

Unha excursión de Emilia Pardo Bazán pola física: “La Ciencia Amena” (1876-77)

Andrés Díaz Pazos

CPI “CAMIÑO DE SANTIAGO”, O PINO (A CORUÑA).

andresdiaz@edu.xunta.gal

(recibido setembro/2023, aceptado decembro/2023)

RESUMO: O presente traballo analiza a serie de artigos de divulgación científica que, baixo o título *La Ciencia Amena*, publica Emilia Pardo Bazán entre fins do ano 1876 e comezos do 1877. Estúdase en que maneira a autora utiliza diversos libros e revistas científicas da época para construír estes artigos, o que permite observar pola súa parte unha fonda comprensión dos conceptos de física que manexa. Este feito indica que Pardo Bazán elabora os artigos de maneira plenamente autónoma, e que a participación dalgúns amigos científicos foi probablemente moi limitada. Relacionado con isto último, suxírese como é moi probable que os asuntos científicos que trufan a súa novela *Pascual López*, teñan a súa orixe nas lecturas científicas da autora, e non tanto nas contribucións das súas amizades. Por último discútese o paralelismo entre a figura de Pardo Bazán e o científico xesuíta italiano Angelo Secchi na súa maneira de confrontar fe e ciencia.

PALABRAS CHAVE: Ciencia Amena, divulgación científica, Angelo Secchi, ciencia e fe.

ABSTRACT: This work analyses the articles that under the title of *La Ciencia Amena*, Emilia Pardo Bazán published between 1876 and 1877. Special attention is paid to the way in which the author uses the different scientific books and publications that she read in order to write the articles. The analysis shows a deep understanding of the main physical concepts presented along the different articles, suggesting that they are an original and autonomous work, not depending on the help of her scientific friends. As a consequence, it is also suggested that the scientific contents in her first novel *Pascual López*, are based on her scientific readings, and not in the advice of third persons. Finally, it is discussed the relation between the way in which Pardo Bazán and the Italian jesuit physicist Angelo Secchi confronted the problem of the relationship between science and faith.

KEYWORDS: Ciencia Amena, science popularization, Angelo Secchi, science and faith.

INTRODUCCIÓN

A serie de 11 artigos que, baixo o título común de *La Ciencia Amena*, vai a publicar Emilia Pardo Bazán entre fins do ano 1876 e comezos de 1877 na *Revista Compostelana* –en adiante RC–, constitúen unha das súas primeiras manifestacións públicas como escritora. Estes textos periodísticos, de carácter divulgativo, canda os artigos para la revista *La Ciencia Cristiana*, de 1877 que tamén teñen contido científico, sitúanse cronoloxicamente entre o *Estudio Crítico a la obras del padre Feijoo*, presentado ao certame literario de Ourense de 1876 (Barreiro 2003), e a súa primeira novela, *Pascual López*, de 1879. Considerando o relevante papel que a ciencia, como é ben sabido, ten no *Pascual López*¹, resulta natural que a súa insistente presenza nestas primeiras publicacións de Pardo Bazán teña chamado a atención nos estudos biográficos e literarios sobre esta autora. Laura Otis adica un extenso artigo tanto á *Ciencia Amena* coma ao *Pascual López* (Otis 1995). Esta novela, chea de detalles técnicos e científicos, e de excursos e reflexións sobre o papel da ciencia, ten sido o obxecto de diversos estudos, entre os que cabe destacar os recentes de González Herrán (González 2012) e Díaz-Fierros (Díaz-Fierros 2020). Deixando á parte os aspectos literarios, en xeral estes traballos tratan de buscar as posibles fontes de información, en especial as de carácter técnico, usadas por Pardo Bazán. Poñen tamén o foco en determinados aspectos biográficos da autora, en especial aquelas amizades do eido da ciencia que lle puideron aportar, no seu momento, consello, datos e asesoramento na redacción dos textos, entre os que xogarí a un papel destacado Augusto Fernández de Linares, catedrático de Historia Natural entre 1872 e 1875 na universidade de Santiago.

Nesta contribución, e partindo dunha análise pormenorizada dos textos de *La Ciencia Amena*, as fontes usadas pola autora para a súa elaboración e a súa propia autobiografía, pretendemos demostrar que, no científico, Pardo Bazán opera cunha considerable pericia e grao de coñecemento nos asuntos que trata. Non é que haxa que menosprezar, dende logo, os posibles intercambios de ideas e debates que puidera ter froito da súa amizade con González de Linares e outros profesores e estudantes de ciencias, pero todo parece indicar que, lonxe dunha estrita tutela científica por parte deles ou dos autores que le, naquela altura Pardo Bazán conducíase xa cun considerable grao de autonomía persoal e intelectual.

LA CIENCIA AMENA NO CONTEXTO DA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DA ÉPOCA

A aparición, no sentido en que hoxe a entendemos, da divulgación científica e do propio xénero literario, acontece ao longo do século XIX. Unha burguesía en ascenso demanda educación, coñecemento e cultura, e o que antano sucedía entre as catro paredes dos salóns aristocráticos, trasládase ás aulas dos novos centros de ensino secundario, aos

¹ Recordemos que na novela, canda o seu protagonista, o estudante de medicina Pascual López, ten un papel central o seu profesor de química, Onarro, que tenta producir un diamante artificial a partires do carbono por medio dun complexo aparello.

andeis de novidades das librarías e incluso aos teatros e salóns das sociedades científicas. A propia palabra “científico” é un produto deste século, acuñado polo polígrafo inglés William Whewell arredor do 1830, aínda que non terá un uso xeneralizado ata unha centuria máis tarde (Knight 2002:73). Nun principio son as propias institucións científicas, coma a *Royal Institution* inglesa –creada no 1799– as encargadas de trasladar ao público, mediante charlas por subscrición, os avances que se estaban a producir. Pronto aparecerán tamén edicións baratas de libros de carácter divulgativo. Estes dous novos fenómenos terán moi un éxito extraordinario. Por exemplo, o científico inglés Humphry Davy, director e posteriormente profesor de química na *Royal Institution*, é recordado pola altísima calidade das súas charlas, que gozaban de gran sona e popularidade. Así, cando viaxa a Dublín para repetir algunhas delas, cólgase o cartel de *sold out* antes da súa chegada, o que vai xerar un mercado negro coas entradas, cal si un moderno espectáculo deportivo de masas se tratase (Knight 2002:74). En Francia, un pouco máis avanzado o século, os libros de divulgación de astronomía e ciencia do astrónomo Camille Flammarion serán verdadeiros superventas, chegando a acadar a súa primeira edición da *Astronomie Populaire*, de 1879, unha tirada de 100000 exemplares (Panza y Presao 2002).

Un feito diferencial da divulgación científica nesta centuria, con respecto ao que comezará a suceder a comezos do século XX, é que vai ser realizada case exclusivamente polos propios científicos profesionais que están a facer avanzar a ciencia, e non por autores con coñecementos científicos que a difunden, nun linguaxe accesible e ameno, entre o gran público. Autores como os citados canda, por exemplo, Thomas H. Huxley, Hermann von Helmholtz, Michael Faraday ou Justus von Liebig, trasladarán os descubrimentos que eles mesmos e os seus colegas están a facer². Neste sentido é interesante considerar que, cos artigos na RC, Pardo Bazán, en tanto que mera afeccionada á ciencia, adíantanse varias décadas ao que logo sería unha práctica moito máis común.

Cumpre destacar que a novidade desta actividade divulgadora, que hoxe analizamos coa claridade que aporta a distancia, era perfectamente coñecida por Pardo Bazán. Precisamente, a comezo do primeiro dos artigos da *Ciencia Amena*, escribe que “desde la mitad de nuestra centuria es cuando puede decirse que hormiguan las obras destinadas a poner al alcance de todas las inteligencias los descubrimientos y adelantos más interesantes y notables”³. Explica tamén como este movemento ten as súas raíces no anterior século, o XVIII, aínda que dirixido a un público diferente, das clases sociais máis altas, e sinala, por exemplo, como “el veneciano Algarotti simplificaba las teorías matemáticas de Newton en su *Newtonianismo per le dame*, y el amable Fontenelle, en forma de galante diálogo con una marquesa, abordaba con soltura los mas trascendentales problemas de la

² Faraday, axudante de laboratorio de Davy e posteriormente o seu sucesor na *Royal Institution*, será o encargado de crear en 1825 as *Christmas Lectures*, dirixidas á mocidade, que el mesmo daba e que aínda se seguen a impartir (e retransmitir) hoxe en día. Tamén gozarán de gran éxito, por citar un exemplo do ámbito xermánico, as Cartas Químicas que Liebig publica nos anos 40 no xornal *Allgemeinen Zeitung*.

³ RC, núm. 3, 16 de outubro de 1876, p.17. No mesmo número e páxina da RC, a propia Pardo Bazán cita o exemplo da *Astronomía Popular*, do físico francés François Arago, redactada sobre a base das súas charlas públicas de divulgación e publicada postumamente, en catro tomos, a partires do ano 1854.

Astronomía”⁴. Sucederan moitas cousas nese longo século que media entre as obras destes autores e a data na que escribe Pardo Bazán: agora a divulgación leva o adxectivo popular, non é só para as aristocráticas *dame*.

En España, a entrada destes novos aires popularizantes non se producirá, polo menos, ata 30 anos máis tarde do que o fai no resto de Europa, e cando o faga será con menos vigor. Durante o primeiro terzo do século XIX boa parte do sistema de ciencia e tecnoloxía que artellara a ilustración será desmantelado. Terá nefastas consecuencias, en particular, a *Década Ominosa* (1823-1833), que provocará un éxodo de moitos científicos cara o exilio (López-Ocón 2000: 37-38). Polo tanto haberá que esperar á época isabelina e o Sexenio Democrático para que, non sen moitas dificultades, se reconstrúa o sistema de ciencia e tecnoloxía, se promova a instrución pública e, tamén, apareza un periodismo científico incipiente (López-Ocón 2000: 40-43). Algúns científicos españois, coma os seus colegas europeos, mergúllanse nesa tarefa de popularizar a ciencia, como é o caso, por exemplo, de José Echegaray, que publicará en 1867 unha colección de artigos baixo o título de *Teorías modernas de la Física*. Pouco a pouco vanse creando “públicos interesados en su formación científica, capaces de admirarse por los logros científicos del siglo XIX en todos los campos del saber” (López-Ocón 2000: 49), e entre ese público atopábase unha espectadora atenta e moi curiosa, Emilia Pardo Bazán.

LA CIENCIA AMENA. ESTRUCTURA, FONTES E ELABORACIÓN DO DISCURSO

Na organización temática dos artigos da *Ciencia Amena*, Pardo Bazán segue o esquema do libro *L'Unità delle forze fisiche* do xesuíta italiano Pietro Angelo Secchi⁵. Así o recolle a propia autora no primeiro artigo, onde declara as súas intencións, “vestir de bello ropaje algunas verdades científicas”, e tamén como “los puntos de vista [...] se basarán [...] en los principios físicos profesados y enseñados por el ya universalmente célebre jesuíta P.A. Secchi”⁶. Un pouco máis adiante detalla que os conceptos que vai a tratar na serie serán o calórico, a luz e a electricidade, que son, precisamente, os tres grandes apartados, de catro, nos que está dividida a referida obra de Secchi, como se pode comprobar na seguinte táboa onde se recollen os artigos e datas de publicación:

4 Íd. No caso de Fontenelle tratase da famosa *Entretiens sur la pluralité des mondes*, concibida como un diálogo entre un filósofo e unha marquesa sobre o sistema heliocéntrico.

5 Aínda que cita a obra no italiano orixinal, manexa en realidade, como se verá máis adiante, a segunda edición francesa.

6 *Ibid.* p.18.

Título do artigo	Data de publicación	Correspondencia en <i>L'Unitá...</i>
La Ciencia Amena I.(Prólogo á serie)	RC, núm. 3, 16/10/1876	
La Ciencia Amena II. El calórico	RC, núm. 4, 21/10/1876	Capo I. Del calorico
La Ciencia Amena III. El calórico	RC, núm. 6, 9/11/1876	
La Ciencia Amena IV. El calórico	RC, núm. 7, 16/11/1876	
La Ciencia Amena V. La luz	RC, núm. 8, 24/11/1876	Capo II. Della luce
La Ciencia Amena VI. La luz	RC, núm. 9, 1/12/1876	
La Ciencia Amena VII. La luz	RC, núm. 10, 9/12/1876	
La Ciencia Amena VIII. La luz	RC, núm. 11, 16/12/1876	
La Ciencia Amena IX. La electricidad	RC, núm. 12, 23/12/1876	Capo III. Dell'ellectricita'
La Ciencia Amena X. La electricidad	RC, núm. 13, 2/1/1877	
La Ciencia Amena XI. La circulación del movimiento	RC, núm. 14, 9/1/1877	

Non se aparta a autora do seu plan salvo nun primeiro artigo introdutorio, e un último, a modo de epílogo, onde fala da “circulación de la fuerza, o por mejor decir, del movimiento”, o que nos termos modernos sería a enerxía, abordada en tanto que axente unificador dos diversos fenómenos físicos e químicos e descritos nos anteriores artigos.

A lectura do primeiro artigo pode transmitir a impresión de que Pardo Bazán vaise limitar a traducir, e logo poñer en linguaxe intelixible para un amplo público, o texto de Secchi. Neste sentido hai que destacar que a obra deste autor, sen ser un manual universitario, ten certa altura técnica e rigor, discute os asuntos con profundidade, facendo exame das teorías e opinións dos diversos autores, aporta táboas de datos e, cando o estima conveniente, non evita o uso de fórmulas matemáticas. Polo tanto, a súa lectura por parte

dun lector non familiarizado coa linguaxe da ciencia, require un certo esforzo para unha completa comprensión. É dicir, ese “vestir de bellos ropaxes” as materias tratadas na obra de Secchi é unha tarefa non exenta de dificultades. Laura Otis, a autora que máis atención ten prestado a esta serie de artigos, afirma que Pardo Bazán cita a Secchi por momentos case literalmente, aínda que nas imaxes e metáforas empregadas é totalmente orixinal (Otis 1995: 78). Mais esta afirmación, que suporía un traballo laborioso, pero ata certo punto mecánico, de ir sintetizando o texto de Secchi, non é totalmente exacta. Sen negar a totalidade da conclusión de Otis, a comparación detida entre os artigos da *Ciencia Amena* e de *L'Unitá delle forze fisiche* amosa que a elaboración dos artigos por parte de Pardo Bazán, partindo do esquema temático de Secchi, afástase moitas veces do rixido ditado do autor. Condensa considerablemente o texto⁷, e tamén o reordena e complementa. Outras veces, simplemente, non o segue.

É evidente que antes de facer ese traballo de comparación, cumpre en primeiro lugar aclarar que edición, de entre as moitas que tivo o texto de Secchi, é a que manexa Pardo Bazán. Laura Otis no seu traballo refírese á edición francesa de 1869 (Otis 1995: 106). Trátase dunha primeira edición nese idioma do libro (Secchi 1869), tralo éxito da primeira edición italiana (Secchi 1864), non obstante veremos que non é esa a que posuía a nosa autora. Observando o primeiro dos artigos escritos por Pardo Bazán para a revista *La Ciencia Cristiana* sobre o as teorías de Darwin, na primeira páxina, atópase unha cita do libro de Secchi, tomado da páxina 594 da obra (Pardo 1877: 289). É sinxelo comprobar que esa cita non aparece nesa páxina na primeira edición francesa –a de 1869–, e si na segunda edición de 1874 (Secchi 1874a), que é o traslado case literal a ese idioma dunha segunda edición en italiano en dous volumes (Secchi 1874b). Ademais, pódese verificar tamén que hai asuntos citados na *Ciencia Amena* que non aparecen na edición de 1869, como é o caso do experimento do inglés Davy, demostrando como por fricción de dous xeos un traballo mecánico pode xerar calor⁸, e si na de 1874 (Secchi 1874a: 7). Sabendo xa que edición da obra de Secchi hai que usar para comparar cos artigos de Pardo Bazán, pódense realizar as indagación oportunas para tentar deducir cal é o traballo feito en realidade pola autora, e tamén para poder extraer algunhas conclusións de interese. Non se trata, naturalmente, de facer esta análise con todos e cada un dos artigos e dos asuntos tratados neles, pois excedería con moito o alcance deste sinxelo traballo. Aportaría, ademais, poucas novidades aos exemplos seleccionados que a continuación se amosan, e non modificaría tampouco as conclusións.

Comezamos polo segundo dos artigos, o primeiro dunha serie de tres sobre o calórico⁹. Nel trata sobre a súa natureza, discute algunhas antigas concepcións erróneas sobre o mesmo e expón varios exemplos da relación entre o calor e o movemento. Utiliza para elaboralo, fundamentalmente, o capítulo II de *L'Unite* –na referida segunda edición–, que contén unha pequena introdución histórica sobre o concepto e expón a teoría mecánica

⁷ Ao asunto do calórico, por exemplo, Secchi dedícalle 144 páxinas.

⁸ RC, núm. 7, 16 de novembro de 1876, p. 50.

⁹ RC, núm. 4, 21 de outubro de 1876, pp. 25-27.

do calor. Pero tamén visita o capítulo III, sobre a conversión do movemento en calor, e o IV, sobre a conversión de calor en movemento (Secchi 1874a: 6-28). Os primeiros tres parágrafos introdutorios son da colleita de Pardo Bazán, concitando o interese do lector sobre a natureza de “aquele geniecillo de alas de rubí”, metáfora das faíscas do lume, ou considerando como na mitoloxía grega o fogo/calor era “causa de la vida, y aún del pensamiento” –recordando o mito de Prometeo– ou mesmo como no *Mahabharata* hindú é chamado “supremo esplendor, nacido de su propio poder”. Despois deste suxerinte preámbulo, comeza a utilizar o texto de Secchi, e de feito cita textualmente ao comentar a primeira, e errónea, teoría do calórico, debida a Lavoisier, segundo a cal sería un fluído imponderable, unha “sustancia *sui generis* no sometida a la gravedad” (Secchi 1874a: 7). Porén, afástase de facer un seguimento lineal da obra, páxina a páxina, co obxecto de elaborar unha peza persoal, rigorosa e orixinal. Antes de tratar sobre o que é o calórico, por medio das súas manifestacións, aclara o que se quere dicir ao usar termo “fuerza”, un asunto que no tratado aparece máis adiante, na páxina 13. Inmediatamente despois fai un pequeno excurso para sinalar como a palabra forza, “los físicos ingleses, raza positiva, la sustituyen con el término energía”¹⁰. Esta aclaración non aparece en Secchi, xa que non usa este autor a palabra enerxía, e tivo que ser tomada doutro texto, asunto sobre o que falaremos máis adiante. Si que é certo que, na páxina 11 do seu tratado, Secchi refire como as primeiras especulacións sobre a conversión do traballo mecánico en calor tiveron que atopar, na figura do inglés James P. Joule, unha “persoa máis positiva [para estudalo] dunha maneira máis práctica e en harmonía coas esixencias da ciencia moderna”¹¹. No seguinte parágrafo traslada un aserto do fisiólogo alemán Emil du Bois-Reymond que, de novo, non aparece no texto de Secchi, e pouco máis adiante, en 20 liñas escasas, expón diversos fenómenos que teñen como consecuencia a xeración de calor, dando saltos adiante e atrás en *L’Unité*: volta á páxina 7 para citar a definición newtoniana do calor e o experimento do inglés Davy, de fusión de dous xeos ao refregalos entre si; logo vai á 20, na que se demostra a xeración de calor nun disco de cobre que xira entre dous electroimáns; finalmente, regresa á 12, onde se comenta como a temperatura dos líquidos ascenden ao seren axitados. Neste último caso, ademais, o texto de Pardo Bazán é como segue: “La temperatura de los líquidos asciende cuando son movidos: las olas del mar se ponen tibias con las fuertes tempestades”. A primeira parte da frase aparece case textualmente no libro de Secchi, mais a segunda, ese exemplo concreto, non, e de novo tivo que ser tomado doutro lugar. Todo este ir e vir, co obxecto de construír un novo texto máis sintético e alcanzable para o gran público, trufado ademais con exemplos e referencias alleas á obra de Secchi que, en principio, non está moi claro de onde saen, condénsase en menos dunha páxina da RC. É un traballo consciente, que non pode ser feito sen unha boa comprensión do texto orixinal e dos seus aspectos esenciais, necesaria para logo ter a capacidade de reordenalo a vontade sen caer en incorreccións conceptuais e de estilo e, tamén, para podelo relacionar con outras obras onde se abordan os mesmos asuntos.

¹⁰ A cal, na terminoloxía moderna, é a axeitada.

¹¹ Traducido da versión orixinal en francés.

A respecto disto último, é coñecido o uso de outras fontes por parte de Pardo Bazán para construír os seus artigos na RC, pois ela mesma vaias citar nun artigo que, baixo o título “Apología sobre ‘El calórico’”, publica na revista o 1 de febreiro de 1871¹², en resposta ás observacións e obxeccións feitas por Octavio Lois Amado no número inmediatamente anterior¹³. Aparece alí, ademais do libro de Secchi, o *Electricity and Magnetism*, de James Clerk Maxwell; *L’Atmosphere, Lumen* e as *Contemplaciones Científicas*, de Camille Flammarion e o xa citado de Fontenelle, *Entretiens sur la pluralité des mondes*. Fai constar tamén ter consultado *La Enciclopedia Moderna*, e os “números del 21 de octubre, 4 y 26 de noviembre” de *La Revue scientifique de la France et de l’étranger*. De novo, resulta interesante analizar o papel concreto que xogan estes textos na *Ciencia Amena*, para deslindar se son usados simplemente para completar o texto de Secchi, tomando deste unha referencia e daquel un dato, ou teñen un papel máis substancial. A segunda opción, de novo, requiriría por parte de Pardo Bazán unha lectura e comprensión profunda deles, e a capacidade de inserilos coherentemente no decurso dos seus artigos. Analizando outros artigos da RC, pronto se comproba que isto último é, precisamente, o que sucede.

O segundo dos artigos do calórico¹⁴, comeza proporcionando datos sobre as estimacións das reservas totais de carbón na terra que se facían na altura, as cales, tendo en conta o consumo que se estaba a producir, “calculan los geólogos y estadistas que solo nos queda provisión para doscientos doce años: por manera que en 2075, o sea a fines del siglo XXI, la humanidad se verá obligada a arrumbar irremisiblemente los ferrocarriles, buques de vapor...”. Estes datos, xunto co resto das citas da páxina, xa non son do texto de Secchi, senón que están tomados dun capítulo das *Contemplaciones Científicas*, de Flammarion (Flammarion 1874: 131-146). A continuación retoma o texto do italiano, para explicar primeiro o concepto de equivalente mecánico do calor e aclarando logo o que é o calórico, insistindo en que non pode ser considerado unha substancia material (Secchi 1874a: 12-14). Logo, ao considerar como a acción do calor transforma os corpos sólidos en líquidos, e logo en gasosos, Pardo Bazán decide poñer o exemplo da entrada na atmosfera terrestre das estrelas fugaces e bólidos, que tampouco aparece no libro de Secchi e si noutro dos libros de Flammarion, *L’Atmosphere* (Flammarion 1872: 264-265). E aínda no breve espazo deste artigo –os traballos da *Ciencia Amena* non chegan a ocupar máis de dúas páxinas do xornal–, hai outras intercalacións. No medio do parágrafo baseado na obra de Secchi, introduce esta observación, que non temos logrado atopar de onde a saca, canda unha irónica glosa da súa propia pluma:

“Baste saber que ya se obtiene hoy por medio de un curioso instrumento (el dinamómetro) evaluar el aumento del calórico que desalojamos durante un ejercicio mental algo asiduo. Lástima de no haber sometido a esta experiencia a algunos grandes hombres! Sería interesantísimo conocer, v.g., la cantidad de calor que gastó Santo Tomás para razonar la *Summa*, o Dante para recorrer en espíritu las esferas del cielo”.

¹² RC, núm. 17, 1 de febreiro de 1877, pp. 129-131.

¹³ Trátase das “Observaciones al artículo de la señora Doña Emilia Pardo Bazán sobre el calórico”, na RC, núm. 16, 24 de enero de 1877, pp. 121-123.

¹⁴ RC, núm. 6, 9 de novembro de 1876, pp. 41-43.

E na parte que fala das estrelas fugaces e bólidos –tomado de *L’Atmosphere*, de Flammarion– dá unha velocidade de translación da Terra ao redor do Sol de “660000 leguas diarias” que, pola contra, non aparece nese libro e si nas *Contemplaciones Científicas* do mesmo autor (Flammarion 1874: 305). É dicir, no artigo combina con soltura, sen perder o fío do que quere contar, cando menos tres libros diferentes.

Máis sorprendente é o que sucede no seguinte dos artigos, o último no que trata o asunto do calórico¹⁵. Tras uns primeiros parágrafos que si teñen por base a obra de Secchi, a continuación presenta información e datos moi precisos que, ou non aparecen en *L’Unité*, ou aparecen con cifras diferentes ás que alí se atopan. En concreto, ofrece o dato de que a emisión de enerxía do Sol, por metro cadrado é segundo, é de 77232 cabalos de vapor, mentres que o tratado de Secchi dá unha cifra lixeiramente menor, de 77000 (Secchi 1874: 115). Logo expón, nunhas poucas liñas, como gracias á análise espectral da luz da nosa estrela, coñecemos algúns dos elementos que contén a súa atmosfera, algo que non aparece por ningures no tratado de Secchi e que podería estar tomado das *Contemplaciones Científicas* (Flammarion 1874: 249). E moi pouco despois recolle outro dato segundo o cal, de acordo cos cálculos que se facían naquela época, a enerxía do Sol estaría xerada pola contracción do seu corpo, de maneira que unha redución dun segundo de arco da súa circunferencia subministraría a enerxía equivalente á emitida durante 18000 da súa vida, un dato, este si, que coincide exactamente co que aparece en *L’Unité* (Secchi 1874: 116). De novo vemos como, en moi curto espazo de texto, constrúe un relato tomando e engarzando de xeito harmónico datos de diversas fontes. Pero, aínda que poida parecer algo anecdótico, o que sorprende é a discordancia na primeira das cifras, pois non pode ser froito da casualidade, nin dunha errata tipográfica, que escribira 77232 cando no texto que está usando pon 77000. De feito, revisada toda a bibliografía que Pardo Bazán di ter usado para a elaboración dos artigos, non aparecen eses 77232 cabalos por ningures. A *Autobiografía* da autora viu a resolver este pequeno misterio. Cita alí, entre os libros e revistas que lía na época aproximada da redacción dos artigos, outro libro de Secchi, *El sol*¹⁶. Na primeira edición francesa de *Le Soleil*, no capítulo onde discute a cantidade de calor emitida polo Sol, aparece esa cifra tan concreta dos 77232 cabalos de vapor (Secchi 1870: 275). Polo tanto, de novo, na confección dunha parte dun artigo, en a penas a metade dunha páxina, a nosa autora combina tres datos de tres fontes diferentes, unha das cales esquece citala cando ofrece aos lectores a lista de libros que usa¹⁷.

Habería, en fin, moitos exemplos como os anteriores ao longo dos artigos na RC, que non farían máis que robustecer a hipótese enunciada ao inicio deste apartado: que

¹⁵ RC, núm. 7, 16 de novembro de 1876, pp. 49-51.

¹⁶ Cítao así, en castelán, aínda que foi publicado orixinalmente en francés, no ano 1870. Non se traducirá ao castelán ata 1879. (Pardo Bazán 1999 [1886]: 33)

¹⁷ Hai que facer notar que en *Le Soleil*, Secchi tamén fala da composición da atmosfera solar analizada grazas ás técnicas espectroscópicas. Pode, polo tanto, que toda esa parte do artigo parta dese libro para logo continuar, como xa temos dito, con *L’Unité*. Non podemos deixar de recordar tamén que outro importante persoeiro científico do círculo de amizades de Pardo Bazán, Antonio Casares –na altura reitor da Universidade– é un dos introdutores da espectroscopía, neste caso para as análises químicas, en España. Con bo fundamento, tense sinalado que a figura do profesor Onarro, na novela *Pascual López*, estaría inspirada nel (González 2012).

a propia arquitectura interna dos artigos, o grado de familiaridade con que Pardo Bazán manexa os textos e revistas científicas que le, e a habilidade con que vai seleccionando e ensamblando a conveniencia as partes destes para ofrecer ao público un texto ameno e rigoroso, leva aparelado un traballo persoal laborioso e, tamén, un alto grado de entendemento e coñecemento dos conceptos que manexa. Sirva, como colofón, un exemplo do gusto polo detalle e a precisión da nosa autora. No primeiro artigo que fala sobre a luz¹⁸, na súa primeira páxina, a 57, vai seguindo o texto de *L'Unité* de Secchi. Alí este autor dá, no corpo do texto, unha velocidade para a luz de 300000 quilómetros por segundo, e nunha nota ao pé comenta que “les nouvelles recherches donnent 298 000 kilom.; mais, pour notre but, ces différences sont insensibles” (Secchi 1874: 180). Pode que esa pequena diferenza fose insensible para Secchi, ou para o seu tradutor, –que non queda claro quen é responsable da nota– pero non para Pardo Bazán. Ela informa aos lectores ao seu coidado que é a “prodigiosa elasticidad [del éter a] que permite a la luz caminar a razón de 298.000 quilómetros por segundo”.

*TO STUDY, TO WORK, TO THINK*¹⁹

Como se sinalaba na introdución deste artigo, a presenza tan destacada da ciencia nos primeiros artigos periodísticos e na novela *Pascual López*, ten chamado a atención a diversos estudosos da obra de Pardo Bazán. Laura Otis outórgalle un “impressive knowledge of thermodynamics”, ao referirse aos artigos da RC (Otis 1995: 74), aínda que poderíamos dicir o mesmo cando fala da luz, do son ou da electricidade. A súa familiaridade coas teorías modernas da física e das ciencias naturais non veñen dun contacto directo cos autores orixinais, senón a través de *L'Unité* de Secchi e das outras referencias citadas anteriormente. Neste sentido non compartimos a afirmación de Otis de que o coñecemento da termodinámica xurdira, por exemplo, dunha probable familiaridade co *Theory of Heat*, de Maxwell ou que cite frecuentemente a Faraday, dando a entender unha lectura directa deste autor (Otis 1995: 79). Hai que notar que Faraday é citado só unha vez na RC, no primeiro artigo sobre a electricidade, e a pasaxe –que a autora pon entre comiñas– está sacada realmente do texto de Secchi (Secchi 1874: 315). Por outro lado, a obra de Maxwell non aparece na bibliografía citada pola autora nin na súa *Autobiografía*. Referido a este último autor, cumpre sinalar, ademais, que aínda que si cita Pardo Bazán o *A Treatise on Electricity and Magnetism* –probablemente o libro de física máis importante do século XIX– o nivel técnico e matemático deste tratado sitúao totalmente fóra do seu alcance e, probablemente, da gran maioría do profesorado de ciencias das universidades españolas da altura. Porén, nada disto resta o máis mínimo mérito a Pardo Bazán, pois o nivel do libro de Secchi require, como o propio autor advirte no prólogo á primeira edición, “una seria lettura e una ponderata attenzione per la multiplicità delle materie e per la loro difficoltà” (Secchi 1868: vi).

18 RC, núm. 8, 24 de novembro de 1876, pp. 57-59.

19 Nota de Pardo Bazán nun libro privado de apuntamentos, dos primeiros ano da década de 1870 (citada en Bravo-Villasante 1962: 33).

Dende logo, e como quedou demostrado, Pardo Bazán superas as dificultades ás que alude Secchi de maneira sobresaínte. Neste sentido, a análise ata aquí feita referenda “experimentalmente” o parecer de Isabel Burdiel –autora dunha recente biografía sobre Pardo Bazán– quen destaca que os artigos da *Ciencia Amena* e da *Ciencia Cristiana*, demostrarían “su buena formación científica (superior a la media) y su capacidad para la divulgación” (Burdiel 2019: 114-115). Con certa naturalidade téndese a relacionar este interese de Pardo Bazán polo coñecemento científico ao achegamento e relacións que a partires de 1873, á volta dunha longa estadía por Europa, ten co krausismo e con destacados introdutores desta corrente en España. É coñecida a relación, epistolar e persoal, que ten co propio Giner de los Ríos (Penas 2004) e a amizade trabada en Compostela con dous novos e entusiastas catedráticos krausistas, recen chegados á cidade: Laureano Calderón y Arana, catedrático de Química Orgánica e, sobre todo, Augusto González de Linares, catedrático de Historia Natural²⁰. A propia Pardo Bazán recolle na súa *Autobiografía* que “Al regresar a España [en 1873] observé que [...] preocupaba los ánimos un nuevo movimiento intelectual [...]. Llamábase esta novedad filosofía alemana o krausismo”, e levada pola súa curiosidade “procuré enterarme leyendo los textos en que se encerraba la doctrina” (Pardo Bazán 1999 [1886]: 22-23). Sen dúbida a exploración persoal dos textos krausistas, que pronto lle cansarán –“el atractivo de la curiosidad desvaneciose presto (Pardo Bazán 1999 [1886]: 23)– e, sobre todo, o contacto con dous novos e dinámicos profesores de ciencias resultaría inspirador e estimularía a súa curiosidade científica. Tendo isto en conta tense afirmado, por exemplo, que os artigos da RC serían consecuencia do “entusiasmo cientifista inculcado por González de Linares” (Faus 2003: 167) ou que entraría “en contacto con las novedades científicas a través de sus amigos krausistas” (Burdiel 2019: 115). Tamén, a propósito dos abondosos contidos científicos e descrições técnicas do *Pascual López*, apúntase a que “resulta evidente la intervención de algún asesor científico” (González 2012: 184), o que leva a conxecturar “cuales sean los fundamentos o fuentes científicas de aquella historia, sean por las aficiones y lecturas de la autora o – más posiblemente– por la ayuda o inspiración que determinados especialistas próximos le prestaron (González 2012: 180). Porén semella que o papel xogado por esas amizades na formación científica de Pardo Bazán, na compresión das novidades da ciencia da época e no traslado á súa obra periodística e literaria –sen negar os seus beneficios– é moito máis limitado do que ata o de agora se ten considerado.

Como vimos no anterior apartado, resulta evidente un esforzo persoal, minucioso, e unha lectura detida e comprensiva dos libros científicos. Esta observación coincide co relatado pola nosa autora na súa *Autobiografía*, ao falar destes anos, cando refire como a consecuencia de “revolver documentos krausistas”, cobra “afición a la lectura seguida, metódica y reflexiva, que pasa de solaz y toca estudio. Mi cerebro se desarrolló, mis facultades intelectuales se pusieron en actividad” (Pardo Bazán 1999 [1886]: 24-25). Tamén como se propón un plan de lecturas para encher “los huecos de mi conocimiento”,

²⁰ Sobre este científico ver, por exemplo, Fraga (1993). Carmen Bravo-Villasante (Bravo-Villasante 1963) e posteriormente tamén Pilar Faus (Faus 2003: 131-135), teñen suxerido, sobre a base dunhas poesías inéditas de carácter amoroso de Pardo Bazán que, impresionada pola figura deste científico, teríase namorado del.

de maneira que “por efecto del método a que me sujeté, hube de prohibirme severamente la lectura de novelas, y en general de todo libro de puro entretenimiento (Pardo Bazán 1999 [1886]: 26). Ademais dos filósofos que cita ter lido, e estudado –Platón, Aristóteles, Santo Tomás, Descartes, Fichte, Schelling, etc.–, recorda como a súa ignorancia, na altura, da novela española contemporánea, viña de estar “absorbida por estudios especiales” aos que dedicaba “todo el tiempo que le dejan la sociedad y la familia”, e como “seguía los adelantos de la termodinámica; recibía la *Revue Philosophique* y la *Revue Scientiphique*; me enfrascaba en libros como El Sol, del Padre Secchi, o la Historia natural de la creación, de Hæckel” (Pardo Bazán 1999 [1886]: 33). A parte do concienciado plan para completar os “huecos de mi conocimiento”, e das súas relacións persoais deses anos, cumpre recordar que xa con anterioridade a ciencia formaba parte do seu universo intelectual. Como é ben sabido, Pardo Bazán foi unha ávida lectora dende moi nova, e “a la edad de catorce años se me había permitido leer de todo, historia, poesía, ciencias” (Pardo Bazán 1999 [1886]: 17). As tertulias familiares da súa nenez deberon ser tamén propicias para espertar o xermolo da curiosidade científica, pois, de todas as persoas que pasarían por elas, so destaca na súa *Autobiografía* a unha,

“a quien yo conocía por el *naturalista* y que se designaba a sí propio con el nombre de *bichólogo*, es un entomologista de gran mérito, venido de la Habana a enterrarse en una aldea próxima a la Coruña. Traía en su equipaje cosas para mi seductoras: colecciones de mariposas tropicales, alimañas raras que había cazado y disecado diestramente: y contaba sus cacerías y excursiones y viajes y peligros con tal colorido, animación y gracia, que yo me arrimaba siempre a él, y tirándole del gabán le decía con voz suplicante: -¡Hábleme usted de bichos!” (Pardo Bazán 1999 [1886]: 13)²¹.

A través das súas amizades destes anos “del todo improbables y *heréticas* en una dama de su orientación ideológica” (Burdíel 2019: 87) e, engadiríamos, acometendo o rigoroso plan de lecturas referido –igualmente estraño e pouco esperable dunha señora de capital de provincias– Pardo Bazán amosa “un despliegue de independencia y temple personal sobre cuyos orígenes tan solo podemos elucubrar pero que, de alguna forma, probablemente tuvieron que ver con el clima de tolerancia y aliento que le proporcionaba su familia” (Burdíel 2019: 87). Esa era, dende logo, a impresión que causaba nos seus coetáneos, que non fan máis que reafirmar o exposto ata o de agora, tal é o caso de Gumersindo Laverde Ruíz, catedrático na Universidade de Santiago dende 1876, quen nunha carta a Menéndez Pelayo describía a Pardo Bazán como “señora de extraordinarias prendas intelectuales. Sin maestro, en poco tiempo, ha aprendido varias lenguas y ciencias” (citado en González 2012-2013: 128-129). A biografía posterior da nosa autora está sobradamente colmada

²¹ Trátase, sen dúbida, de Juan Lembeye y Lartaud (1816-1889), natural de Ferrol, emigrante a Cuba en 1840 e que regresa a Galicia, establecéndose en Culleredo, no ano 1863. Compartía con José Pardo Bazán, pai de Emilia, o interese pola aplicación dos avances técnicos á agricultura e á mellora do agro en Galicia, o que o leva a experimentar na súa granxa de Culleredo unha muxidora mecánica que este trouxera de Inglaterra. Díaz-Fierros Viqueira, Francisco ([2013], “Juan Lembeye y Lartaud”, en *Álbum da Ciencia. Culturagalega.org. Consello da Cultura Galega*. [URL: <http://www.culturagalega.org/albumdaciencia/detalle.php?id=400>]. [Data de consulta 30/05/2023].

de demostracións de carácter e independencia de criterio, e os artigos da RC, tanto polos contidos como polo xeito en que foron elaborados, son un bo e temperán exemplo disto.

PARDO BAZÁN, ÉMULA DE ANGELO SECCHI?

Como xa se viu, e como aclaraba a propia autora, os artigos da RC están organizados, e seguen parcialmente, o libro de física *L'Unité* do xesuíta italiano Angelo Secchi. É moi probable que Pardo Bazán que, como vimos manexa na edición francesa de 1874, tivese coñecido a obra con anterioridade a ese ano, pois tanto *L'Unité* como o seu autor gozaban dunha considerable popularidade en Europa. Puido, por exemplo, terse achegado a ela a través das lecturas do aínda máis popular Flammarión, pois o francés cita con frecuencia e admiración ao seu colega italiano, ou, dende logo, da man das súas amizades entre o profesorado universitario. Sexa como for, parece que a figura deste autor espertou unha fonda admiración en Pardo Bazán que, ademais da compoñente intelectual, pensamos que ten tamén un marcado carácter biográfico, por certos paralelismos na vida pública de ambos autores que queremos deixar apuntados. Do respecto intelectual hai pouca dúbida, pola elección da magnífica obra de Secchi para redactar *La Ciencia Amena*, onde o cualifica de “universalmente célebre” e “ilustre astrónomo”²², ou, tamén, pola escolla dunha cita súa –e en boa medida do punto de vista do propio Secchi– para iniciar o artigo da *Ciencia Cristiana* contra o darwinismo, xa citado anteriormente. Hai tamén outro artigo posterior que transmite unha sincera admiración e que entra nun terreo máis persoal: tratase da súa tradución dun artigo necrolóxico sobre Secchi, escrito polo astrónomo francés Georges Rayet, e que publica na *Revista de Galicia*, que ela mesmo dirixía²³. O artigo orixinal aparecera en *La Revue scientifique de la France et de l'étranger* (Rayet 1878), trala morte de Secchi o 26 de febreiro de 1878. A tradución de Pardo Bazán inclúe unha nota da súa pluma, informando aos lectores de que xa estaba publicado, postumamente, o libro *Les Etoiles*, “obra importantísima”²⁴. Toda vez que *Les Etoiles* foi publicado, en dous volumes, en 1880, o mesmo ano en que sae a necrolóxica na *Revista de Galicia*, amosa o estreito seguimento que Pardo Bazán facía da figura e obra de Secchi.

De onde podería xurdir esa admiración que suxerimos de Pardo Bazán cara o ilustre científico xesuíta italiano? Unha resposta simple sería que do feito de tratarse dunha persoa de igrexa, dun respectable xesuíta, sendo como era a nosa autora unha católica convencida e fervorosa. Emporiso é moi probable que se trate de algo máis fondo, dun certo paralelismo biográfico entre Pardo Bazán e Secchi na súa confrontación entre a ciencia en vertixinosa expansión do século XIX e a fe cristián. Consideremos, en primeiro lugar, como a curiosidade científica profunda e a opción de publicar os artigos da RC ou da *Ciencia Cristiana*, supoñían non poucos retos para Pardo Bazán, pois, como se ten sinalado con acerto, “las dificultades practicas que, en el contexto de la ortodoxia católica de su época, tenía compaginar ciencia y religión católica podían ser realmente sofocantes”

²² RC, núm. 3, 16 de outubro de 1876, p. 18.

²³ Revista de Galicia, núm. 4, 25 de marzo de 1880, pp. 29-31.

²⁴ Ibid. p. 30.

(Burdíel 2019: 115)²⁵. Discretamente, a través dunha publicación de carácter local, entraba nun debate intelectual central do século XIX, relativo á tensión entre a ciencia e fe, ou entre a razón e fe, que “fue siempre importante para ella y la convirtió en una cuestión crucial de su obra en la medida en que creía que era una cuestión crucial de su tiempo” (Burdíel 2019: 167). Como consecuencia do seu posicionamento sobre este asunto, e a súa exposición na esfera pública, recibiría non poucos ataques e críticas dun e doutro lado. Unha batalla e unhas críticas que compartía co seu apreciado Secchi.

Para cando Pardo Bazán le os libros de Angelo Secchi, este é xa un científico de grande sona. Hoxe en día é considerado un dos pais da astrofísica, principalmente polos seus estudos pioneiros de espectroscopía solar e estelar²⁶. Tamén por aplicar as novas técnicas fotográficas á astronomía, destacando a súa viaxe do ano 1860 ao deserto de *Las Palmas*, en Castellón, para facer unha das primeiras fotos da coroa solar (Udíás 2015: 196). Igualmente, realizou importantes achegas ao estudo do magnetismo terrestre e á meteoroloxía, inventando un aparello, o Meteorógrafo Universal, que medía simultaneamente presión, temperatura, humidade e velocidade e dirección do vento, e que será instalado en diversas universidades e misións xesuíticas ao redor do globo (Udíás 2015: 159). Dende 1849 era director do observatorio astronómico do Colexio Romano—cargo tradicionalmente exercido por un científico xesuíta— e sería elixido membro *Royal Society*, en 1856, e da *Académie des Sciences*, en 1857²⁷. Cando publica a primeira edición, en italiano, de *L'Unità delle forze fisiche*, ten xa tras de si unha sólida carreira científica, e aínda que subtitle o libro como *Saggio di filosofia naturale*, esa filosofía natural non ten xa nada que ver coa filosofía aristotélica explicada nos centros de ensino xesuítas aínda ata fins do século XVIII: o propio Secchi fora un dos responsables de eliminala para sempre. Secchi está na plenitude da súa carreira científica cando, transitando pola metade do século XIX, a marea dos avances científicos e a apertura de novas fronteiras inesperadas—como foi a do evolucionismo por causa das teorías de Darwin— están a cercar as filas do pensamento católico. E en paralelo ao que lle sucederá a Pardo Bazán, terá que tomar partido e posicionarse, tentando manter un complicado equilibrio entre a súa honestidade e rigor científico e a súa fe. Aínda que Secchi é crítico coas teorías de Darwin, aínda o é máis coa aparición dun neo-Tomismo católico que intenta compaxinar razón e fe, reelaborando e traendo ao novo tempo as teses de Santo Tomás. Nunha mordaz carta ao astrónomo Schiaparelli, de 1876, refería sen ambages que “ultimamente [...] si è formata una specie di setta o quid simile, che vuol far risorgire la [filosofia] peripatetica piú ridicola”, concluíndo que as publicacións dos neo-Tomistas producíanlle asco, e que as súas doutrinas non eran en absoluto xesuíticas, nin necesariamente católicas, senón un mero produto da elucubración dos seus cerebros

²⁵ Sobre este asunto ver o apartado “¿Un absolutismo moderno? ¿Una ciencia católica?” (Burdíel 2019: 110-116) desta magnífica biografía sobre Pardo Bazán.

²⁶ A espectroscopía consiste en facer pasar a luz dunha estrela que sae dun telescopio por un prisma (peza central do espectrógrafo), descompoñéndoa en cores. Observando certas liñas negras que aparecen no espectro e a súa posición no mesmo, pódese deducir a presenza dos diversos elementos químicos na composición da estrela.

²⁷ O prestixio científico, e posiblemente a súa fonda honestidade intelectual, é causa de que cando en 1870 as tropas do rei Vittorio Emanuele entran en Roma, expulsen aos xesuítas e confisquen o Colexio Romano e o observatorio para o estado, Secchi sexa mantido no seu cargo como director ata a súa morte.

(citado en Chinnici 2013). Airear opinións deste calibre, e expresalas en tan contundentes termos, granxeoulle furibundas críticas, ata o punto de chegar a ser acusado de ateísmo (Udías 2015: 198). Parece claro que, de algunha maneira, a honestidade e valentía de Secchi, e a súa maneira racional de enfrontarse a un conflito desa magnitude, con repercusións non só na esfera do público, senón tamén na das conviccións persoais, na máis fonda intimidade, debeu de servir de inspiración a Pardo Bazán, que comezaba a enfrascarse, coa mesma decisión, en combates similares.

CONCLUSIÓN S

A publicación entre 1876 e 1877 por parte de Emilia Pardo Bazán dun serie de artigos de divulgación científica na *Revista Compostelana*, baixo o título de *La Ciencia Amena*, supoñen unha novidade no panorama deste tipo de periodismo na España da época. Non só polo feito extraordinario de ser escritos por unha muller, tamén porque ao longo do século XIX a divulgación científica será realizada, en xeral, por científicos profesionais, non sendo ata o século XX que aparezan xornalistas e escritores especializados nesa tarefa.

A análise detallada dos textos e a confrontación coas diversas fontes usadas para elaboralos, demostran de forma clara como a autora ten un grado de comprensión moi alto dos asuntos tratados neles. Escolma aquelas partes que lle resultan máis interesantes, reordénaas e ensambla os fragmentos con gran naturalidade, intercalando ademais comentarios e glosas propias moi expresivas e mesmo irónicas. É un traballo totalmente persoal, froito das súas lecturas e dun plan de traballo metódico, organizado e consciente, levado a cabo por aqueles anos, co fin de completar a súa propia formación, como sabemos pola súa propia *Autobiografía*. Ese fondo coñecemento acadado en diversos campos da ciencia é tamén testemuñado por algúns dos seus contemporáneos. Froito da súa curiosidade científica non serán só os artigos da *Revista Compostelana*, senón tamén os que escribe para a *Ciencia Cristiana* e, en boa medida a súa primeira novela, o *Pascual López*. Ao respecto desta última novela, e visto que sucede cos artigos da *Ciencia Amena*, é moi probable que unha boa parte dos contidos científicos da mesma teña xurdido das lecturas da autora ao longo das obras citadas neste traballo. Un minucioso cotexo entre a novela e esas publicacións ou libros podería confirma ou desbotar esta hipótese. Esbózase tamén a posibilidade de que a figura do destacado científico xesuíta Angelo Secchi servise de inspiración –e ata certo punto de guía ou espello moral– a Emilia Pardo Bazán no seu xeito de enfrontarse ao reto que, para boa parte dos católicos do século XIX, estaba a supoñer a confrontación entre ciencia e fe.

BIBLIOGRAFÍA

Barreiro Fernández, Xosé Ramón (2003): “O estudio crítico das obras do P. Feijóo de Pardo Bazán, Concepción Arenal e Miguel Morayta. O certame de Ourense de 1876”. *La Tribuna. Cadernos de Estudos da Casa-Museo Emilia Pardo Bazán*, núm. 1 (2003), pp. 47-97.

Bravo-Villasante, Carmen (1962): *Vida y obra de Emilia Pardo Bazán*, Madrid, Revista de Occidente.

Burdiel, Isabel (2019): *Emilia Pardo Bazán*, Madrid, Taurus.

Chinnici, Ileana (2013): "Primi sviluppi dell'astrofisica in Italia: il contributo di Angelo Secchi SJ (1818-1878), *XCIX Congresso Nazionale, Società Italiana di Fisica*. Disponible en <https://static.sif.it/SIF/resources/public/files/congr13/ip/Chinnici.pdf>. [Data de consulta 30/05/2023]

Díaz-Fierros Viqueira, Francisco (2020): "El diamante artificial (1871) de R.R. Strap y Pascual López (1879) de E. Pardo Bazán: precedente o coincidencia", *La Tribuna. Cadernos de Estudos da Casa-Museo Emilia Pardo Bazán*, núm. 2, pp. 103-129.

Penas, Ermitas (2004): "Giner de los Ríos en la formación de Emilia Pardo Bazán: a propósito de un epistolario", *La Tribuna. Cadernos de Estudos da Casa-Museo Emilia Pardo Bazán*, núm. 15, pp. 87-100.

Faus, Pilar (2003): *Emilia Pardo Bazán. Su época, su vida, su obra*, A Coruña, Fundación Pedro Barrié de la Maza.

Flammarion, Camille (1872): *L'Atmosphère. Description des grands phénomènes de la nature*, París, Librairie Hachette et Cie.

Flammarion, Camille (1874): *Contemplaciones científicas*, Madrid, Imprenta de Gaspar y Roig.

Fraga Vázquez, Xosé Antonio (1993): "González de Linares, Augusto", en *Diccionario histórico das ciencias e das técnicas de Galicia. Autores, 1868-1936*, O Castro-Sada, Edicións do Castro.

González Herrán, José Manuel (2012): "Antonio Casares Rodríguez y Emilia Pardo Bazán", *Boletín das Ciencias*, núm. 75, pp. 177-187.

González Herrán, José Manuel (2012-2013): "Dona Emilia en Compostela", *La Tribuna. Cadernos de Estudos da Casa-Museo Emilia Pardo Bazán*, núm. 9, pp. 121-142

Gossin, Pamela (2002): "Literature and the Modern Physical Sciences", en Mary Jo Nye (ed.), *The Modern Physical and Mathematical Sciences*, vol.5 de *The Cambridge History of Science*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 91-109.

Knight, David M. (2002): "Scientist and Their Publics: Popularization of Science in the Nineteenth Century", en Mary Jo Nye (ed.), *The Modern Physical and Mathematical Sciences*, vol.5 de *The Cambridge History of Science*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 72-90.

López-Ocón Cabrera, Leoncio (2000): "La contribución de ingenieros, médicos y naturalistas a la divulgación científica: Ciencia Burguesa", *Historia 16*, núm. 291, pp. 33-54.

Otis, Laura (1995): "Science and Signification in the Early Writings of Emilia Pardo Bazán", *Revista de Estudios Hispánicos*, tomo XXIX, núm. 1, pp. 73-106.

Panza, Marco y Presao, Albert (2002): “La divulgación de la ciencia en el siglo XIX: la obra de Flammarion”, *Quark*, núm. 26, pp. 30-36.

Pardo Bazán, Emilia (1877): “Reflexiones científicas contra el darwinismo”, *La Ciencia Cristiana*, vol. 4, pp. 289-298.

Pardo Bazán, Emilia (1999 [1886]): *Apuntes Autobiográficos*, en *Obras completas, volumen II*, ed. Darío Villanueva y José Manuel González Herrán, Madrid, Fundación José Antonio de Castro.

Rayet, George (1878): “Nécrologie. Le R. P. Secchi”, *La Revue scientifique de la France et de l'étranger*, núm. 47, pp. 1120-1121.

Secchi, Angelo (1864): *L'Unità delle forze fisiche. Saggio di filosofia naturale*, Roma, Tipografia Forense.

Secchi, Angelo (1869): *L'Unité des forces physiques. Essai de philosophie naturelle*, París, F. Savy Libraire-Éditeur.

Secchi, Angelo (1870): *Le soleil*, Paris, Gauthier-Villars.

Secchi, Angelo (1874a): *L'Unité des forces physiques. Essai de philosophie naturelle*. París, Librairie F. Savy.

Secchi, Angelo (1874b): *L'Unità delle forze fisiche. Saggio di filosofia naturale*. 2 vol., Milano, Fratelli Treves Editori.

Udías, Agustín (2016): *Jesuit contribution to Science. A History*, Heidelberg, Springer.