

EXTERNALIDADES NEGATIVAS Y CRECIMIENTO ECONOMICO EN EL SECTO MINERO ESPAÑOL

Juan Diego Pérez Cebada

Universidad de Huelva

Introducción: conservacionismo, polución y minería

En los últimos decenios del siglo XIX se percibe en determinados círculos intelectuales y políticos un movimiento de recuperación de los valores naturales, el conservacionismo. Con variados orígenes y con expresiones muy diversas, los conservacionistas, procedentes en su mayoría de las clases medias de las grandes ciudades, se van a reconocer en varios principios: la idea de que el bienestar del hombre depende estrechamente de su medio ambiente; la confianza en que la ciencia garantizaría una gestión más adecuada y eficiente de los recursos naturales y el convencimiento de la responsabilidad de las instituciones en este ámbito. Ese movimiento, que alcanza su apogeo en Estados Unidos con la presidencia de T. Roosevelt a principios del siglo XX, surge significativamente en un contexto de creciente preocupación por los efectos sobre el medio que el acelerado proceso de crecimiento del capitalismo de la época está provocando y de un intenso debate sobre las reservas minerales y energéticas en el que participan personajes de la talla de Jevons, Siemens, etc¹.

El debate intelectual y político se había eco de una realidad cada vez más presente: la extensión de los fenómenos de polución industrial. Las disposiciones legales, especialmente en Gran Bretaña, se multiplican desde los años sesenta y setenta (*Alkali Act* -1863-, *Rivers Pollution Prevention Act* -1876-) al mismo tiempo que los conflictos en las grandes ciudades industriales, en donde se publican ordenanzas de humos o se regulan por primera vez los vertidos industriales². Se reúnen Congresos como la Asamblea Internacional contra la Polución de Ríos (1877), se crean centro de investigación como el Instituto Prusiano para la Investigación Ambiental (1901), crecen la asociaciones antipolución en Gran Bretaña, Alemania, Francia y se organizan grandes exposiciones sobre humos, como la de Londres de 1882, etc³.

1. Dos libros fundamentales sobre el conservacionismo, en el contexto de una bibliografía muy abundante, son los de Hays (1959) y Worster (1973). Con más extensión en Pérez Cebada (2003).

2. (Stradling-Thorsheim, 1999; Sheail, 1997; Clapp, 1994, Tarr, 1994)

3. (Brimblecombe- Pfister, 1991; Bernhardt-Massard-Guilbaud, 2002).

Las actividades minero-metalúrgicas habían dado lugar, al menos desde Plinio, a acaloradas controversias que giraban en torno a la capacidad de devastación de medio que se le asignaba y a la incompatibilidad con otras actividades económicas. A finales del siglo XIX esa vieja disputa se reaviva: para unos, la minería se convierte en símbolo de progreso y prosperidad, en un sector representativo del nuevo capitalismo finisecular, pero para otros era una actividad indeseable que generaba graves problemas para el medio y para la población. L. Mumford, uno de los precursores del moderno movimiento ecologista, definía despectivamente en 1928 al capitalismo en su conjunto como “una "civilización minera", en la que se exaltaba la actitud minera hacia la naturaleza de cortar-y-correr, ejemplificada por la devastación de los bosques y el agotamiento de los suelos”⁴. Lo cierto es que las innovaciones técnicas y de organización que experimentan las grandes compañías mineras en esta época consiguen aumentar extraordinariamente su eficiencia, pero también generan procesos de degradación, en algunos casos irreversibles, que son la causa de fondo de los conflictos que desde finales del siglo XIX hasta la Primera Guerra Mundial se localizan tanto en las cuencas mineras como en la periferia de algunas grandes ciudades⁵. El interés añadido de estudiar estos episodios de contaminación está en que, como los especialistas en derecho administrativo defienden, los orígenes del derecho ambiental se encuentran en las primeras disposiciones sobre los efectos de la contaminación en la salud pública y en la vegetación (Casado, 2002: 340).

La investigación sobre los efectos de los humos en la salud de los trabajadores mineros no era nueva. Estrabón, Paracelso o Agrícola describieron en sus obras enfermedades relacionadas con la inhalación de humos, y más específicamente sobre el polvo en suspensión que se alojaba en los pulmones (neumoconiosis), investigaciones que retoman médicos e higienistas desde mediados del siglo XIX. Sin embargo, no será hasta un siglo después cuando se avance de forma decisiva en su conocimiento (Brimblecombe, 1999:16). Cuando las enfermedades ocupacionales salen del ámbito estrictamente profesional, en este caso de los recintos mineros o de las plantas de transformación, y afectan a otros grupos de población es cuando se considera que asistimos a un verdadero problema de salud pública y cuando estallan los conflictos que se analizan más adelante. Tal extremo ocurre especialmente por la dispersión en amplias zonas de los humos y, sobre todo, los gases tóxicos, fundamentalmente compuestos

4 . También decía que las “tres amenazas principales a la civilización eran la continua destrucción de la cubierta forestal y la erosión del suelo, el agotamiento de recursos minerales irremplazables, y el potencial destructivo de las armas modernas” (Mumford, 1928).

5. El caso estadounidense es, sin duda, el más conocido. Una valiosa aproximación en Smith (1990).

de azufre, nitrógeno o arsénico. En realidad, si la relación de los gases con la salud fue difícil de establecer en las zonas mineras, no ocurrió igual con la vegetación y, por ende, con los animales. Los efectos de la “lluvia ácida”, expresión acuñada por R. A. Smith en 1872, en pastos y cultivos fueron reconocidos judicialmente por primera vez en la cuenca cuprífera de Swansea Valley (Gales) en 1823: desde entonces se tomaron una serie de iniciativas por parte de las empresas (señaladamente Vivian and Sons) y por los pueblos afectados. En Alemania las investigaciones de Stokhart (1847), Sussdorf (1855) o Rossler (1865) dieron lugar a una larga y fructífera tradición de estudios en este ámbito. También en Estados Unidos, bajo la tutela del estado y el patronazgo del Bureau of Mining y del Bureau of Animal Industry, se elaboran desde principios de siglo una serie de interesantes análisis sobre el impacto de los gases de fundición en plantas y animales (Formad, 1908: 1-2; Pérez Cebada, 2001: 239-241).

Las investigaciones en nuestro país sobre contaminación minera aún se encuentran en un estado incipiente, aunque ya existen algunas contribuciones teóricas de interés⁶. A continuación se han seleccionado una serie de casos de contaminación en este periodo en España con los que 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 a la hora de la exposición, 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).

1. Contaminación del aire

Muy tempranamente, a mediados del siglo XIX, se constatan los primeros problemas de contaminación del aire en las minas españolas. Estos episodios de contaminación fueron interesantes fundamentalmente por dos razones: en primer lugar, porque influirán de forma directa en la elaboración de las primeras disposiciones legales en este ámbito que se conocen en España: hay que tener presente, además, el carácter temprano de esas medidas incluso en el contexto europeo; y, en segundo lugar, porque desde un punto de vista práctico, se ensayan algunos de los procedimientos que las empresas posteriormente aplicarán de forma sistemática,

6. Así los trabajos de Pérez de Perceval (1994), Dobado (1994), Sánchez Picón (2001a, 2001b), Pérez Cebada (2001a) o Martínez Alier (2001).

como el pago de compensaciones o las primeras y más rudimentarias técnicas para reducir las emisiones de humos.

La contaminación del aire en las minas desde muy pronto suscitó juicios y apreciaciones distintos y hasta antagónicos, convertida en un símbolo del progreso económico para unos y signo negativo de los nuevos tiempos para otros. Las minas de Cartagena 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 las fundiciones mineras de Cartagena 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 varios vecinos de Cartagena (Vilar-Egea, 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. Ya en plena revolución Industrial y en la cuenca de Swansea Valley los Vivian van a construir la primera de una serie de “big stacks” en 1830 con un alzado de 82 metros. A mediados del siglo XIX las fundiciones de hierro alemanas, especialmente las de Friburgo, incorporan también elevadas chimeneas: en 1860, por ejemplo, se levanta una que alcanza los 60 metros⁷.

Como en Cartagena, también en la cuenca minera onubense se aprecia una estrecha relación entre la multiplicación de las emisiones de humos, la degradación de la masa arbórea y los cultivos de las granjas próximas a las fundiciones y hornos de beneficio en estas fechas. 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, 2001b).

Como luego se verá, la fuerte reducción de la madera provocada por la irresponsable actitud del marqués de Remisa, arrendatario de las minas, estuvo a punto de llevar al colapso a

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

las minas en los años treinta del siglo XIX. Para superar esa situación el marqués optó por un nuevo procedimiento de beneficio de las piritas, la calcinación artificial o por vía húmeda, bastante menos exigente en madera que el método anterior pero cuyos hornos (las “teleras”) producían enormes cantidades de humos y gases sulfúricos y arsenicales. La denuncia de Vélez, cuyas tierras estaban en las inmediaciones de la explanada en donde se calcinaban las teleras, dio pie a la tramitación de un expediente administrativo. En él se incluía un exhaustivo informe sobre los daños provocados por los humos en el recinto minero y unas conclusiones. En ellas se aceptó que, según la letra del contrato, la empresa podía colocar los hornos donde prefiriera y se reconoció que el soterramiento de las teleras que los técnicos de Remisa llevaban a cabo estaba ofreciendo resultados esperanzadores. La conclusión más sorprendente del primer expediente de estas características del que se tiene noticia, sin embargo, es que se obligaba a la empresa al pago de compensaciones (“resarcimientos”) por los perjuicios económicos causados⁸.

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. Así, los hermanos Vivian aceptaron un arbitraje independiente para tasar los daños producidos por los humos de las empresas en los años veinte de este siglo, aunque no va a ser hasta los años cincuenta cuando se multipliquen las demandas de indemnizaciones. También en 1845 se publicaba una disposición legal alemana que amparaba las compensaciones y que es la base legal en que se apoyan las primeras sentencias de los tribunales en la Cuenca del Ruhr en los años cincuenta⁹.

Este tipo de conflictos va a obligar a intervenir al legislador. En primer lugar, estableciendo las limitaciones en el desarrollo de las actividades mineras que salvaguarden el bien público. Así la Real Orden de 30 de septiembre de 1848 ya fijaba las condiciones que tenían que cumplir las empresas metalúrgicas para que los humos 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. El principio de responsabilidad y las indemnizaciones que acarrea alcanza rango legal, igualmente, con la

8. A. H. N. Fondos Contemporáneos. Ministerio de Hacienda. “Expediente sobre anulación de un contrato de arrendamiento de la Huerta Alta de la Cañada”. Leg. 1999, Exp. 26, s. p.

9. (Quintana, 1994; Cabrillo, 1994; Newell, 1997: 72, Brüggemeier, 1994: 46).

Ley de Minas de 1849, y, de nuevo, con más extensión en la Ley de Minas de 1859 (art. 55) y en otras posteriores (Quintero, 1997: 193).

Algunos años después, en 1863 un vecino de Cartagena, D. Nicolás Toledano y Alvarez, 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 arseniosos, antimoniales y arsenicales (Vilar-Egea, 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 a abonar una importante cantidad de dinero en concepto de compensación a un agricultor cuyas propiedades, tierras y aguas para ganados, se habían envenenado por los humos.

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 a finales de los años setenta. 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 y se organizó una Liga Antihumista, dirigida por los grandes propietarios de la zona. Lo que le concede un perfil distinto a estas protestas, frente a las que en la misma época estallan en otras cuencas como Swansea Valley, Montana o en Ashio (Japón), es el matiz laboral que incorpora, pues una parte de los trabajadores de Rio-Tinto Company secundó esas 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 (Ferrero, 2001).

La represión posterior y la política de represalias de la compañía, con despidos masivos, no logró acallar las protestas de los afectados, aunque sí cambió los términos del conflicto (Pérez Cebada, 1999a: 72-76). 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. De forma oficial, las instituciones locales se transforman en muchas ocasiones en los canales legales que utilizan los afectados en sus denuncias y en ocasiones son ellas las que encabezan las protestas. La derogación del Decreto Albareda en 1890 y la desaparición de las teleras en 1907 modera las pretensiones de los vecinos y propietarios que, desde entonces, apoyándose en algunos cambios legales, reclaman exclusivamente el pago de compensaciones¹⁰.

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

10. Hasta la derogación del Decreto, la movilización fue muy intensa. Así en 1890 31 alcaldes de las provincias de Huelva y Sevilla, respaldados por 6.335 firmas, envían una comisión compuesta por algunos de los más destacados políticos de la provincia a Madrid. Trataban de presionar al gobierno para que mantuviera el Decreto y fueron recibidos por la Reina Regente (Exposición, 1890).

compras de tierras y las compensaciones. 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 (MacMillan, 1973-1974: 352-355, Pérez Cebada, 2001b), bien de forma pactada o por medio de expropiaciones favorecidas por Declaraciones de Utilidad Pública. Rio-Tinto Company 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 has 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 calcinación. 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 entraba en vigor el “Reglamento Provisional para la indemnización de los daños y perjuicios causados a la agricultura por las industrias mineras”. 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 (vid infra), 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 continúan,

con distintos ritmos, hasta después de la Guerra Civil. La última de las denuncias conocidas se fecha en 1942 (Pérez, 1999a). Aunque es cierto que desde los primeros años del siglo XX las cantidades pagadas por este concepto fueron cada vez menores, y por ello se felicitan los directivos en los informes anuales de la compañía, la preocupación estaba fundada: según los cálculos de Salkield la cifra de indemnizaciones por daños en la agricultura entre 1889 y 1907 ascendería a 3,7 millones de pesetas (1987: 100).

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 (Convertidores Bessemer) y de beneficio, adoptando 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. Esos cambios técnicos favorecen una mayor eficiencia productiva y la concentración de operaciones en grandes plantas de fundición. Para mitigar el efecto de sus humos, Rio-Tinto Company construyó chimeneas gigantescas. La más conocida, la denominada “Chimenea Pirita” (en realidad dos chimeneas conectadas entre sí), fue construida entre 1904 y 1919 en un cerro situado a 439 metros sobre el nivel del mar y alcanzaba una altura de 159 mts (Avery, 1985: 177)¹¹. La instalación de estas chimeneas no sólo no resolvió el problema sino que, en muchos casos, lo empeoró ya que el resultado fue la dispersión de los humos en un área más extensa y, como consecuencia, el número de afectados aumentó considerablemente.

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. Tal como se explicaba en un folleto propagandístico de la Compañía en relación a la calcinación artificial, a la hora de invertir en procedimientos técnicos que mejoraran la calidad del aire se valoraban especialmente las condiciones “industriales y económicas”, no sólo las “técnicas y científicas”: esto es, no sólo

11. 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 (Anaconda, 1932: 12-13).

se tenían en cuenta las posibilidades técnicas sino, sobre todo, la viabilidad económica de esas innovaciones (Pérez Cebada, 1999b: 54-55).

2. 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 otro sector económico importante, el pesquero. 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 normativas 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 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, 2002: 363).

Todas esas cuestiones se reflejan en los tres 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 artificial, pronto se abandonó a favor de la vía húmeda, un proceso más lento pero que hacía posible el aprovechamiento de parte del azufre de las piritas. 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 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 kms 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 kms. 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 compañía 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, 2003). 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 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 el propio 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, 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.

Ese debate se centra en algunas ideas que se reiteran en otros conflictos similares. En primer lugar, tanto la empresa como el Comité muestran una completa confianza en las posibilidades de la ciencia contemporánea para resolver los problemas de contaminación. La empresa hace alarde de su equipo de especialistas e insiste en la eficiencia de sus innovaciones técnicas (cámaras de polvo, las altas chimeneas, las torres Glover y aparato Gay-Lussac) para justificar sus esfuerzos por combatir la contaminación, como por otra parte comenzaba a ser una práctica cada vez más común en las grandes empresas del cobre. Por su parte, el Comité de Ribereños del Sena se detiene en exponer informes muy precisos sobre otros casos de contaminación fluvial en las grandes cuencas del cobre del mundo (Swansea Valley en Gran Bretaña o Huelva en España), en ciudades industriales francesas con instalaciones de este tipo (Marsella, Chessy) y en la propia cuenca del Sena en años anteriores. Igualmente se presentan estudios científicos preparados por ingenieros, químicos, farmacéuticos o médicos, a la vez que acusa a la Compañía de cálculos erróneos, análisis químicos falseados y de ser “pseudo-industriales”.

Las discusiones sobre la influencia de la contaminación en la salud humana traían a colación dos cuestiones relacionadas y muy controvertidas en un momento de fuerte crecimiento económico: las limitaciones a las actividades económicas que las empresas estaban dispuestas a aceptar en los casos que afectaban a la salud pública 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 París 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.

Pero, tal como afirmaba M. B. Sincholle basándose en casos precedentes, nadie podía garantizar que esos acuerdos se cumplieran una vez construida la fábrica. La capacidad de presión sobre los organismos públicos de las grandes compañías era conocida. Ante esa situación, la capacidad de movilización y de organización que mostró el Comité fue muy importante y tuvo bastante que ver con el decidido apoyo prestado por los ayuntamientos de la ribera del Sena. Como se ha visto antes, ante la falta de legislación y la pasividad o connivencia en muchos casos del estado y de otras instituciones intermedias, fueron las entidades municipales las que jugaron un papel fundamental en los movimientos de protesta contra las empresas mineras

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 último caso que se va a analizar en este epígrafe está relacionado con un proceso bastante avanzado de degradación del litoral (Cueto, 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. En él se dictaban una serie de provisiones que dificultaban los vertidos y se recomendaban una

serie de medios para mantener limpios ríos y humedales de la acción tóxica de las escorias mineras. Igualmente se establecían sanciones y se proponían un sistema de indemnizaciones. Su cumplimiento fue 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, lo que provocó la movilización de las compañías. Aunque a partir de 1906 las tensiones entre autoridades y empresas parecen desaparecer, los vertidos continuaron realizándose.

3. Contaminación de suelos

La modificación de la cobertura 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, 2001b: 281); también en Cartagena (Egea-Vilar, 1994) y, por supuesto, en Almería (Sánchez, 1996) y Huelva (Pérez, 2001b) se hicieron notar los efectos de la deforestación.

En Almería, el consumo de madera y leña de monte en los procedimientos de beneficio de las pequeñas explotaciones de plomo (los “boliches”) de la Sierra de Gádor habían 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 encina, 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 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 has de espartales en toda la Sierra de Gádor (Sánchez, 2001b: 279-280).

En la cuenca pirítica onubense, los problemas relativos al uso y al abuso de la madera por parte de los mineros aparecen en la segunda mitad del siglo XVIII, cuando las minas vuelven a ponerse en actividad, y servirán de argumento al municipio de Zalamea la Real, en cuyo término se enclavan las minas, para promover diversas iniciativas contra los arrendatarios del establecimiento. Se trata de una larga y soterrada lucha entre el ayuntamiento matriz, que defiende los intereses de los agricultores y los ganaderos y los derechos tradicionales sobre el suelo (no se olvide que la mina se encuentra en un espacio mancomunado de pastos), y los mineros (Pérez Cebada, 2001b:242). Pero va a ser en la primera mitad del S. XIX, durante el arrendamiento del Marqués de Remisa (1829-1849), cuando la deforestación llegue a extremos que causaron el asombro de los contemporáneos. A pesar de que las cláusulas del contrato de arrendamiento estipulaban claramente los trabajos de conservación a los que quedaba obligada la empresa, pronto se pudo comprobar que los labores de regeneración del bosque no interesaban en absoluto a Remisa que, por contra, procedió a una campaña de talas masivas que estaban haciendo disminuir de forma alarmante el arbolado.

Se reiteran desde entonces los informes oficiales relacionados con este tema. Ezquerria del Bayo, por ejemplo, consideraba que para evitar la práctica desaparición de la arboleda se se debía romper el acuerdo de pastos con Zalamea 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 (Flores, 1983: 59).

El interés oficial aumenta a medida que se va acercando la fecha de expiración del contrato. En 1847 el interventor del estado también presentaba un informe y un completo estado del arbolado que corroboraba las pesimistas impresiones de Ezquerria. Aunque los datos con respecto a podas, limpias y entresacas son poco precisos, lo cierto es que se han realizado muy pocas de las primeras y, en puridad, ninguna de las últimas. Las siembras, aunque no están incluidas las más recientes, no alcanzan ni de lejos el número triple de las cortas. Las consecuencias, particularmente para el pinar, son desastrosas como los antecedentes avisaban. De los 444.000 pinos iniciales, hoy sólo quedan unos 170.000, en estado de maduración la mayoría. Como la estadística oficial dice que las licencias concedidas son 138.400, el fraude alcanza los 135.600 pies: “Es un hecho que sólo pueden negar los empresarios con la boca, pero no con el corazón, el que su actual estado es el *esqueleto del fértil pinar que se les entregó en 1829*”. Para este funcionario, la falta de escrúpulos de la empresa se combina con la ineptitud del régimen del control de la administración para explicar la actual situación, especialmente en los

primeros años “en que sin fruto aun para la empresa, se consumió en las calcinaciones y afinó un pinar que a costa de mucho tiempo y sacrificios había criado la Hacienda Real”¹².

En un escrito de esas fechas Ezquerria del Bayo afirmaba que la única solución a la lamentable situación actual sería iniciar una intensiva y cuidadosa campaña de repoblación: “Para satisfacer las escigencias de la producción del cobre en los primeros 20 años venideros, será preciso cultivarlos con mucha inteligencia y economizarlos todo lo posible”¹³. Cayetano Durán, el interventor de las minas, está convencido de que ese objetivo no es posible si la iniciativa queda en manos privadas: “no nos queda otro recurso que el sentimiento de tal pérdida, que podrá servir de saludable escarmiento en el lamentable caso en que vuelva a arrendarse este pingüe establecimiento...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”¹⁴.

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 que resultan un éxito. En 1925 las plantaciones de árboles cubrían

12. A. H. N. Fondos Contemporáneos. Ministerio de Hacienda. Leg. 1999. Exp. 20. "Intervención del Establecimiento". s. p.

13. Ib. "Informe del Sr. D. Joaquín Ezquerria del Bayo, Inspector General de Minas, sobre el expediente que se sigue en la Dirección General del Ramo con la empresa arrendataria del establecimiento Río-Tinto acerca del estado de su arbolado". s.p.

14. Ib. "Intervención del Establecimiento". s. p.

ya 3.900 has y otras 3.085 has se dedicaban a pasto para ganados (Salkield, 1987: 100-101; Avery, 1985: 178).

Hay que tener en cuenta que por esas fechas se está operando un cambio fundamental en el paisaje minero que por una parte reduce los suelos útiles y por otra va a multiplicar los impactos ambientales y las críticas de los contemporáneos. 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 también danés, Viggo Poulson. También se comenzó a utilizar las escorias mineras en la construcción de túneles subterráneos (Harvey, 1981: 96-97) .

Conclusiones

La actividad económica tiene lugar en un determinado entorno y depende en buena medida, como bien sabían los conservacionistas, de sus características. Hasta los años setenta del siglo XX para medir el crecimiento económico se había recurrido al bagaje teórico que proporcionaba la economía convencional y se habían ignorado las cuestiones relativas a las externalidades negativas, considerándolas como elementos extraños a su campo de conocimiento. A partir de entonces, algunos economistas, haciéndose eco de las preocupaciones de otros científicos sociales, van a incorporar ese campo de estudio en sus investigaciones. Dos van a ser las corrientes, distintas y hasta antagónicas, que tendieron puentes entre la economía y el medio ambiente: la economía medioambiental y la economía ecológica. La primera acepta que las actividades económicas pueden tener negativos efectos ambientales, aunque éstos son exteriores al mercado, son externalidades. Y lo son porque no tienen valor de cambio, con lo cual la respuesta lógica es reintegrarlos al universo económico, valorándolos en términos de precios. Las discusiones sobre el cálculo adecuado de las externalidades se inician ya en los años veinte del siglo XX, en el libro de A. C. Pigou titulado *La Economía del Bienestar* y recobran actualidad tras la crítica de R. H. Coase en *El problema del coste social* (1960).

Una propuesta de integración entre la economía y la ecología radicalmente llega desde la economía ecológica. Estos pensadores centran su atención fundamentalmente en el estudio de la utilización de las materias primas y las fuentes de energía y su preocupación básica se relaciona

con la investigación del ecosistema humano, en tanto que sólo los hombres tienen una capacidad efectiva de degradación del medio ambiente. Se reclaman, por ello, herederos de los planteamientos alternativos a la economía liberal ortodoxa, especialmente de Classius que en 1868 enunciaba la Segunda Ley de la Termodinámica, en la que describía los procesos de disipación de energía y de contaminación (entropía) (Martínez Alier, 1992: 225-236).

Ambas corrientes se apoyaban por lo tanto en dos líneas de pensamiento que, a su vez, eran el resultado de una dilatada experiencia histórica y consideraban la contaminación como un elemento clave en sus interpretaciones. El sector minero español es un excelente campo de pruebas para comprobar la influencia real de la contaminación en el desarrollo económico. Dos cuestiones previas merecen destacarse en esta línea. En primer lugar, se asiste a un fenómeno muy temprano en dos sentidos: por un lado, por la precocidad de las legislaciones, incluso si lo comparamos con los países de nuestro entorno; por otro lado estos conflictos preceden en el tiempo, hasta donde en la actualidad se conoce, a fenómenos de polución urbana que, por lo general, son previos o simultáneos en Europa a los conflictos de cuenca. 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, 1892: 148). Otra cosa es que su aplicación fuera efectiva. En segundo lugar, se trata de un conflicto peculiar tanto porque el objeto de disputa son las consecuencias sociales y económicas de la contaminación como porque los grupos en pugna son heterogéneos y no siempre forman un frente único y monolítico¹⁵.

Desde un punto de vista cronológico, los años cincuenta y sesenta fueron un periodo de introducción de mecanismos legales, como las indemnizaciones por daños (Ley de Minas de 1849), y de aplicación de las primeras técnicas para mitigar los efectos de la contaminación, sobre todo los condensadores de polvo y las chimeneas altas. También en estos decenios se aprecian acusados casos de deforestación, especialmente en Almería y Huelva.

Pero va a ser a partir de los años setenta, con la nueva Ley de Minas de 1868 y la explotación a gran escala de nuestros yacimientos, cuando los problemas de degradación ambiental se disparan. Como sucede en otras cuencas del mundo, la conflictividad alcanza su clímax en los años ochenta y noventa. El estado español se ve en muchas ocasiones impotente ante el poder de las compañías, cuando no se somete a sus intereses, y cuando los problemas son realmente graves intentan soluciones negociadas. Como el estado francés cuando señala, en los

15 . Para Martínez Alier (2001) son típicos conflictos ecológicos de distribución, y se englobarían en la ecología de los pobres.

trámites para conceder la licencia de construcción de la fábrica de Paris a Rio-Tinto Company, que la mejor estrategia de control de la contaminación es la que se pacta con las industrias. Los ayuntamientos, normalmente más combativos, también intentan en reiteradas ocasiones negociar acuerdos con las empresas antes de tomar medidas draconianas. La introducción de novedades técnicas, aplicando estrategias ecoeficientes¹⁶, y el pago de compensaciones, en ocasiones obligadas por sentencias judiciales, son las respuestas de las empresas a esos problemas. Pero, por supuesto, ni unas ni otras medidas tienen continuidad ni eliminan la contaminación. Y sus efectos a corto y largo plazo son, sobre todo, sufridos por los trabajadores, cuyo margen de maniobra es muy estrecho. De hecho, con la excepción de los sucesos de Riotinto de 1888, no participan activamente en ninguno de estos conflictos. El rechazo por parte de las empresas a aceptar la influencia de la contaminación atmosférica o fluvial en la salud pública, aunque sí en plantas y animales, ni siquiera les permite ser beneficiarios de compensaciones, que sí se pagan a agricultores y ganaderos. No es extraño, en este sentido, que uno de los primeros ámbitos de cooperación de trabajadores y ecologistas en los años setenta del siglo XX sea la seguridad y la higiene en el trabajo.

En cualquier caso, esos conflictos tienen unas importantes consecuencias directas en el proceso productivo en una época crítica para las grandes empresas, cuyas estrategias de minimización de costes internos chocan con un fuerte incremento de gastos “conservacionistas” y con la pérdida de eficiencia en el factor trabajo que acarrearán los problemas de contaminación.

16. La adopción de tecnologías “limpias” dependería de su viabilidad económica. Así la actitud en los años ochenta de Rio Tinto Company cuando precisa que los nuevos procedimientos de beneficio están supeditados a condiciones “industriales y económicas”, no sólo de las “técnicas y científicas”. Las limitaciones de esa estrategia en las empresas del cobre de Montana en Lecain (2000).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Anaconda Copper Mining Company. Its property and Operations in Montana* (1932). Anaconda.
- Avery, D. (1985) *Nunca en el cumpleaños de la Reina Victoria. Historia de las Minas de Río Tinto*. Ed. Labor Universitaria. Barcelona.
- Bernhardt, C.-Massard-Guilbaud, G. (Eds.) (2002) *Le demon moderne. La pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe*. Presses Universitaires Blaise-Pascal. Clermont-Ferrand.
- Brimblecombe, P. (1999) "Air Pollution an Health History" en Holgate, S. T. et alia (Eds.) *Air Pollution and Health*. Academic Press. San Diego-London.
- Brimblecombe, P.- Pfister, C. (1991) *The Silent Countdown: Essays in European Environmental History*. Springer-Verlag
- Brüggemeier, F. J. (1994) "A Nature Fit for Industry: The Environmental History of the Ruhr Basin, 1840-1990". *Environment History Review*. Vol. 18. n. 1. pp. 35-54.
- Brüggemeier, F. J. (2002) "Le dépérissement de la forêt (Waldsterben): construction et déconstruction d'un problem d'environnement" dans Bernhardt, C.-Massard-Guilbaud, G. (2002) *Le demon moderne. La pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe*. Presses Universitaires Blaise-Pascal. Clermont-Ferrand. pp. 75-90.
- Cabrillo, F. (1994) "Industrialización y derechos de daños en la España del siglo XIX". *Revista de Historia Económica*. n. 3. pp. 591-609.
- Casado Casado, L. (2002) *Los vertidos en aguas continentales: régimen jurídico administrativo*. Tesis Universitat Autonoma de Barcelona.
- Clapp, B. W. (1994) *An Environmental History of Britain since the Industrial Revolution*. Longman. London-New York.
- Cornejo Carvajal, J. (1892) *Los humos de Huelva. Colección de artículos publicados sobre tan debatida cuestión*. Madrid. Librería de Bernardo Rico.
- Cowling, E. B. (1982) "Acid precipitation in historical perspective". *Environmental Science Technology*. Vol. 16, nº 2. pp. 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. pp. 5-14.

-Dobado González, R. (1994) “Algunas consideraciones acerca del estado y la minería en España”. Hacienda Pública Española. 1. pp. 177-188.

-*Exposición a S. M. La reina Regente de la Liga contra las calcinaciones de Huelva* (1890) Madrid. Imprenta de Fernando Cao y Domingo de Val.

-Ferrero Blanco, M. D. (2001) “Los humos de Huelva: rentabilidad minera frente a salubridad” en Pérez Cebada, J. D. (Ed.) *Minería y medio ambiente en perspectiva histórica*. Huelva. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. pp. 145-182.

-Flores Caballero, M. (1983) *Río Tinto: la fiebre minera del siglo XIX*. Huelva. Diputación Provincial de Huelva.

-Formad, R. J. (1908) *The Effect of Smelter Fumes upon the Livestock Industry in the Northwest*. U. S. Department of Agriculture. Washington.

-Harvey, C. E. (1981) *The Rio Tinto Company. An Economic History of a Leading International Mining Concern (1873-1954)*. Cornwall, Alison Hodge.

-Hays, S. M.. (1959) *Conservation and the Gospel of Efficiency. The Progressive Conservation Movement. 1890-1920*. Cambridge-Mass, Harvard University Press.

-Lecain, T. (2000) “The Limits of Eco-Efficiency. Arsenic Pollution and the Cottrell Electrical Precipitator in the U. S. Copper Smelting Industry”. *Environment History*. Vol. 5, n. 3. pp. 336-351.

-MacMillan, D.(1973) *A History of the Struggle to Abate Air Pollution from Copper Smelters of the Far West, 1885-1933*. Ph. D. dissertation. University of Montana, Missoula.

-Martínez Alier, J. (1992) *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona. Icaria.

-Martínez Alier, J. (2001) “Mining conflicts, environmental justice, and valuation”. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 86. pp. 153-170.

-Mumford, L. (1928) “The Theory and Practice of Regionalism”, *The Sociological Review*. 20. 1-2.

-Newell, E. (1997) “Atmospheric Pollution and the British Copper Industry, 1690-1920”. *Technology and Culture*. Vol. 38, n. 3. pp. 655-689.

-Quintana López, T. (1987) *La repercusión de las actividades mineras en el medio ambiente. Su tratamiento jurídico*. Montecorvo. Madrid.

-Pérez Cebada, J. D. (1999a) “Conflictividad social y contaminación atmosférica en la cuenca minera onubense” *Demófilo. Revista de Cultura Tradicional de Andalucía*. Fundación Machado. nº 32. pp. 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*. nº 16, pp. 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, M.-Martínez, J. *Naturaleza transformada. Estudios de historia ambiental en España*. Icaria. Barcelona. pp. 239-264.

-Pérez Cebada, J. D. (2001b) “Los orígenes de las políticas conservacionistas en el sector minero” en Pérez Cebada, J. D. (Ed.) *Minería y medio ambiente (en perspectiva histórica)*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. Huelva. pp. 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.” in *Dealing with Diversity. Proceedings of 2nd International Conference of the European Society of Environmental History*. Prague. Charles University. pp. 104-107.

-Pérez Cebada, J. D. (2004) “Un conflicto fronterizo en el siglo XIX: la controversia sobre los residuos mineros del Guadiana” comunicación presentada al XXIV Encontro da Associação Portuguesa de Historia Económica y Social. Lisboa.

-Pérez de Perceval Verde, M. A. (1994) “El análisis de la minería española como estudio de un recurso no renovable”. *Areas Revista de Ciencias Sociales*. 16. pp. 167-175.

-Salkield, L. U. (1987) *A Technical History of the Rio Tinto Mines: Some Notes on Exploitation from Pre-Phoenician Times to the 1950's*. London. The Institution of Mining and Metallurgy.

-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 ambiente (en perspectiva histórica)*. Huelva. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. pp. 131-144.

-Sánchez Picón, A. (2001b) “Transición energética y expansión minera en España” en González De Molina, M.-Martínez Alier, J. *Naturaleza transformada. Estudios de historia ambiental en España*. Barcelona. Icaria. pp. 265-288.

- Sheail, J. (1997) "The Sustainable Management of Industrial Watercourses. An English Historical Perspectives" *Environmental History*. Vol. 2. n. 2. pp. 197-219.
- Smith, D. S. (1993) *Mining America. The Industry and the Environment, 1800-1980*. University Press of Colorado. Niwot.
- Stradling, D.-Thorsheim, P. (1999) "The Smoke of Great Cities: British and American Efforts to Control Air Pollution, 1860-1914". *Environmental History*. Vol. 4. nº 1. pp. 6-31.
- Tarr, J. (1994) "Searching for a Sink for an Industrial Waste: Iron Making Fuel and the Environment". *Environmental History Review*. Vol. 18-1. pp. 9-34.
- Vilar, J. B.-Egea, P. M. (1994) "Minería y ecología en la Sierra de Cartagena-La Unión". *Areas Revista de Ciencias Sociales*. 16. pp. 233-249.
- Worster, D. (1973) *American Environmentalism: the Formative Period, 1860-1915*. Nueva York, Wiley.