

# La labor científica de Lucas Mallada y Pueyo (1841-1921) contemplada bajo el prisma del historicismo epistemológico.

E. Cabezas<sup>(1)</sup> y G. Meléndez<sup>(2)</sup>

(1) IES "Enric Valor" Pego. Paseo Cervantes, 10. CP. 03780. Pego, (Alicante).

(2) Departamento de Geología (Paleontología). Universidad de Zaragoza. Campus Pza. San Francisco. CP. 50009. Zaragoza.  
e-mail: gmelende@posta.unizar.es

## RESUMEN

Lucas Mallada y Pueyo (1841-1921) merece una especial atención como una de las figuras clave de la geología y paleontología españolas. En el presente trabajo se aborda un estudio de la obra y de la persona de Mallada desde la perspectiva del historicismo epistemológico, centrada en los factores sociales e históricos más que en los aspectos técnicos y científicos de su obra.

Este prisma histórico evidencia, en primer lugar, a un ingeniero-geólogo comprometido social y políticamente con el regeneracionismo español, hasta el punto de que su trabajo científico aparece a veces entrelazado con este marco ideológico. En segundo lugar, este enfoque nos revela también al autor profundamente identificado con el pensamiento y las tendencias científicas de la época. La aceptación de los planteamientos y la metodología del inductivismo científico, muy común en la comunidad científica del siglo XIX, es una clara muestra de ello.

En definitiva, este trabajo presenta a un Mallada regeneracionista en diálogo con el Mallada científico. Asimismo, el análisis de la metodología científica practicada por este autor designa a un científico alejado de, y no influenciado por, prejuicios o consideraciones individualistas o personales.

Palabras clave: Geología, España, Siglo XIX, Historicismo, Regeneracionismo.

## ***The scientific work of Lucas Mallada y Pueyo (1841-1921): An epistemological, historicist approach.***

### ABSTRACT

*The person of Lucas Mallada y Pueyo (1841-1921) deserves a special attention as an outstanding representative of spanish geology and palaeontology of the late XIXth century. A historical approach on the man and the scientist, based on the epistemological historicism, has been carried out in order to focus on social and historical factors rather technical and scientific aspects of his work.*

*The historical approach shows, first of all, a geologist engineer socially and politically committed with the ideological trend of so-called Regenerationism in Spain. Such ideological frame quite often surfaces in his scientific work. Secondly, this approach also reveals an author deeply engaged with the scientific thinking of the century. A clear evidence of this would be his acception of the inductivist thinking and methodology, a widespread trend in the scientific community of the century.*

*As a whole, Mallada as a social regenerationist, appears to match Mallada as a scientist. However, his scientific methodology, also analysed in this study, seems to be clearly set apart from, and not influenced by, individual prejudices or personal criteria.*

*Key words: Geology, Spain, XIXth century, Historicism, Regenerationism.*

## INTRODUCCIÓN

En contraposición a los planteamientos normativos de Karl Popper, algunos filósofos de la ciencia

como Norwood Russell Hanson, Paul Feyerabend o Thomas S. Kuhn destacaron las complejas interrelaciones acontecidas entre ciencia y sociedad. Los científicos,

puesto que eran seres humanos, aparecían ante sus ojos como individuos inmersos en una cultura, luchando con todos los curiosos instrumentos de deducción que permite la mente (Gould, 1992), en virtud de lo cual las adhesiones a un determinado paradigma científico estarían pautadas por el ambiente psico-social que en ese momento les envolvía (Kuhn, 1971; 1989).

El presente artículo se ha entretendido tomando como hilo conductor este espíritu historicista, aunque en la versión particular del *historicismo epistemológico*. Para esta corriente, la genérica comprensión de la realidad circundante estaría condicionada por el momento histórico, político y social que le ha tocado vivir a quien tiene que interpretarla, así como por el importante peso del legado del pasado. En el caso particular que nos ocupa, se trataría de dilucidar en qué medida la labor científica de Lucas Mallada y Pueyo fue *hija de su tiempo y del ayer*.

Por tanto, un primer objetivo consiste en desvelar la interconexión que tuvo lugar entre el científico organicista desplegado por Mallada y el abrazo que extendió a una posición político-social de cariz fundamentalmente regeneracionista. La tarea científica de este oscense se entiende en su plenitud si se acepta que se desarrolló dentro de un marco ideológico que, básicamente, fue contestatario al *modus operandi* de la Restauración de Cánovas (1875-1923). Así pues, y desde tales presupuestos, puede resultar válida la presentación de un *Mallada científico* que dialoga con un *Mallada regeneracionista*.

En relación al campo de la metodología, y como segundo objetivo, se destaca que Mallada, como muchos otros paleontólogos españoles de su época, fue heredero de la tradición inductivista (Sequeiros, 1999). Mallada comulgó con el generado proceder metodológico adoptado por la comunidad científica española. Su adhesión al paradigma inductivista es la demostración más clara de lo intensamente identificado que estuvo con sus colegas contemporáneos. En tales circunstancias, podría incluso llegar a decirse que su postura respondió, según terminología khuniana, a una *conversión religiosa* (Chalmers, 1984).

## EL MALLADA REGENERACIONISTA DIALOGA CON EL MALLADA CIENTÍFICO

Lucas Mallada aunó con tal acierto las facetas científico-técnica y humanista (Ayala-Carcedo, 1991) que mereció el ingreso en la Real Academia de las Ciencias en 1897 (Sequeiros, 1992; 1997), donde ocupó el sillón que con su muerte había dejado vacante su mentor Manuel Fernández de Castro. Entre ambos ingenieros de minas hubo más de una coincidencia. Fernández de Castro llegó a ser en 1873 Director de una reorganizada Comisión del Mapa Geológico, de visos bien diferentes a la creada en 1849 bajo el reinado de Isabel II y como respuesta a la propuesta que hizo el Director General de Minas, Rafael Cabanillas (Gozalo, 1999 & Sequeiros, 1999 & Truyols Santonja, 1999). Mallada trabajó en dicha Comisión durante muchos años (Alastrué, 1986), justo hasta la fecha de su jubilación en 1911, e incluso protagonizó uno de los periodos más estelares de la misma (Gozalo, 1999).

La Restauración de Cánovas, a pesar de estar inspirada en el sistema constitucional inglés defensor de la estabilidad y del mantenimiento de las tradiciones (Touchard, 1990), tuvo como pilares propios y fundamentales la alternancia pacífica, oligarquía y caciquismo. Mallada, como miembro de la generación del 68, diseminó entre 1880 y 1905 ideas regeneracionistas que eran incompatibles con las instituciones básicas y proceder de la citada Restauración, un gobierno autoritario que se conoció bajo el apodo del "cirujano de Hierro" (Tusell, 1991). No obstante, para mayor exactitud, se subraya que el 8 de mayo de 1907 apareció un último y aislado ensayo regeneracionista con motivo de una Conferencia (ofrecida en el Instituto de Ingenieros Civiles) sobre las reformas urbanas de Madrid (Alastrué, 1983 & Driever, 1998). En verdad, Mallada fue un excepcional polígrafo, puesto que tales escritos regeneracionistas hacían referencia a una etapa de inspiración político-social que cronológicamente se situaba en posición intermedia entre aquellos que versaron sobre Geología básica y Geología aplicada, respectivamente (Alastrué, 1983; 1986).

El Regeneracionismo conllevaba implícita la voluntad de romper con la realidad política española (Tusell, 1991). Su esencia estribaba en apuntar la desconformidad y agravio por el ago-



Foto 1. Lucas Mallada y Pueyo: un científico de su tiempo.

tamiento del sistema político que representaba la Restauración y todas aquellas adjetivaciones colaterales a la misma (Abellán, 1996), aunque tales protestas carecieron de importancia política directa (Carr, 1984) y afloraron de manera bien diferente entre sus portavoces. Joaquín Costa, por ejemplo, máximo líder de estas inquietudes, abogó (tal vez por su condición de jurista) por la destrucción de las desamortizaciones civiles. En el caso de Mallada, y como ya ha quedado apuntado, el pensamiento regeneracionista apareció entrelazado y estrechamente vinculado a la labor científica (Ayala-Carcedo, 1998).

Ahora bien ¿dónde encontramos las claves que puedan dar soporte a tal afirmación? El espíritu regeneracionista tenía plenamente asumido que la posesión de un conocimiento adecuado de la

geografía de España debía ser objetivo primordial de la ciencia (Abellán, 1996). Manteniéndose fiel a la llamada “política de realidades” (que tanto caracterizó al regeneracionismo), Mallada se sirvió de su vocación científica para conocer más exactamente el paisaje (Mallada, 1897-1898). Fruto de esta dedicación fue la conclusión en 1889 del primer Mapa geológico sistemático de España a escala 1:400.000 (o síntesis cartográfica) y entre 1895 y 1911 la de un conjunto de escritos complementarios conocido como “Explicación del Mapa Geológico de España” (Ayala-Carcedo, 1991).

En segundo lugar, el Mallada regeneracionista denunció la desvirtuada visión que los gobiernos anteriores ofrecieron de España, a la que presentaron como una nación rica; de muchos recursos naturales y con un suelo próspero, infecundo solamente en apariencia. El oscense intentó demostrar que esta imagen tradicional de España como un país privilegiado era tan ficticia como inadmisibile, además de ser consecuencia del clima de euforia que provocó la desastertada expansión colonial de tiempos pasados (Abellán, 1996). La patria de Don Quijote, pues, adolecía de un defecto coadyuvante del atraso que había sufrido España en casi todas las épocas de su historia respecto al resto de Europa: *la fantasía*, a la cual presentó Mallada como la responsable directa de los males de España, divididos entre *remediabiles e irremediabiles* como la pobreza de nuestro suelo, la inmoralidad pública, el caciquismo... (Mallada, 1890).

El ingeniero geólogo ofreció soporte y credibilidad empírica al pesimismo regeneracionista cuando apuntó las limitaciones ambientales de España en las “Causas físicas y geológicas de la pobreza de nuestro suelo”, publicadas en 1882 en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid (Alastrué, 1983 & Driever, 1998). En tales escritos demostró que el clima destemplado, la enorme relieve orográfico y la composición petrológica favorecían la esterilidad o escasa productividad de nuestro suelo. Únicamente el 10% de nuestro suelo hacía suponer que habíamos nacido en un país privilegiado; lo contrario era fruto de sueños fantásticos. Resultaba imprescindible la reforma agraria que posibilitaría el inicio de una etapa más positiva (Mallada, 1882a; 1890).

Así pues, con una mentalidad positivista, más enraizada en el krausismo que en el punto de vista de Auguste Comte, Mallada diagnosticó los males de la patria necesitados de urgentes aplicaciones terapéuticas, las cuales harían posible la regeneración del país. En efecto, la filosofía positivista comtiana comprendía una doctrina sobre la sociedad y las normas necesarias para reformarla y conducirla a una etapa más positiva. Pero el giro hacia lo que podría llamarse una *postura krausopositivista* se produjo cuando interpretó a la sociedad como un organismo vivo, aunque doliente y necesitado de curación clínica (Abellán, 1996). Fue así como el Mallada científico utilizó sus conocimientos geográficos y geológicos para intentar solucionar los males de la patria, de entre los cuales era de especial interés la pobreza de nuestro suelo. Pero Mallada, fiel al krausopositivismo, también diagnosticó que nuestro país sufría de un gran retraso industrial. Esto explicaría el por qué el Mallada científico subrayó la necesidad imperiosa de diseñar científicamente un cuadro de nuestro subsuelo con el fin de subsanar el retraso de la minería española (Mallada, 1882b).

En definitiva, una vez constatada la decidida actividad de Mallada de poner sus conocimientos al servicio del progreso de España, aunados a su talante regeneracionista, resulta válida la siguiente afirmación: en Mallada, la faceta científico-técnica aparece, aunque en tramos muy puntuales, perfectamente hilvanada a la humanista.

#### LA METODOLOGÍA DE MALLADA

El ya mencionado criterio historicista ha continuado imperando a la hora de dilucidar cuáles fueron las estrategias concretas, tácticas y recursos que se encontraban a la base de los procesos de investigación malladianos. Parece ser que la "Epistemología oculta", es decir, la que subyacía de manera latente en la organización científica de la época, ponderó como única verdad científica a la procedente de la observación (Sequeiros, 1999). Mallada fue un fiel seguidor de tales pautas metodológicas superficialmente inductivistas que, en su caso particular, quedaron circunscritas al contacto directo con el campo, a la observación sensible de los materiales geológicos de España.

Los orígenes de la paleontología española están profundamente ligados al método inductivo y experimental de Francis Bacon al hacerse eco del naturalista José Torrubia, una figura paradigmática del proceder empírico de los paleontólogos en su trabajo (Sequeiros, 1999) que apostó decididamente por el método de la observación directa y que se autodefinió como un "experimental" enfrentado al grupo de los "sistemáticos" (Sequeiros, 1998).

El citado *método de la inducción eliminativa o baconiana* fue ampliamente desarrollado en los primeros tiempos de la londinense *Royal Society*, incluso llegó a impregnar los estatutos propuestos por Robert Hooke en 1663 (Cabezas, 1997), porque su principal responsable fue considerado a los ojos de los fundadores de esta institución como el profeta de una nueva metodología científica (Losee, 1997).

Tiempo después, sin embargo, el plan-teamiento fue distinto. Si se quería conseguir que la geología británica dejase de estar dominada por "la especulación vacía y de salón" —teñida permanentemente de teología— y pasase a convertirse en una ciencia actualizada basada en la más pura razón y en la observación empírica que brinda el terreno, entonces debía ser iniciada en una nueva ruta metodológica. James Hutton fue el iniciador de esta larga singladura hacia la construcción de una moderna geología. El paso principal aconteció cuando los fenómenos observables pasaron a ser considerados como únicas y verdaderas causas del acontecer geológico (Cabezas, 1997). En este sentido, Hutton fue el primero que intentó dejar de lado toda causa hipotética o extraordinaria en relación a los planteamientos geológicos. El caos y la confusión, en opinión de Hutton, no debían ser introducidos dentro del orden de la Naturaleza, porque ciertas cosas pueden aparecer ante nuestros ojos como en desorden. No es posible razonar sin los datos necesarios, ni facilitar un sistema de sabiduría aparente (Hutton in Bushman, 1983).

Charles Lyell profundizó, sistematizó y divulgó en *Principles of Geology* (1830-1833) el camino iniciado por Hutton. De manera consciente, y guiado por un propósito previo, Lyell desestimó el método baconiano (que había ido perdiendo posiciones en el campo de las Ciencias

Naturales) porque presentaba dificultades a la hora de producir una verdadera lista exhaustiva de todas las posibles hipótesis rivales. Pero, además, alentó a sus lectores a que desoyeran la influencia de otros dos métodos que por aquella época estaban en boga: el método de la inducción por simple enumeración y el de la hipótesis (Laudan, 1982).

Gracias a este geólogo vocacional, en Gran Bretaña tuvo lugar una jugada metodológica de gran maestría: el *método de la analogía* se articuló con el prestigioso *método newtoniano de las causas verdaderas*. El resultado fue la paulatina consolidación durante el siglo XIX de una "genuina Geología" que debía ser una ciencia causal, lejana de la pura especulación o imaginación (Alberto, 1988), y para la que asumir que no existe proceso actual alguno que pueda explicar efectos del pasado era positivamente *anti-heurístico*, dado que impide toda búsqueda de un proceso actual que pudiera ser hecho adecuado (Rudwick, 1972).

En España, la paleontología y la geología seguían estando férreamente vinculadas a las pautas metodológicas marcadas por la tradición inductivista baconiana de José Torrubia. La presentación en el Real Decreto de 20 de julio de 1849 de las bases metodológicas que debía seguir la Comisión del Mapa geológico corrobora esta afirmación. *Una detallada descripción y un proceder mental que se eleva de las partes al todo* fueron los dos presupuestos exigidos para el correcto desarrollo de este método, cuyo dominio perdería hasta la dorada segunda etapa de la Comisión al guiar los trabajos cartográficos de Mallada, Cortázar, Fernández de Castro, Gonzalo y Tarín... En todos ellos, primaba el pleno conocimiento de que la ciencia era un conocimiento objetivo y neutro de la realidad. Únicamente los "datos" resultantes de las consultas realizadas a la Naturaleza daban certeza, cuyo nivel aumentaría con la acumulación progresiva de los datos (Sequeiros, 1999). Así pues, tanto si se adoptaba el inductivismo ingenuo como el inductivismo moderado, en ambos casos el crecimiento de la ciencia geológica sería continuado, siempre hacia adelante y en progreso acumulativo a medida que aumentase el número de datos observacionales (Chalmers, 1984).

Ciertamente, esta "Epistemología oculta" fue la fuente principal de inspiración de la Comisión, donde el conocimiento geológico aumentaba paralelamente al progresivo descubrimiento de la riqueza paleontológica que albergaba el subsuelo del país. En consecuencia, y como resultado de los trabajos de unos y otros, se incrementó considerablemente el número de especies fósiles reconocidas mediante la observación directa y acumulada. El glorioso colofón se alcanzó en la obra malladiana conocida como "Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España" (1892), en la que la cifra total de formas conocidas se elevó a 4.058 especies (Truyols Santonja, 1999).

Los paleontólogos españoles de aquel período, en definitiva, comprobaron sobre el terreno el interés práctico que el hallazgo de los fósiles poseía para determinar la edad de las series estratigráficas. Nunca hubo un expreso planteamiento de que los sentidos pudiesen estar dirigidos por teorías previas. Fueron al campo con los ojos supuestamente limpios; como niños ante la Naturaleza; despojados (en palabras de Francis Bacon) de las cuatro clases de "ídolos" que, como la tribu, caverna, mercado o teatro, enturban el conocimiento de la verdad (Losee, 1997 & Sequeiros, 1999).

## CONCLUSIÓN

Resulta evidente que entre ciencia y sociedad acontecen interrelaciones complejas. La contemplación de la continuidad de la ciencia con anteojos popperianos es, pues, difícilmente sostenible. Interpretar el curso de la ciencia como estando plagado de programas de investigación racionales puramente normativos, y sin apenas relación con la conciencia psicológica, tal vez deje de tener sentido a la luz de este trabajo. La unidad de las investigaciones científicas, así como la coordinación de sus conocimientos, no están exclusivamente determinadas por un puro y objetivo interés teórico.

Por tanto, el modo de hacer ciencia, de materializar el saber científico, así como las estrategias y tácticas que se encuentran a la base de la investigación no se nos muestran en completo aislamiento sino que, más bien, están pautadas por la

envolvente realidad psico-social. Al mismo tiempo, no debe olvidarse que los susodichos criterios fluyen y refluyen a lo largo de la historia de la ciencia, por lo que la adecuada valoración de una determinada labor científica tendrá en cuenta tanto las posibles influencias contemporáneas como las pretéritas.

En el caso de Mallada, se ha analizado la conexión entre su hacer científico y su condición de convencido regeneracionista. La asunción y compromiso con la "política de realidades" aparece acompañada con el esfuerzo del ingeniero geólogo por acortar, tal como fuera posible, el retraso que sufría España en relación a otros países europeos. La síntesis cartográfica de nuestro suelo fue un instrumento hábilmente elaborado con el fin de paliar algunas de las carencias más flagrantes, tanto a nivel agrario como minero.

Por último, se ha presentado a un Mallada que siguió los dictámenes metodológicos adoptados por la mayoría de los paleontólogos y geólogos de la época. Formó parte de un colectivo homogéneo en el entendimiento de qué parámetros debían guiar la investigación científica.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Dr. Sequeiros por su continua aportación de material bibliográfico. Y, en especial, a la Dra. Isabel Rábano por haber propuesto la elaboración de este artículo *in extenso* para ser editado en el presente Boletín Geológico y Minero.

#### REFERENCIAS

- Abellán, J. L. (1996). *Historia del pensamiento español, de Séneca a nuestros días*. Espasa Calpe, Madrid. 684 pp.
- Alastrué, E. (1983). *La vida fecunda de don Lucas Mallada*. Asociación Nacional de Ingenieros de Minas, Madrid. 111 pp.
- Alastrué, E. (1986). Don Lucas Mallada, pionero de la Geología española. *Boletín Informativo. Fundación Juan March*. Ed. Fundación Juan March, Madrid. n.º 164, 3-16.
- Alberto, E. (1988). The imaginary Lyellian Revolution. *Earth Sciences History*, vol.7, n.º2, 126-133.
- Ayala-Carcedo, F. J. (1991). La aportación científica y tecnológica de Lucas Mallada (1841-1921). *150 Aniversario Lucas Mallada*, Madrid. Ed. Instituto Tecnológico Geominero de España, 3-12.
- Ayala-Carcedo, F. J. (1998). Mallada, un clásico de la Geología y Minería españolas. In: *La futura revolución española y otros escritos regeneracionistas*. Eds. S. L. Driever & F. J. Ayala-Carcedo. Biblioteca Nueva, Madrid. 65-76.
- Bushman, J. R. (1983). Hutton's Uniformitarianism. *Brigham Young U. Studies*, vol. 23, n.º1, 41-48.
- Cabezas, E. (1997). *Gradualismo y Catastrofismo*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia. (inédito). 180 pp.
- Carr, R. (1984). *España 1808-1975*. Ariel, Barcelona. 826 pp.
- Chalmers, A. F. (1984). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*. Siglo XXI, Madrid. 246 pp.
- Driever, S. L. (1998). Mallada y el Regeneracionismo español. In: *La futura revolución española y otros escritos regeneracionistas*. Eds. S. L. Driever & F. J. Ayala-Carcedo. Biblioteca Nueva, Madrid. 17-61.
- Gould, S. J. (1967). Is Uniformitarianism Useful?. In: *Adventures in Earth History*. Ed. P.Cloud. W. H. Freeman and Co., San Francisco. 51-53.
- Gould, S. J. (1992). *La flecha del tiempo. Mitos y metáforas en el descubrimiento del Tiempo Geológico*. Alianza Universidad, Madrid. 232 pp.
- Gozalo, R. (1999). La Paleontología española en la Universidad y centros asociados en el período 1849-1936. *Actas XV Jornadas de Paleontología. Temas geológico-mineros*. Madrid. Ed. I. Rábano, vol. 26, 21-29.
- Kuhn, T. S. (1971). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Breviarios del Fondo de cultura económica, México. 319 pp.
- Kuhn, T. S. (1989). *¿Qué son las Revoluciones científicas? y otros ensayos*. Ediciones Paidós, Barcelona. 151 pp.
- Laudan, R. (1982). The role of methodology in Lyell's Science. *Studies in History and Philosophy of Science*, vol.13, n.º3, 215-249.
- Losee, J. (1997). Introducción histórica a la filosofía de la ciencia. Alianza Editorial, Madrid. 251 pp.
- Lyell, Ch. (1873). Principes de Géologie. Garnier frères, Libraires-Éditeurs, Paris. Traducción de la última edición inglesa; muy probablemente 1987. 1730 pp.
- Mallada, L. (1882a). Causas físicas de la pobreza de nuestro suelo. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid*, Madrid. Año VIII. n.º2 y 4, 89-109 y 275-280.
- Mallada, L. (1882b). La riqueza mineral de España. Criaderos metalíferos. Oro. Asturias. *El Progreso*, Madrid.
- Mallada, L. (1890). *Los males de la patria y la futura revolución española*. Alianza Editorial, Madrid. 232 pp.

- Mallada, L. (1897-1898). La futura revolución española. *Revista contemporánea*, Madrid.
- Rudwick, M. J. S. (1972). *El significado de los fósiles*. Hermann Blume, Madrid. 347 pp.
- Sequeiros, L. (1992). Lucas Mallada y Pueyo (1841-1921): 150 Aniversario de su nacimiento. *Revista Española de Paleontología*, vol.7, n°1, 1-2.
- Sequeiros, L. (1997). Un centenario más: el ingreso de Lucas Mallada en la Real Academia de Ciencias (1897). *Boletín de la Comisión de Historia de la Geología de España*. Ed. Sociedad Geológica de España, Madrid. n°9, 5-7.
- Sequeiros, L. (1998). Tercer centenario del nacimiento de José Torrubia (1698-1761): viajero, naturalista y paleontólogo. *Revista Española de Paleontología*, vol.13, n°2, 287-290.
- Sequeiros, L. (1999). La epistemología oculta de los paleontólogos. Los fósiles "bajo el cristal de Bacon". *Actas XV Jornadas de Paleontología. Temas geológico-mineros*. Madrid. Ed. I. Rábano, vol. 26, 36-43.
- Touchard, J. (1990). *Historia de las ideas políticas*. Tecnos, Madrid. 658 pp.
- Truyols Santonja, J. (1999). La Paleontología española en el cuerpo de minas durante el siglo XIX. *Actas XV Jornadas de Paleontología. Temas geológico-mineros*. Madrid. Ed. I. Rábano, vol. 26, 30-35.
- Tussell, J. (1991). Lucas Mallada, escritor regeneracionista. *150 Aniversario de Lucas Mallada*. Madrid. Ed. Instituto Tecnológico Geominero de España, 13-20.
- Original recibido: Enero de 2000.  
Original aceptado: Febrero de 2000.