 1906 se dedica el Capítulo 2º a estas cuestiones, consagrándose el "derecho del trabajador al aire puro y la luz indispensables para la salud" y determinándose las medidas más adecuadas para su evitar la contaminación en los talleres (Calle Velasco, 1992: 246-250). El recurso a comisiones de especialistas en medicina e higiene se va a hacer frecuente en estos conflictos.

Estas circunstancias deben ser tenidas en cuenta para entender el papel de los trabajadores, y especialmente de los mineros, en los episodios de contaminación industrial que se suceden a partir de estas fechas. Desde entonces los trabajadores van a contar con un medio oficial para expresar sus quejas, un medio que utilizarán a discreción y que les permitirá eludir otras formas más comunes, y más peligrosas

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

para la estabilidad del empleo tal como habían mostrado los acontecimientos en Riotinto, de protestar contra la polución. Las comisiones y las investigaciones de expertos, derivadas o no de los informes del I.R.S., serán otro medio para dar publicidad a sus reivindicaciones en esta materia. A continuación se analizan las reclamaciones planteadas al I. R. S. en dos sectores y empresas especialmente afectadas por estos problemas y en un periodo, los primeros años veinte, especialmente conflictivos.

Se trata en primer lugar de una denuncia presentada por el presidente del Sindicato de Obreros contra la empresa "Sociedad Minero-Metalúrgica de Peñarroya" en relación a los humos tóxicos de las plantas de ácido sulfúrico que esta empresa tenía en el complejo minero situado en Pueblonuevo del Terrible (Córdoba). Los obreros afirman que los humos sulfúricos y arsenicales que se producen en ese proceso causan frecuentes trastornos respiratorios y gástricos. El ingeniero de minas encargado por el I.R.S. de elaborar el informe preceptivo, J. A. Kindelán, confirma la existencia de anhídrido sulfúrico (aunque desmiente que contengan componentes arsenicales en cantidad apreciable) y su negativa influencia en el aparato respiratorio de los obreros, algo que con el tiempo puede degenerar en "afecciones serias". Aunque "es norma de la Inspección señalar solamente la falta" para que el empresario actúe en consecuencia, en este caso, y a título informativo, Kindelán propone una serie de procedimientos que reducirían considerablemente los humos y mejorarían la salud de los trabajadores: utilización de caretas para proteger a los trabajadores, reformas en las linternas de ventilación e instalación de aparatos ventiladores para facilitar la salida de los humos al exterior (Kindelán, 1922).

En un clima de fuerte tensión laboral provocado por los planes de reorganizar la gestión de las minas de Almadén se inserta la petición de la Sociedad de Barreneros en 1910 al I. R. S. El informe documenta la difícil situación de las minas heredadas de un sistema de organización del trabajo obsoleto y las dificultades económicas para poner en marcha un necesario proyecto de higienización de las instalaciones. El documento incorporaba las impresiones de un conocido higienista de la época, J. Úbeda Corral, sobre los riesgos de las labores metalúrgicas haciendo hincapié especialmente en los problemas de ventilación y en el estudio de la composición del aire. Terminaba su exposición con una serie de recomendaciones a las autoridades. Todavía iban a organizarse dos comisiones sanitarias en 1920 y 1921, encabezadas por el presidente del Real Consejo de Sanidad, el doctor Ángel Pulido, a las que los trabajadores (por medio de la organización de inspiración socialista Federación

Local Obrera) pidieron, entre otras cuestiones, una mejora sustancial de la situación higiénico-sanitaria. Las conclusiones de estas comisiones, así como los escritos del médico Fernández Aldama, coincidían con las opiniones de los obreros y obligaron a la dirección de las minas a encargar un extenso estudio sobre el hidrargirismo. Guillermo Sánchez Marín, quien a la postre sería nombrado Jefe de los Servicios Médicos de Almadén, sería el encargado de realizar este trabajo. Aunque Sánchez Marín rechazaba alguna de las opiniones de los anteriores, coincidió en señalar el elevado riesgo para la salud de las labores en el interior y en el exterior. Defendía que cualquier proceso de reorganización del trabajo debía estar precedido "por una mejora de las condiciones ambientales de la mano de mejoras en la ventilación y en las técnicas de laboreo y metalúrgicas". En 1923, ya en plena dictadura primoriverista, una nueva campaña de la organización obrera socialista termina con la aceptación de un médico higienista como vocal del Consejo de Dirección de la empresa que iba a asumir la tarea de poner en marcha el plan de higienización tantas veces reclamado (Menéndez Navarro, 1998).

Contaminación de las aguas

La contaminación de los ríos mineros tuvo especiales implicaciones por varias razones. Para los conservacionistas, los ríos eran el medio ideal para aplicar los principios de gestión científica, que eran la clave de su ideario: la atención a la explotación adecuada de ese recurso era prioritaria y la polución se convertía, sobre todo, en un problema de eficiencia. Por otro lado, el uso intensivo de los cursos de agua por parte de los mineros y los conflictos con agricultores y ganaderos plantea tempranamente problemas legales, pues ¿a quién corresponden los derechos de propiedad? Por último, las consecuencias de los vertidos sobre la fauna fluvial o marítima involucra en estos conflictos a otros sectores económicos, como el pesquero y el naviero. Además, en ocasiones, la polución de los ríos mineros afectaba no sólo a distintos grupos sociales y económicos, sino también a distintos países. De esa forma no extrañan los cambios normativos que se suceden en este ámbito y que son reflejo de la creciente inquietud en la sociedad española por estos temas. Va a ser a partir de las Leyes de Aguas de 1866 (art. 268) y de 1879 (art. 219) cuando se perciba un interés inicial por la protección de este recurso para hacer frente a los primeros problemas de contaminación. En el sector minero destaca la promulgación del "Reglamento sobre enturbamiento e infección de los cauces con líquidos procedentes del

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

lavado de minerales o con los residuos de las fábricas", publicado como Real Decreto el 16 de noviembre de 1900 y que constituye un hito legal en la historia de la protección de aguas (Casado Casado, 2002: 363).

Todas esas cuestiones se reflejan en los episodios de contaminación que se analizarán a continuación. Los dos primeros tienen un evidente componente internacional. En el primero de ellos, se discute sobre la contaminación minera del cauce bajo del río Guadiana. En 1893 la compañía minera que explotaba la mina de S. Domingos, Mason and Barry, promueve la publicación de un folleto titulado "A mina de S. Domingos e o rio Guadiana" (Pérez Cebada, 2004). La primera parte del escrito se dedica a analizar el sistema de beneficio de los minerales de baja ley y el procedimiento de evacuación de las aguas "agrias" resultantes. Aunque inicialmente se optó por la calcinación al aire libre, pronto se abandonó a favor de la vía húmeda. Este tratamiento requería de grandes cantidades de agua y generaba muchos residuos, razón por la cual los directivos tuvieron muy presentes las consecuencias que los vertidos podían tener en la pesca del río Guadiana.

Los ingenieros de la Compañía diseñaron un sistema de presas y zonas de desagües conectadas entre sí por canales y túneles. Para contar con el caudal de agua adecuado, los directivos de S. Domingos encargaron la construcción en una zona elevada próxima a las instalaciones de beneficio, en el Barranco de Chumbeiro, de una presa que almacenaría el agua de lluvia, con una capacidad total de 5.600.000 m³. Más complejas resultarían las labores de limpieza de las aguas ácidas procedentes del beneficio de las piritas. Se utilizaron simultáneamente dos medios para ello: la evaporación natural, de menor coste y con menos requerimientos técnicos, pero que sólo se podía verificar en verano; y la decantación de las aguas en represas "ad hoc", cuya construcción dependió de las condiciones orográficas pero también de la compra de una extensa superficie de tierras alrededor de la Achada del Gamo, el lugar en donde se localizaba la mina. Las "aguas limpias" del Barranco del Chumbeiro, una vez utilizada en los procesos de beneficio en la Achada del Gamo, se vertían directamente a una amplia zona de desagüe en verano. Hasta dos terceras partes de las aguas de los canales de cementación que se depositaban en esta zona baja llegaban a evaporarse. El tercio restante pasaba a tratarse en balsas de decantación. Esas aguas bajaban por un canal de 5 km hasta la primera balsa, con una capacidad de 1.500.000 m³. Algo más abajo se levantaba una segunda presa de decantación, de reserva, de 660.000 m³. Una vez depurada el agua se vertía al

río Chanza, tributario del Guadiana, a través de otra canalización de 1,5 km. Por otro lado, y para evitar los desbordamientos de las balsas provocados por las frecuentes tormentas de otoño y primavera, se construyó un túnel desde la presa del Barranco del Chumbeiro hasta el Chanza. El coste total de las obras se elevó a la suma de 191.913, 260 escudos.

Una vez expuesto en detalle el sistema de evacuación de aguas en S. Domingos, el representante de Mason and Barry pasa a denunciar la lamentable situación de las minas del otro lado de la frontera. Destaca que ninguno de los yacimientos mineros de la zona, ni los activos ni los que en ese momento no están siendo explotados, disponen de ningún tipo de instalación para filtrar las aguas. Por tanto, las minas onubenses descargan todos sus vertidos tóxicos en el río Malagón, que desemboca en el Chanza, o en éste último directamente.

El autor del informe se muestra taxativo a la hora de rechazar la campaña mediática contra la compañía en relación a los vertidos incontrolados que supuestamente realiza y los efectos en la calidad de las aguas. Y aunque considera de todo punto exageradas las afirmaciones sobre la intensa contaminación del Guadiana y su negativa influencia en la flora y fauna fluvial o en los caladeros de las zonas adyacentes a la desembocadura, exime de toda culpa a la empresa portuguesa y traslada las responsabilidades a las explotaciones mineras del otro lado de la raya fronteriza.

La controversia sobre los vertidos del Guadiana aporta, por tanto, algunos elementos originales. Especialmente llamativo es el hecho de que no sean otros agentes sociales que se han visto perjudicados por la contaminación quienes promueven una campaña contra la empresa (trabajadores, vecinos, campesinos, pescadores, etc.) como ocurre en otras cuencas, sino que es una gran compañía minera la que critica los medios técnicos y humanos utilizados por otra en la explotación de su yacimiento, utilizando argumentos de carácter nacionalista. Cuestión curiosa si tenemos en cuenta que, en ambos casos, se trata de empresas multinacionales.

Otro caso significativo de contaminación fluvial de proyección internacional que afecta a Rio-Tinto Company ocurre en 1883 en Paris (Pérez Cebada, 2003b). La solicitud de licencia de apertura en ese año de un gran complejo industrial en Saint Denis, en las afueras de la capital, realizada por una filial francesa de la empresa minera británica dará lugar a un grave conflicto social. La discusión gira en torno a dos argumentos básicos: los beneficios económicos para el país y para la propia ciudad chocan con los supuestos efectos negativos para la salud pública que denuncian reiteradamente los miembros del Comité de

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

Ribereños del Sena. En este heterogéneo grupo figuran intelectuales, periodistas y expertos, como M. B. Sincholle, uno de sus cabecillas, a los que apoyan una serie de instituciones como los Servicios de Aguas de Saint Denis y de Marly-Versalles, el Gobernador de Paris y, sobre todo, los veintiseis ayuntamientos de la zona, que representaban a unos 120.000 habitantes. También forman parte del Comité destacados representantes del sector industrial de la zona, como M. Dantier, industrial cartonero y alcalde de una de las comunas más combativas, Argenteuil.

A la hora de defender sus posiciones en los conflictos relacionados con la contaminación en esta época, las grandes empresas siempre utilizan argumentos económicos. En este caso, Rio-Tinto Company, que también tenía sólidos apoyos en la administración, destaca que la capacidad de generación de riqueza del sector minero es una razón fundamental para que se acepte el proyecto, especialmente en Francia. Los directivos, que insisten en el origen francés de la Compañía, consideran que se trata de un proyecto de interés nacional que contribuiría decisivamente a potenciar el sector del cobre y a relanzar la producción de ácido sulfúrico, rompiendo la dependencia exterior en este capítulo. Desde un punto de vista local, defienden que la construcción de las instalaciones industriales tendría un efecto inmediato en el mercado de mano de obra y en el bienestar de la población de la zona.

Por contra, el Comité ignora esas cuestiones y se centra en los efectos sobre la salud pública de esas actividades. Las deplorables condiciones higiénico-sanitarias de un río cuyas aguas, a la salida de París, abastecen a más de 200.000 personas, empeorarían de forma irreversible si se permitiera la instalación del complejo fabril. La campaña promovida por el Comité obliga a la empresa a justificar la inocuidad de los vertidos y de los humos fabriles y da lugar a un interesante debate en las páginas de los periódicos y, sobre todo, en folletos de carácter científico y divulgativo publicados por los dos contendientes.

Las discusiones sobre la influencia de la contaminación en la salud dieron lugar a dos interesantes cuestiones: las limitaciones a las actividades económicas que las empresas estaban dispuestas a aceptar y el grado de intervencionismo de las instituciones en este campo. En el primer caso, Rio-Tinto Company llegó a comprometerse no sólo en una activa política de innovaciones técnicas que mitigaran los efectos de la contaminación, sino que también cedieron ante el Consejo de Higiene de Paris en cuestiones relacionadas con el traslado al mar de los residuos más peligrosos y en la canalización al alcantarillado público de los desechos minerales. Esas iniciativas fueron bien acogidas por el

Consejo que consideraba que la mejor estrategia de control de la contaminación es la que se pacta con las industrias: los compromisos que adquiere la empresa son la mejor garantía del cumplimiento de las normas legales.

Aunque la documentación no ofrece información sobre la resolución definitiva del caso, lo cierto es que no hay constancia de ninguna instalación fabril en Saint Denis perteneciente a Rio-Tinto. Se desconoce si surtieron efecto las presiones del Comité o si la empresa desistió por propia iniciativa. En cualquier caso, en 1884 la Compañía adquiría las instalaciones de Port Talbot, en Swansea Valley (Gales), para concentrar allí los procesos de fundición de piritas onubenses (Newell, 1997: 673).

El tercer caso que se va a analizar en este epígrafe está relacionado con un proceso bastante avanzado de degradación del litoral (Cueto Alonso, 2001). El perfeccionamiento de los métodos de cribado del mineral de hierro en Vizcaya y Santander permitió desde los años noventa incrementar considerablemente la producción de ese metal. El consumo de importantes cantidades de agua hacía necesario que los lavaderos se localizaran cerca de ríos o en zonas húmedas o del litoral. Los vertidos de aguas sucias y las montañas de escorias asociados a procesos avanzados de desecación y acidificación de suelos se convirtieron, como consecuencia, en un grave problema para las autoridades. Los intereses enfrentados de mineros con vecinos, pescadores, agricultores y ganaderos dieron lugar ya en 1897 a una primera prohibición legal en Santander que trataba de frenar los vertidos procedentes de los lavaderos de mineral. Esta medida debió resultar poco efectiva porque los conflictos en esa provincia, así como en Vizcaya, se multiplicaron, lo que dio lugar a la elaboración de un informe encargado por el Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas. Ese informe fue la base del "Reglamento sobre enturbamiento e infección de los cauces con líquidos procedentes del lavado de minerales o con los residuos de las fábricas", publicado como Real Decreto el 16 de noviembre de 1900, una temprana norma legal de gran influencia en el ámbito de la regulación de aguas. En él se desarrollaban medidas intervencionistas de carácter preventivo y represivo. Se trataba de una prohibición general de contaminar las aguas a las empresas mineras que, en todo caso, debían solicitar autorización administrativa para cualquier vertido a los gobernadores civiles. Se establecían asimismo medidas de vigilancia así como un régimen sancionador y de responsabilidad que, en la práctica, suponía que los afectados podían recurrir a la doble vía, administrativa y judicial, para solventar sus deman-

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

das. Por último, se preveía incluso el cierre de las empresas que incumplieran la legalidad (Casado Casado, 2002: 363-365)

Su cumplimiento fue, no obstante, eludido por la mayor parte de las empresas por lo que en el Real Decreto de 6 de octubre de 1903 se endurecieron las sanciones. Se impusieron por primera vez sanciones económicas que se amparaban en el Reglamento y algunas de las compañías construyeron balsas de decantación. Sin embargo, los perniciosos efectos en la pesca de los residuos mineros demandaban, de acuerdo al Gremio de Pescadores, medidas más enérgicas que obligaran de una vez por todas a las empresas a cumplir con la legalidad. Con tal motivo, en 1905 dirigieron un documento al Ministerio de Fomento firmado por 10.000 personas y se convocó una manifestación pública por las calles de Santander a la que acudieron más de 4.000 santanderinos. A pesar del éxito de las movilizaciones, tanto las instituciones como las compañías siguieron haciendo oídos sordos a esos llamamientos y los vertidos continuaron realizándose.

Otro ejemplo de que el Reglamento fue escasamente aplicado lo representa la minería del carbón asturiana. Un estudio elaborado en 1912 insistía sobre los graves problemas derivados de la acumulación de residuos mineros en los valles del Cudal y del Nalón. En consecuencia, una Real Orden de 11 de octubre de 1913 volvía a prohibir los vertidos y establecía la obligación de construir balsas de decantación para filtrar las escorias mineras. Cabe dudar, en cualquier caso, de la efectividad de esa medida habida cuenta de que en las labores de rebusca en estos ríos se llegaron a recuperar en los años treinta entre 45.000 y 75.000 toneladas de mineral (Coll Martín y Sudría i Triay, 1987: 145-147).

Tanto el Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica de 1934, que en su artículo 226 insistía en la autorización administrativa para las empresas y en los medios de depuración, como en el Reglamento General para el Régimen de Minería (1946), se recuperaba el espíritu de la norma de 1900. En realidad el Reglamento sobre enturbiamiento sólo sería derogado en 1985 (Casado Casado, 1987: 365).

Contaminación de suelos

La modificación de la cobertera vegetal de las zonas adyacentes a bocamina es una de las formas de degradación más tempranas y evidentes en las explotaciones mineras, presente a veces ya en la fase exploratoria. Pero el grado de alteración del paisaje se multiplicará con el desarrollo de otros procesos

posteriores, la extracción y la transformación. La madera es utilizada de forma intensiva, sobre todo en las labores de entibación y como combustible pero también en la construcción de los hogares. En cualquier caso, ya a mediados del siglo XIX amplias áreas de las cuencas mineras estaban sufriendo un severo proceso de deforestación. Así ocurrió en las proximidades de las ferrerías de los Heredia en Málaga o en las de El Pedroso, en Sevilla, en donde se repobló una extensa zona (Sánchez Picón, 2001b: 281); también en Cartagena (Vilar Ramírez, J. B. y Egea Bruno, 1994), en los Picos de Europa (González Pellejero et alia, 2001) y, por supuesto, en Almería (Sánchez Picón, 2001b) y Huelva (Pérez Cebada, 2001a) se hicieron notar los efectos de la deforestación.

En Almería, el consumo de madera en los procedimientos de beneficio de las pequeñas explotaciones de plomo (los "boliches") de la Sierra de Gádor había reducido de forma espectacular la masa boscosa de esa zona a mediados del siglo XIX. Una zona de gran riqueza natural hasta el siglo XVIII, con abundancia de encinas, quejigos, matorrales, etc. Las protestas ante el alcance del proceso de deforestación llevaron a las autoridades provinciales a prohibir en reiteradas ocasiones, entre 1837 y 1854, la utilización como combustible para el laboreo del plomo de la madera. Las empresas desoyeron las disposiciones legales, lo que provocó un fenómeno significativo y que alerta sobre las limitaciones que impone un uso indiscriminado de unos recursos limitados: la escasez de madera derivada de la sobreexplotación llevó a la ruina a los boliches en los años sesenta y los grandes beneficiados fueron las instalaciones metalúrgicas con una mejor localización industrial (en Adra o Almería) abastecidas por mar de carbón mineral británico. El resultado fue la desaparición de más de medio millón de encinas y de cincuenta mil ha de espartales en toda la Sierra de Gádor (Sánchez Picón, 2001b: 279-280).

En la cuenca pirítica onubense, la degradación de la cobertera vegetal se acelera durante el arrendamiento del Marqués de Remisa (1829-1849). La intención declarada del marqués era comprar la mina al estado. La negativa del gobierno a ceder la propiedad le llevó a acometer un tipo de explotación calamitosa que a punto estuvo de acabar con las reservas de madera del yacimiento. Todo ello a pesar de que en el contrato que suscribió se comprometía a realizar continuas labores de regeneración del bosque, labores que se iniciaron en los últimos años del arrendamiento y sólo después de que se comprobara el lastimoso estado de la arboleda.

En los diez últimos años de arrendamiento se reiteran los informes oficiales relacionados con este tema.

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

Ezquerro del Bayo, por ejemplo, consideraba que para evitar la práctica desaparición de la arboleda se debía romper el acuerdo de pastos con Zalamea (en cuyo término se situaba la mina) que tan perjudicial estaba resultando, extremar las medidas de protección legal, promover métodos de tala más cuidadosos y obligar a los campesinos con suertes de la compañía a la siembra de piñones, así como incentivar el uso del monte bajo para las labores mineras.

En 1847 otro informe de Cayetano Durán, el inventor de las minas por parte del estado, reiteraba, con cifras, las observaciones de Ezquerro del Bayo. Así de los 444.000 pinos iniciales, en ese año sólo quedaban unos 170.000 en pie, en estado de maduración la mayoría. Como la estadística oficial decía que las licencias de corta concedidas son 138.400, el fraude alcanza los 135.600 pies. Un nuevo documento firmado por Ezquerro del Bayo en estas fechas afirmaba que era urgente iniciar una inmediata campaña de repoblación a gran escala. Cayetano Durán estaba de acuerdo con Ezquerro pero se mostraba convencido de que esa iniciativa sólo podría llevarla a cabo el estado, a la vista de la negativa experiencia pasada: "...si es que alguna vez puede conseguirse cumplan los arrendatarios lo que se pacta, cuyas evasivas son muy naturales, si se atiende a que no tienen interés en la conservación y fomento de la finca y sí en esquilmarla" (Pérez Cebada, 2001a: 242-250).

Las campañas de reforestación masivas van a ser retomadas en torno al cambio de siglo por Rio-Tinto Company, aunque ya en 1877 se habían comenzado las plantaciones de *Pinus Marítima* en la cuenca. En esas fechas los conocimientos sobre políticas forestales y de repoblación habían avanzado mucho y la empresa va a contratar a expertos en esta materia. Al frente del departamento de Tierras y Ganados se va a colocar a un australiano, W. Nash, que en 1908 introduce en la zona el eucalipto, llamado "el árbol de la fiebre" por sus supuestas propiedades para purificar el aire y prevenir la malaria. En 1914 y 1921 se acometen nuevas plantaciones en la zona de El Valle y en el barrio inglés de Riotinto. Se consideraba que el pino (sobre todo el *Pinus Pinea*) era el más adecuado para el tipo de tierras ácidas características de las minas mientras que los eucaliptos eran más apropiados para suelos menos degradados y se plantaron principalmente en las tierras compradas en las proximidades del distrito minero. La compañía se hizo también con los servicios de un reputado ingeniero forestal de origen danés, Kai Hasse, que a partir de 1916 intensifica la reforestación con pinos de la cuenca aplicando nuevas técnicas de sembrado con excelentes resultados. En 1925 las plantaciones de árboles cubrían ya 3.900 ha y otras 3.085 ha se dedicaban a

pasto para ganados (Salkield, 1987: 100-101; Avery, 1985: 178).

Hay que tener en cuenta que en esas fechas el paisaje minero estaba cambiando de forma acelerada, con una fuerte reducción de los suelos útiles y una multiplicación de los impactos ambientales. En efecto, la aplicación de la nueva maquinaria procedente de EE. UU. a finales del siglo XIX va a cambiar la imagen tradicional de la mina. La minería a cielo abierto va a convertir los grandes yacimientos en una sucesión de escombreras y vacies. En Riotinto se abre el más imponente socavón minero de Europa, Corta Atalaya. Desde esas fechas se ponen también en práctica distintos tipos de iniciativas que trataban de recuperar suelos pero también de mejorar la imagen de la Compañía, en una actitud típicamente conservacionista. Así se levanta una granja de experimentación en Huelva en 1901, dirigida por un prestigioso profesional danés, Viggo Poulson. También se comenzó a utilizar las escorias mineras en la construcción de túneles subterráneos (Harvey, 1981: 96-97).

Conclusiones

De acuerdo a los casos analizados, la historia de la contaminación minera en España se puede dividir en dos grandes etapas. La primera, que transcurre entre los años cuarenta y cincuenta del siglo XIX, fue un periodo de aplicación de las primeras técnicas para mitigar los efectos de la contaminación, sobre todo los condensadores de polvo y las chimeneas altas. También desde entonces se aprecian acusados casos de deforestación. Pero, sobre todo, en esta fase se introdujeron los primeros mecanismos legales de lucha contra la contaminación, de carácter indemnizatorio.

En realidad, la precocidad de las legislaciones es uno de los rasgos más singulares del caso español. Ese carácter temprano se pone en evidencia cuando se compara con los países de nuestro entorno¹². Aunque deben señalarse la inconsistencia y la falta de aplicación de algunas de esas medidas legales, un aspecto común a otros países occidentales en esta época, no deja de resultar sorprendente el carácter pionero y la influencia posterior del bagaje legal construido en torno a estos conflictos. En este sentido, los juristas destacan que las legislaciones que

¹² Como un periodista español afirmaba en 1891 después de repasar las legislaciones europeas sobre humos "Nuestro amor patrio nota con satisfacción que, excepto a Francia y Bélgica, España se adelantó a las demás naciones, que ninguna nos gana en sabias leyes" (Cornejo Carvajal, 1892: 148). Vid. al respecto Pérez Cebada (2001b).

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

regulan las emanaciones de humos y los vertidos mineros están en los orígenes del derecho ambiental español (Quintero López, 1987: 193; Casado Casado, 2002: 363)

Pero va a ser a partir de los años sesenta, con la nueva Ley de Minas de 1868 y la explotación a gran escala de los yacimientos mineros, cuando los problemas de degradación ambiental se disparan. Como sucede en otras cuencas, la conflictividad alcanza su clímax entre los años ochenta y la Primera Guerra Mundial. Los problemas se agudizan y las formas de lucha se diversifican. En este contexto hay que entender la cascada de movilizaciones en la cuenca onubense que terminan trágicamente con el "Año de los tiros" (1888), un acontecimiento que va a marcar un hito en la historia de estos conflictos. Como es sabido, una heterogénea alianza de obreros, agricultores-ganaderos y vecinos de los pueblos se unen en torno a la defensa de la salud pública y, en una manifestación multitudinaria, son masacrados. El impacto es tal que las protestas van a cambiar de signo a partir de 1890, especialmente en relación a dos cuestiones claves: los derechos de propiedad y la salud pública.

El estado va a tratar de garantizar la paz social a través de una serie de disposiciones legales que permitan "la protesta ordenada" en la primera mitad del siglo XX. Desde entonces estos conflictos se dirimirán bien a través de la vía judicial o de la administrativa y siempre en torno a la aceptación de las compensaciones como único medio de solventar las diferencias. Un triunfo rotundo para las empresas. No sólo porque es la estrategia que normalmente defienden (Rio-Tinto Company desde 1877), sino especialmente porque así se deslegitimaba el amenazador discurso sobre los derechos de propiedad de los agricultores defendido por los antihumanistas.

En las ciudades y en algunas cuencas mineras, los problemas de polución terminan por derivar en conflictos por la salud pública: es éste en muchos casos el elemento que une a grupos sociales dispares en las ligas antihumanistas, tal como sucedió en Riotinto. Es muy significativo que el animado debate sobre esta cuestión en la cuenca, en el que participan médicos e higienistas de relieve, prácticamente termine con el informe oficial que emite la Academia de Medicina en 1890 confirmando la inocuidad de los humos. A partir de entonces estos conflictos, más que con razones de salud, van a estar relacionados con las externalidades negativas que genera la mina en otros sectores económicos. Y si queda en un segundo plano la salud, se pierde un elemento clave que hacía posible la alianza de conveniencia entre obreros, vecinos, agricultores y otros afectados. Además, la nueva preocupación desde principios del siglo XX en materia de salud laboral del estado sitúa en un nuevo contex-

to a los trabajadores. En ese situación, muchos de ellos prefieren recurrir a los medios legales que los poderes públicos ponen desde principios de siglo a su disposición para afrontar los problemas de contaminación, como el Instituto de Reformas Sociales.

En cualquier caso, la complejidad de estos conflictos ha complicado tradicionalmente su catalogación. Por su objetivo básico, la lucha contra la contaminación industrial, están emparentados con las ligas anti-polución urbanas y conservacionistas¹³. De hecho, pueden considerarse como tales aquellos conflictos mineros que tienen lugar en las ciudades, como es el caso de París o Santander. Sin embargo, existen indicios suficientes para pensar que se trata de un tipo peculiar de conflictividad. Guha (2000) y Martínez Alier (2002) han señalado que en los orígenes del ecologismo se distingue una "tercera vía" denominada "ecologismo de los pobres" que incorpora aquellas manifestaciones de carácter popular que no pueden identificarse con el conservacionismo en sus dos versiones, conservacionismo en sentido estricto y preservacionismo. Martínez-Alier (2001) afirma más específicamente que los conflictos históricos y actuales en algunas cuencas cupríferas (como la onubense en 1888) representan un ejemplo definido de este tipo de movilizaciones populares. Esta tesis es muy sugerente y el análisis detenido de casos en España confirma el carácter distinto de estos conflictos y su influencia posterior. Así, los conflictos que se desarrollan en las cuencas mineras parecen contar con un menor grado de sofisticación intelectual y organizativa y con un apoyo social distinto a los que se desarrollan en las ciudades. Y, muy especialmente, las sociedades que encabezan las protestas se van a ver obligadas a adaptar sus estrategias de lucha a un contexto social y económico muy hostil: una situación derivada de las especiales relaciones de poder que se entablan en las cuencas (desde luego en las más importantes) en las que las compañías acumulan un poder social, político y económico desmesurado. La faceta "popular" de estos movimientos y su carácter social fue, en ese sentido, un aspecto que los promotores de las protestas tuvieron muy en consideración. Así, en muchos casos, se defendía que se trataba de una lucha desigual contra las todopoderosas corporaciones mineras; o que les guiaba el inte-

¹³ Comparten los tres elementos que caracterizan, en general, al conservacionismo del cambio de siglo: se denuncia la ruptura del equilibrio tradicional entre el hombre y el medio; se mantiene una confianza en las posibilidades de la ciencia para solventar este problema y se reclama la implicación de las instituciones en estos problemas (Worster, 1973: 3). En ese conservacionismo convergerían las dos tradicionales corrientes que se consideran precedentes del actual ecologismo, el conservacionismo en sentido estricto y el preservacionismo (Pérez Cebada, 2003a: 58-61).

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

rés general o el de los más desvalidos, especialmente cuando se recurría a argumentos relacionados con la salud pública. Y ese fue el caso de los trabajadores de las minas en los sucesos de 1888 o las reclamaciones intermitentes de los pequeños propietarios contra los humos (los campesinos "politizados" de los pueblos onubenses durante la Segunda República o los viticultores cántabros).

Sin embargo, ese elemento popular fue en unas ocasiones sólo un argumento retórico y en otras un componente más de este movimiento. Cuando se observa su composición social, como ocurre en otras cuencas en el mundo (Folchi, 2002), se observa que los grupos agraviados que encabezan los enfrentamientos no son siempre los que tienen menos recursos. Más bien al contrario. A este efecto es interesante comprobar lo que ocurre después de 1890, cuando se adivinan cambios importantes en su forma de actuar e incluso en su composición social.

En efecto, después de esas fechas, como sucede en Montana, la prioridad del movimiento no va a ser la salud pública. Su base social parece estrecharse y estas organizaciones se convierten normalmente en representantes de grupos sociales ligados a determinadas actividades económicas. Hay que tener en cuenta que las estrategias eco-eficientes que ponen en práctica las empresas permiten disminuir los efectos más evidentes de la contaminación en torno al foco de emisión, aunque a costa de extender la influencia de los gases a zonas más alejadas. Se facilita, así, un tipo de activismo más práctico y "materialista". Agricultores, ganaderos, pescadores se sitúan desde entonces en zonas de riesgo y, bien de forma individual o a través de sus organizaciones profesionales, van a luchar contra un problema que afecta directa y negativamente al desarrollo de sus actividades económicas. Un tipo de movilización que reproduce algunas actitudes de los conflictos de proximidad actuales (NIMBY -"Not in my Back Yard"-) (White, 2003).

En cualquier caso, la labor de todas estas personas y asociaciones desde mediados del siglo XIX contribuyó a crear una primera oleada de preocupación pública en torno a la contaminación con consecuencias técnicas, académicas y, especialmente, políticas y legales muy relevantes que, a su vez, favorecieron la activación de medidas protectoras pioneras en este país.

Referencias

Avery, D. 1985. *Nunca en el cumpleaños de la Reina Victoria. Historia de las Minas de Río Tinto*. Labor Universitaria, Barcelona, 410 pp.

Bernhardt, C. 2004 *Environmental Problems in European Cities in the 19th and 20th Century*. Waxman, Munster-New York-München-Berlin, 229 pp.

Bernhardt, C. y Massard-Guilbaud, G. (eds.) 2002. *Le demon moderne. La pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe*. Presses Universitaires Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand, 462 pp.

Brüggemeier, F. J. 1994. A Nature Fit for Industry: The Environmental History of the Ruhr Basin, 1840-1990. *Environment History Review*, 18 (1), 35-54.

Brüggemeier, F. J. 2002. *Le dépérissement de la forêt (Waldsterben): construction et déconstruction d'un problème d'environnement*. En: Bernhardt, C. y Massard-Guilbaud, G. (eds.), *Le demon moderne. La pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe*. Presses Universitaires Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand, 75-90.

Cabrillo Rodríguez, F. 1994. Industrialización y derechos de daños en la España del siglo XIX. *Revista de Historia Económica*, 3, 591-609.

Calle Velasco, M. D. de la. 1992. Instituto de Reformas Sociales: higiene y seguridad en el trabajo. En: Huertas, R. y Campos, R. (Coord.), *Medicina social y clase obrera en España (siglos XIX y XX)*. Fundación de Investigaciones Marxistas, Madrid, 245-262.

Casado Casado, L. 2002. *Los vertidos en aguas continentales: régimen jurídico administrativo*. Tesis Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 1037 pp.

Casado de Otaola, S. 1997. *Los primeros pasos de la ecología en España*. MAPA, Madrid, 440 pp.

Cohen Amselem, A. y Ferrer Rodríguez, A. 1992. Accidentes y enfermedades profesionales de los mineros: realidad y derecho. En: Huertas, R. y Campos, R. (Coord.), *Medicina social y clase obrera en España (siglos XIX y XX)*. Fundación de Investigaciones Marxistas, Madrid, 215-244.

Coll Martín, S. y Sudría i Triay, C. 1987. *El carbón en España, 1770-1961. Una historia económica*. Turner, Madrid, 624 pp.

Cornejo Carvajal, J. 1892. *Los humos de Huelva. Colección de artículos publicados sobre tan debatida cuestión*. Librería de Bernardo Rico, Madrid, 258 pp.

Cowling, E. B. 1982. Acid Precipitation in Historical Perspective. *Environmental Science Technology*, 16 (2), 110A-123A.

Cueto Alonso, G. 2001. Minas y lodos: el primer conflicto medioambiental en la Bahía de Santander. *Preactas II Encuentro sobre Historia y Medio Ambiente*. Huesca, 5-14.

Dewey, S. 1998. Working for the Environment: Organized Labor and the Origins of Environmentalism in the United States. *Environmental History*, 3 (1), 45-63.

Dobado González, R. 1994. Algunas consideraciones acerca del estado y la minería en España. *Hacienda Pública Española*, 1, 177-188.

Exposición a S. M. La Reina Regente de la Liga contra las calcinaciones de Huelva 1890. Imprenta de Fernando Cao y Domingo de Val, Madrid, 55 pp.

Fernández Sánchez, J. 1999. *El ecologismo Español*, Alianza, Madrid, 328 pp.

Ferrero Blanco, M. D. 1994. *Capitalismo minero y resis-*

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

- cia rural en el suroeste andaluz. Río Tinto, 1873-1900.* Diputación Provincial, Huelva, 240 pp.
- Folchi Donoso, M. 2002. Conflictos de contenido ambiental y ecología de los pobres: no siempre pobres, no siempre ecologistas. *Ecología Política. Cuadernos de debate internacional*, 23, 77-100.
- González Pellejero, R., Sierra Álvarez, J.M. y Frochoso Sánchez, M. 2001. Exploitation minière de haute montagne et histoire de l'environnement: les calcinations de minerai dans les Picos de Europa (Cantabria, Espagne). *Sud-Ouest Européen. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 11, 17-27.
- Guha, R. 2000. *Environmentalism. A Global History.* Longman, New York, 161 pp.
- Harvey, C. E. 1981. *The Rio Tinto Company. An Economic History of a Leading International Mining Concern (1873-1954).* Alison Hodge, Cornwall, 390 pp.
- Hays, S. M. 1959. *Conservation and the Gospel of Efficiency. The Progressive Conservation Movement. 1890-1920.* Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 320 pp.
- Kindelán, J. A. 1922. *Informe relativo al desprendimiento de humos tóxicos de las fábricas de productos químicos de Pueblonuevo del Terrible.* Sobrinos de la Suc. De M. Minuesa de los Ríos, Madrid, 15 pp.
- Lecain, T. 2000. The Limits of Eco-Efficiency. Arsenic Pollution and the Cottrell Electrical Precipitator in the U. S. Copper Smelting Industry. *Environmental History*, 5 (3), 336-351.
- Martínez Alier, J. 1992. *De la economía ecológica al ecologismo popular.* Icaria, Barcelona, 362 pp.
- Martínez Alier, J. 2001. Mining conflicts, environmental justice, and valuation. *Journal of Hazardous Materials*, 86, 153-170.
- Martínez Alier, J. 2002. *The Environmentalism of the Poor. A Study of Ecological Conflicts and Valuation.* Edward Elgar, Cheltenham-Northampton, 312 pp.
- Melosi, M. 1993. The Place of the City in Environmental History. *Environmental History Review*, Spring, 1-23.
- Menéndez Navarro, A. 1998. Conflictividad laboral y medicina: el caso de las Minas de Almadén, 1909-1923. En: Castellanos, J., Jiménez Lucena, I., Ruiz Somavilla, M.J. y Gardeta, P. (eds.), *La medicina en el siglo XX. Estudios Histórico sobre medicina, sociedad y estado.* Sociedad Española de Historia de la Medicina, Málaga, 123-131.
- Mieck, I. 1990. Reflections on a Typology of Historical Pollution. En: Brimblecombe, P. and Pfister, C. (eds.), *The Silent Countdown. Essays in European Environmental History.* Springer-Verlag, Berlin, 73-80.
- Montrie, C. 2000. Expedient Environmentalism. Opposition to Coal Surface Mining in Appalachia and the United Mine Workers of America. *Environmental History*. 5 (1), 75-98.
- Newell, E. 1997. Atmospheric Pollution and the British Copper Industry, 1690-1920. *Technology and Culture*, 38 (3), 655-689.
- Quintana López, T. 1987. *La repercusión de las actividades mineras en el medio ambiente. Su tratamiento jurídico.* Montecorvo, Madrid, 408 pp.
- Pérez Cebada, J. D. 1999a. Conflictividad social y contaminación atmosférica en la cuenca minera onubense. *Demófilo. Revista de Cultura Tradicional de Andalucía. Fundación Machado*, 32, 67-81.
- Pérez Cebada, J. D. 1999b. Minería del cobre y contaminación atmosférica: estrategias empresariales en las cuencas de Swansea, Huelva y Montana. *Revista de Historia Industrial*, 16, 45-67.
- Pérez Cebada, J. D. 2001a. Lluvia ácida y deforestación en la mina: el primer expediente de compensación por daños causados por efecto de la contaminación atmosférica (1847). En: González de Molina Navarro, M. y Martínez Alier, J. (eds.), *Naturaleza transformada. Estudios de historia ambiental en España.* Icaria, Barcelona, 239-264.
- Pérez Cebada, J. D. 2001b. Los orígenes de las políticas conservacionistas en el sector minero. En: Pérez Cebada, J. D., *Minería y medio ambiente (en perspectiva histórica).* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva, Huelva, 51-78.
- Pérez Cebada, J. D. 2003a. *Entre la explotación y la conservación de los recursos naturales: el movimiento conservacionista americano en la segunda mitad del siglo XIX.* Historia Actual On-Line, 1 [journal on line] Available from Internet at: <http://www.hapress.com/abst.php?a=n01a05>.
- Pérez Cebada, J. D. 2003b. Public opinion and Water Pollution Problems in Paris at the End of 19th C. En: *Dealing with Diversity. Proceedings of 2nd International Conference of the European Society of Environmental History*, Charles University, Prague, 104-107.
- Pérez Cebada, J. D. 2004. Un conflicto fronterizo en el siglo XIX: la controversia sobre los residuos mineros del Guadiana. *Actas del XXIV Encontro da Associação Portuguesa de História Económica y Social*, Lisboa.
- Pérez Cebada, J. D. 2006. Relaciones laborales y contaminación en la minería del cobre. En: Pérez de Perceval, M. A., López-Morell, M.A. y Sánchez, A. (eds.), *Minería y desarrollo económico en España.* Síntesis, Madrid, 271-286.
- Pérez de Perceval Verde, M. A. 1994. El análisis de la minería española como estudio de un recurso no renovable. *Áreas. Revista de Ciencias Sociales*, 16, 167-175.
- Ramos Gorostiza, J. L. 2005. Concepciones económicas en los inicios de la conservación de la naturaleza en España: nexos y contrastes con el caso estadounidense. *Revista de Historia Industrial*, 28, 11-44.
- Rodríguez Ocaña, E. y Menéndez Navarro, A. 2005. Salud, trabajo y medicina en la España del siglo XIX: la higiene social en el contexto antiintervencionista. *Archivo de Prevención de Riesgos Laborales*, 8 (2), 55-63.
- Rodríguez Ocaña, E. y Menéndez Navarro, A. 2006. Salud, trabajo y medicina en la España de la legislación social, 1900-1939. *Archivo de Prevención de Riesgos Laborales*, 9 (2), 81-88.
- Salkield, L. U. 1987. *A Technical History of the Rio Tinto Mines: Some Notes on Explotation from Pre-Phoenician Times to the 1950's.* The Institution of Mining and Metallurgy, London, 230 pp.
- Sánchez Picón, A. 2001a. Minería y medio ambiente en la historia económica andaluza. Algunos criterios para su análisis. En: Pérez Cebada, J. D. (ed.), *Minería y medio*

Pérez Cebada, J. D., 2008. Historia de la contaminación minera en España -med. S. XIX-... *Boletín Geológico y Minero*, 119 (3): 383-398

- ambiente (en perspectiva histórica). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva, Huelva, 131-144.
- Sánchez Picón, A. 2001b. Transición energética y expansión minera en España. En: González De Molina Navarro, M. y Martínez Alíer, J. , *Naturaleza transformada. Estudios de historia ambiental en España*. Icaria, Barcelona, 265-288.
- Sheail, J. 1997. The Sustainable Management of Industrial Watercourses. An English Historical Perspectives. *Environmental History*, 2 (2), 197-219.
- Smith, D. S. 1993. *Mining America. The Industry and the Environment, 1800-1980*. University Press of Colorado, Niwot, 228 pp.
- Tarr, J. 1996. *The Search for the Ultimate Sink: Urban Pollution in Historical Perspective*. The University of Akron Press, Ohio, 420 pp.
- Stradling, D. 1999. *Smokestacks and Progressives. Environmentalists, Engineers, and Air Quality in America, 1881-1951*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore-London, 288 pp.
- Stradling, D. and Thorsheim, P. 1999. The Smoke of Great Cities: British and American Efforts to Control Air Pollution, 1860-1914. *Environmental History*, 4 (1), 6-31.
- Vilar Ramírez, J. B. y Egea Bruno, P. M. 1994. Minería y ecología en la Sierra de Cartagena-La Unión. *Áreas. Revista de Ciencias Sociales*, 16, 233-249.
- White, H. L. 2003. Syndrome Behaviour and the Politics of Environmental Justice. In: Visgilio, G. R. and Withelaw, D. M. (eds.), *Our Backyard. A Quest for Environmental Justice*. Rowman and Littlefield Publishers, Lanham-Boulder-New York-Oxford. pp. 107-124
- Worster, D. 1973 *American Environmentalism: the Formative Period, 1860-1915*. Wiley, New York, 234 pp.

Recibido: febrero 2008

Aceptado: octubre 2008

