

## A Ciência na Literatura Infantil e Juvenil.

### O caso de Galileu Galilei

COELHO DA SILVA, José Luís<sup>1</sup>

AFONSO, Ana Sofia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>zeluis@ie.uminho.pt; <sup>2</sup>aafonso@ie.uminho.pt

Universidade do Minho, Centro de Investigação em Educação  
Portugal

#### Resumo

A exploração de literatura relacionada com a Ciência na educação em Ciências é justificada com o potencial contributo na compreensão do conhecimento científico, do processo de construção da Ciência, e na promoção da motivação e interesse dos alunos pela Ciência. É neste âmbito que se equaciona a análise do contributo de literatura infantil e juvenil acerca da vida e obra de Galileu na construção do conhecimento científico e na compreensão da natureza da Ciência. O *corpus* de análise é constituído por seis obras de literatura infantil e juvenil, identificadas no mercado livreiro português. A metodologia de investigação adotada consiste na aplicação da técnica de análise de conteúdo, consubstanciada na identificação das ideias veiculadas acerca da vida e obra de Galileu em função das seguintes dimensões: 1) Identidade de Galileu; 2) Ciência produzida por Galileu e 3) Processos de construção da Ciência adotados por Galileu. Galileu é identificado através da enumeração de carateres biográficos como são as datas de nascimento e de falecimento, a naturalidade, a atividade científica, as capacidades científicas, as funções, a identificação religiosa e o contexto familiar. A Ciência de Galileu veiculada aponta para uma visão da Ciência como um produto que integra conhecimentos acerca do Universo, do movimento dos corpos, e do som, e que integra tecnologias destinadas à investigação científica mas também ao uso em contextos não científicos. A visão da Ciência como um processo aponta para a mobilização de processos diversificados mas com o predomínio da observação e da experimentação, veiculando uma imagem da Ciência que se aproxima de uma perspetiva epistemológica de cariz empirista. A literatura infantil e juvenil apresenta o trabalho de Galileu com níveis de detalhe diferenciados, sendo alguma consistente com a informação histórica. Pode contribuir para uma iniciação à compreensão de fenómenos científicos e dos processos envolvidos na construção do conhecimento científico.

**Palavras-chave:** Ciência na literatura; Galileu Galilei; literatura infantil e juvenil

#### Introdução

A exploração de literatura relacionada com a Ciência, em que esta ocupa uma posição marginal ou é imprescindível para a compreensão da narrativa em que está inserida, tem vindo a ser recomendada quer de modo integrado no contexto de sala de aula quer em contextos não formais e informais (Dagher & Ford, 2005; Galvão, 2006). É justificada com o potencial contributo na compreensão do conhecimento científico, do processo de construção da Ciência, e na promoção da motivação e interesse dos alunos pela Ciência (Galvão, 2006). O poema “Galileu” de António Gedeão (pseudónimo de Rómulo de Carvalho (1906-1997), poeta, professor de Físico-Química, historiador e divulgador da Ciência em Portugal) é um exemplo de como a Ciência e a literatura se enriquecem mutuamente (Galvão, 2006). Nele, é evidenciada a relevância do conhecimento científico na interpretação do mundo, destacada a diferença entre este conhecimento e o senso comum, e abordada a influência da sociedade no desenvolvimento

da Ciência. A valorização educativa deste tipo de literatura é também reforçada pelas políticas educativas portuguesas, patente na proposta de exploração de biografias de cientistas no âmbito do Plano Nacional de Leitura (2015) e na proposta de exploração da História da Ciência, através de biografias de cientistas, nos documentos oficiais orientadores dos processos de ensino e de aprendizagem como um recurso na aprendizagem das Ciências. Por exemplo, as Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais (Galvão, 2001) e as Metas Curriculares do 3º ciclo de Ciências Físico-Químicas (Fiolhais, 2013) assinalam o papel de Galileu Galilei na construção do conhecimento acerca do Universo. Sublinha-se, ainda, o papel dos manuais escolares de Ciências na construção de imagens acerca da identidade e da Ciência dos cientistas (ex.: Coelho da Silva & Afonso, 2015). É neste cenário que se equaciona a análise do contributo de literatura infantil e juvenil acerca da vida e obra de Galileu Galilei na construção do conhecimento científico e na compreensão da natureza da Ciência como o objetivo de investigação que preside a este estudo.

### **Metodologia de investigação**

O enfoque do presente estudo conduziu à formação de um *corpus* de análise que é constituído por seis obras de literatura infantil e juvenil, identificadas no mercado livreiro português, acerca da vida e obra de Galileu Galilei. São obras da autoria de vários escritores que se distinguem primariamente pela nacionalidade. Neste conjunto é a nacionalidade portuguesa que predomina, representada por quatro autores (Guilherme de Almeida, José Jorge Letria, Margarida Fonseca Santos e Paula Cardoso Almeida). As outras nacionalidades que marcam presença são a inglesa e a italiana, representadas, cada uma, por um único autor (respetivamente, Philip Steele e Luca Novelli). Estas duas últimas obras estão traduzidas em língua portuguesa. No livro de Luca Novelli é afirmado a tradução das suas obras em vinte línguas. Assinala-se, em particular, o livro de Guilherme de Almeida por se ter identificado uma tradução em língua espanhola, comercializada pela editora Parramón. A obra de José Jorge Letria - Galileu à luz de uma estrela - e a obra de Luca Novelli - Galileu e a primeira guerra das estrelas - integram a lista de livros recomendados no Plano Nacional de Leitura (2015), na categoria “Apoio a projetos - Temas científicos” para os 3º, 4º, 5º e 6º anos de escolaridade (níveis etários: 7 a 10 anos). A obra de Philip Steele - Galileu. O génio que enfrentou a Inquisição - também integra a lista de livros recomendados no Plano Nacional de Leitura (2015) mas na categoria “Temas científicos - Apoio a projetos/Leitura autónoma” para o 3º ciclo do ensino Básico (níveis etários: 12 a 15 anos) e para o ensino Secundário (níveis etários: 15 a 18

anos). Os livros apresentam extensões variadas, desde 31 páginas a 127 páginas, e níveis de aprofundamento distintos.

A metodologia de investigação adotada consistiu na aplicação da técnica de análise de conteúdo de Bardin (2014), consubstanciada na identificação das ideias veiculadas acerca da vida e obra de Galileu em função das seguintes dimensões: 1) Identidade de Galileu; 2) Ciência produzida por Galileu e 3) Processos de construção da Ciência adotados por Galileu. A análise de conteúdo foi, num primeiro momento, realizada individualmente pelos dois autores do presente texto, seguida da comparação das análises efetuadas e da categorização definitiva dos segmentos de texto ilustrativos de cada uma das dimensões.

## Resultados

Galileu é identificado pelo seu nome duplo - *Galileu Galilei* - e através da enumeração de caracteres biográficos como são as datas de nascimento e de falecimento, a naturalidade, a atividade científica, as capacidades científicas, as funções, a identificação religiosa e o contexto familiar. Destaca-se a identificação como Matemático, Físico e Astrónomo em 50% dos livros. Contudo, historiadores da Ciência referem que Galileu deverá ser reconhecido primordialmente como físico, reforçando a visão de Stillman Drake: “o retrato mais fiel de Galileu como cientista é aquele em que o mostra no papel de físico moderno pioneiro e não no de astrónomo copernicano excessivamente fervoroso” (Sharratt, 2010: 4). Galileu é, ainda, assinalado como sendo católico na maioria dos livros. A função de professor é explicitamente referida e a função de disseminador e divulgador da Ciência está implícita na indicação dos vários livros por ele produzidos. A obra *Sidereus Nuncius* (Mensageiro das Estrelas ou Mensageiro Sideral), publicado em 1610, é referida em todos os livros.

A Ciência de Galileu veiculada aponta para uma visão da Ciência como um produto e um processo. É um produto que integra conhecimentos acerca do Universo, do movimento dos corpos, e do som, e que integra tecnologias destinadas à investigação científica mas também ao uso em contextos não científicos. As ideias científicas predominantes são acerca do Universo. Todos os livros mencionam a existência de dois sistemas cosmológicos incomensuráveis para explicar o Universo, defendendo Galileu o sistema de Nicolau Copérnico, e referem observações telescópicas para refutar o sistema de Ptolomeu. A luneta (telescópio) é a tecnologia enfatizada, sendo referida em todos os livros como tendo sido aperfeiçoada por Galileu. O livro *Eureka! Eureka! Galilei Galilei. 'E no entanto ela move-se'* é o único que atribui, erradamente, a invenção do telescópio a Galileu. Embora Galileu não tenha sido o

inventor do telescópio, foi ele quem o tornou um instrumento científico como resultado de sucessivos aperfeiçoamentos (Willach, 2001) e o utilizou pela primeira vez como meio de observação astronómica (Battaner López, 2015). Uma análise mais detalhada da explicitação do processo de aperfeiçoamento do telescópio, veiculada pelos livros *Chamo-me... Galileu Galilei* e *Galileu - O génio que enfrentou a Inquisição*, está patente em Afonso & Coelho da Silva (2015). A relevância da tecnologia para a sociedade está limitada à indicação da utilidade no contexto militar de apenas dois instrumentos - compasso e luneta - e unicamente em dois livros - *Chamo-me... Galileu Galilei* e *Galileu - O génio que enfrentou a Inquisição* -, através, respetivamente, dos seguintes segmentos de texto:

“Em 1596 inventei um instrumento de grande sucesso, que permitia fazer diversos cálculos como uma máquina de calcular. Chamei-lhe ‘compasso geométrico e militar’. Servia também para medir rapidamente o ângulo de tiro de um canhão, ou seja, o ângulo entre o canhão e a horizontal, indispensável para que os artilheiros pudessem saber o alcance aproximado dos projecteis disparados. Para facilitar o uso deste instrumento, acabei por escrever um manual de instruções e também organizei um conjunto de lições onde explicava o seu uso.” (Almeida, 2009: 15)

“As autoridades venezianas pensavam sobretudo na utilidade destes telescópios para os marinheiros e soldados.” (Steele, 2008: 28)

A visão da Ciência como um processo aponta para a mobilização de processos diversificados mas com o predomínio da observação e da experimentação. O papel deste último processo na construção do conhecimento é reforçado pelo número de exemplos de experiências indicadas como tendo sido realizadas por Galileu. A principal experiência referida é a demonstração realizada na Torre inclinada de Pisa e no âmbito da queda dos corpos, experiência que alguns historiadores referem nunca ter sido realizada mas apenas pensada (Sherman, 1974; Koyré, 1978). Neste sentido, é veiculada uma imagem da Ciência que se aproxima de uma perspectiva epistemológica de cariz empirista. Esta visão é reforçada no livro *Chamo-me... Galileu Galilei* com a identificação de Galileu como físico experimental.

## **Considerações finais**

A literatura infantil e juvenil apresenta o trabalho de Galileu Galilei com níveis de detalhe diferenciados, sendo alguma consistente com a informação histórica. Pode contribuir para uma iniciação à compreensão de fenómenos científicos e dos processos envolvidos na construção do conhecimento científico. Embora não seja de esperar que a literatura infantil e juvenil apresente

um nível de detalhe aprofundado quer em relação ao conhecimento científico quer em relação aos processos científicos e às características da Ciência decorrentes da mobilização desses processos, dado o tipo de leitores a que se destinam, seria importante que contemplasse uma exploração mais clara das observações efetivamente realizadas por Galileu e uma abordagem dos processos de trabalho adotados por Galileu mais consistente com as visões atuais, que se afastam de uma perspetiva epistemológica única e de cariz empirista (v. Zylbersztajn, 1988).

### Referências bibliográficas

- AFONSO, Ana Sofia & COELHO DA SILVA, José Luís: Ciência de Galileu na Literatura Infantil. En RODRIGUES, Isilda & J. AZEVEDO, Jorge (eds.): *E-Book - 1º Encontro de História da Ciência no Ensino*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2015, pp. 267-276.
- ALMEIDA, Guilherme: *Chamo-me... Galilei Galilei*. Lisboa: Didáctica Editora, 2009.
- ALMEIDA, Paula Cardoso: Eureka! Eureka! Galileu Galilei. 'E, no entanto, ela move-se'. Matosinhos (Portugal): QUIDNOVI, 2008.
- BARDIN, Laurence: *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2014 (4ª edição revista e atualizada; Edição original: 1977).
- BATTANER LÓPEZ, Eduardo: O movimento planetário. Kepler. Dançando com as estrelas. *National Geographic* (edição especial), 2015.
- COELHO DA SILVA, José Luís & AFONSO, Ana Sofia: Identidade e Ciência de Galileu: Imagens veiculadas em manuais escolares de Ciências Físico-Químicas do 7º ano. En RODRIGUES, Isilda & J. AZEVEDO, Jorge (eds.): *E-Book - 1º Encontro de História da Ciência no Ensino*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2015, pp. 184-193.
- DAGHER, Zoubeida & FORD, Danielle: How are scientists portrayed in children's science biographies. En *Science & Education*, 2005, vol. 14, nº 3-5, pp. 377-393.
- FIOLHAIS, Carlos (coord.): *Metas Curriculares do 3º ciclo do Ensino Básico - Ciências Físico-Químicas*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência, 2013.
- GALVÃO, Cecília (coord.): *Orientações Curriculares de Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, 2001.
- GALVÃO, Cecília: Ciência na Literatura e literatura na ciência. En *Interações*, 2006, vol. 2, nº 3, pp. 32-51.

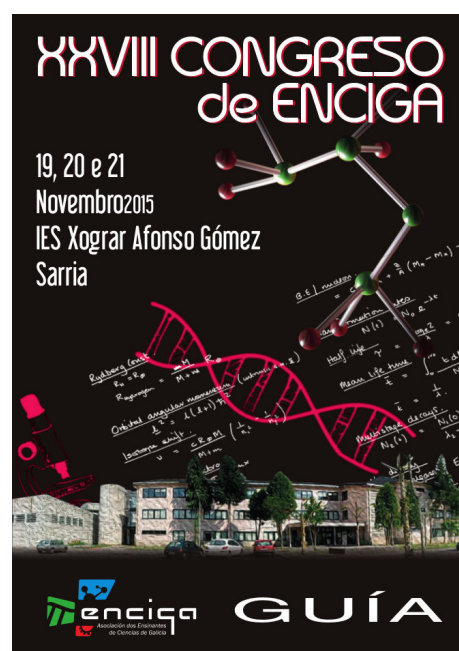
- KOYRÉ, Alexandre: *Galileo Studies*. Sussex: Harvester Press, 1978
- LETRIA, José Jorge: *Galileu à luz de uma estrela*. Lisboa: Texto Editora, 2009.
- NOVELLI, Luca: *Galileu e a primeira guerra das estrelas*. Lisboa: Gatafunho, 2008 (Edição original: 2005).
- PNL - PLANO NACIONAL DE LEITURA: Lista de livros recomendados, atualizada em 2015 ([http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/escolas/uploads/livros/57\\_todas\\_as\\_listas\\_2015\(14\).pdf](http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/escolas/uploads/livros/57_todas_as_listas_2015(14).pdf), acessado em 2015/10/20), 2015.
- SANTOS, Margarida Fonseca: *Galileu*. Lisboa: Zero a Oito, 2008.
- SHARRATT, Michael: *Galileu, Inovador*. Porto: Porto Editora, 2010.
- SHERMAN, Paul: Galileo and the inclined plane controversy. *The Physics Teacher*, 1974, vol. 12, n° 6, pp. 343-347.
- STELLE, Philip: *Galileu - O génio que enfrentou a Inquisição*. Lisboa: Campo das Letras, 2008 (Edição original: 2005).
- WILLACH, Rolf: The development of telescope optics in the middle of the seventeenth century. *Annals of Science*, 2001, vol. 58, n° 3, pp. 381-398.
- ZYLBERSZTAJN, Arden: Galileu - um cientista e várias versões. En *Caderno Catarinense de Ensino da Física*, 1988, n° 35, pp. 36-48.

## BOLETÍNS



### Boletín das Ciencias Nº 81

### Novembro 2015



#### Sumario

- PRESENTACIÓN
  - Programa
  - Limiar
  - Agradecementos
- CONFERENCIAS
- EXPOSICIÓNS
- VISITAS GUIADAS
- PONENCIAS DE CIENCIAS NATURAIS
  - [Construír o modelo de expresión dos xenes para explicar enfermidades xenéticas \(731 kb\)](#)  
*Ageitos, Noa; Puig, Blanca; Calvo, Xusto*
  - [Un estudo de aula acerca do repunte da tuberculose en Europa con profesorado en formación \(389 kb\)](#)  
*Aznar Cuadrado, Virginia; Puig, Blanca*
  - [O solo importa: as ciencias do solo na ensinanza secundaria. Análise de libros de texto e de modelos de pensamento dos estudantes \(586 kb\)](#)  
*Fernández García, Adriana; García-Rodeja Gayoso, Isabel*

- **Ciencia no noso entorno: actividades sobre a praia en Primaria (586 kb)**  
*Fernández Monteiro, Sabela; Jiménez Aleixandre, María Pilar; Pérez Fernández, Vanessa*
- **Xenética e ecoloxía de *Cepaea nemoralis* (L). Un caracol como modelo de proxecto educativo para 4º de ESO (3700 kb)**  
*Hermida L., J. J.; Traveso V., M.*
- **Esas enormes microalgas de agua dulce (20770 kb)**  
*Pérez Valcárcel, Carlos*
- **Líquenes saxícolas de nuestro patrimonio cultural (584 kb)**  
*Pérez Valcárcel, Carlos; Paz Bermúdez, Graciela; López de Silanes Vázquez, Mª Eugenia*
- **A discusión na aula e as experiencias interpretativas na progresión de modelos sobre procesos de transformación de materia (586 kb)**  
*Sesto Varela, Vanessa; García-Rodeja Gayoso, Isabel*
- **Do ceneam a climántica materia de libre configuración (591 kb)**  
*Sóñora Luna, Francisco; Martínez Roper, Valeria*
- **Por qué paran as reaccións encimáticas? (397 kb)**  
*Varela Caamiña, Mª Peregrina; Díaz de Bustamante, Joaquín; Blanco Anaya, Paloma*
- **Este muerto está muy vivo: trabajando proyectos de investigación con futuros maestros (608 kb)**  
*Vidal López, Manuel; Yebra Ferro, Miguel Ángel; Membiela Iglesia, Pedro*
- **PONENCIAS DE FÍSICA E QUÍMICA**
  - **Os nanomateriais inorgánicos (755 kb)**  
*González Noya, Ana M.; Maneiro Maneiro, Marcelino; Pedrido, Rosa; R. Bermejo, Manolo*
  - **O magnetismo do linac4 (CERN) (944 kb)**  
*Cid Manzano, R.; Cid-Vidal, X.*
  - **Será LIMPICS unha estafa? Aprendendo a deseñar investigacións para resolver problemas no laboratorio (585 kb)**  
*Crujeiras Pérez, Beatriz; Cambeiro Cambeiro, Fermín*
  - **A luz eléctrica en Galicia no Ano Internacional da Luz (407 kb)**  
*Díaz Pazos, Andrés; González Noya, Ana M.; Maneiro Maneiro, Marcelino; Bermejo Patiño, Manolo R.*
  - **Deseño dunha visita a unha actividade de aprendizaxe informal na universidade (959 kb)**  
*Prado, Xabier; Lorenzo Álvarez, Sonia; Sánchez, Xosé Ramón; Benito V. Dorrió*
- **OBRADOIROS DE FÍSICA E QUÍMICA**
  - **Esferas e Fractais. Coloides no prato (883 kb)**  
*Bermejo Patiño, Manuel R.; Fernández García, Mª Isabel; Gómez Fórneas, Esther; Maneiro Maneiro, Marcelino; González Noya, Ana M.; Rodríguez Silva, Laura; Pedrido Castiñeiras, Rosa; Romero Castro, María José; Fernández Fernández, Beatriz; García Seijo, Mª Inés*
  - **Coas máns na luz: aprender facendo contidos da óptica e das ondas (6630 kb)**  
*Vázquez Dorrió, José Benito*
- **PONENCIAS INTERDISCIPLINARES**
  - **Bibliografía científica en el inventario de la biblioteca del monasterio de San Martin Pinarío (688 kb)**  
*Alvarez Soaje, Miguel*
  - **Promoción de hábitos de vida saludables entre escolares de educación infantil, primaria y secundaria en el colegio La Salle de la Felguera (Asturias) (2090 kb)**



*Álvarez Soaje, Miguel; Arconada Gil, Rufino*

- O bico das serpes (607 kb)

*Armesto Ramón, Diego Félix*

- Unha ollada á evolución da natureza da ciencia (585 kb)

*Brocos, Pablo; Trillo Alonso, Felipe*

- Edu-AREA: un espazo aberto con recursos e plans para a innovación docente (1150 kb)

*Caeiro Rodríguez, Manuel; Rodríguez Bermúdez, Melisa*

- A Ciência na Literatura Infantil e Juvenil. O caso de Galileu Galilei (312 kb)

*Coelho da Silva, José Luís; Afonso, Ana Sofia*

- a ciencia en galicia e @s científic@s Do século XVIII (1570 kb)

*Bermejo Patiño, Manuel R.; Fernández García, M<sup>a</sup> Isabel; Gómez Fórneas, Esther; González Noya, Ana M.; Rodríguez Silva, Laura; Maneiro Marcelino; Pedrido, Rosa; Fernández Fernández, Beatriz; García-Seijo, Inés; Pintos, Xoana*

- A Cova Eirós. Um Bem Patrimonial em Risco (586 kb)

*Figueroa Panisse, Adela*

- A viticultura heroica na Terra de Lemos desde a Idade Moderna ata o terroir da actualidade (2870 kb)

*Guntiñas Rodríguez, María Elena; Guntiñas Rodríguez, Rosa María*

- O ébola xa está aquí!: un traballo colaborativo na aula a través dun tema de interese social (508 kb)

*Dapía Conde, María D.; Nogueiras Hermida, Emilia; Prol Nogueiras, Cristina*

- Los estudiantes son capaces de hacerlo mejor: Influencia de la autoridad epistémica en el control de la comprensión de estudiantes de enseñanza secundaria (584 kb)

*Werner, Cleci; Otero, José*

- Fomento de vocacións científicas: programa educativo da Axencia Espacial Europea (6300 kb)

*Reboiro López, Ana*

- Unha asociación para os divulgadores da ciencia e a tecnoloxía (581 kb)

*Vicente García, Manuel; Veiga Alonso, Xosé Dositeo*

- OBRADOIROS INTERDISCIPLINARES

- Salvar unha vida é cousa de todos: da ensinanza das manobras básicas de RCP, na ESO e Bachalerato, á consideración de “Centro Cardioprotexido” (588 kb)

*Cantalapiedra Álvarez, Sonia Carmen; Sánchez Ouro, Bernardo*

- O lobo no rural (587 kb)

*González Sotelo, Lourdes*

- Xeometría con papel (664 kb)

*Otero Suárez, Teresa*

- Grupo de traballo para a visualización da física moderna (proposta) (593 kb)

*Prado, Xabier*

- PONENCIAS DE MATEMÁTICAS

- Novas prácticas para a ensinanza do cálculo: unha experiencia co método ABN (480 kb)

*Castro González, Marta; González Sequeiros, Pablo*

- Traballamos con regretas: un medio para o ensino e aprendizaxe da aritmética (543 kb)

*Alonso González, María; Rodríguez Vivero, Dolores*

- Iniciación á investigación etnomatemática: a comunidade chinesa de Lugo (309 kb)

*Fraga Guerra, Adrián; González Sequeiros, Pablo*

- [Proxecto interdisciplinar: as ecuacións en diferenzas na educación secundaria \(469 kb\)](#)  
*García Rodríguez, Elena; Otero Espinar, M<sup>a</sup> Victoria; Rodríguez Vivero, Dolores*
- [Algunhas ferramentas para a detección de fraudes electorais. Aplicación a Galicia \(4020 kb\)](#)  
*Pujales Martínez, Xosé Enrique*
- [Propostas de probabilidade e estatística para a educación infantil no marco da metodoloxía realista \(587 kb\)](#)  
*Salgado Somoza, María; Salinas Portugal, M<sup>a</sup> Jesús; González Sequeiros, Pablo*
- [Proposta de innovación para o ensino da xeometría na educación infantil \(581 kb\)](#)  
*Quintáns Suárez, Laura; Salinas Portugal, María Jesús*
- [En infantil aprendemos a facer matemáticas \(266 kb\)](#)  
*Sobrado Díaz, Marta; Rodríguez Vivero, Dolores*
- **OBRADOIROS DE MATEMÁTICAS**
  - [Aprendizaxe autónoma xogando na web \[www.matemático.es\]\(http://www.matemático.es\) \(336 kb\)](#)  
*Rañal Loureiro, Francisco*
  - [GeoGebra na aula. Semellanza 3D. Despexar en fórmulas \(914 kb\)](#)  
*Gesteira Losada, Esperanza Larrosa Cañestro, Ignacio; Zacarías Maceiras, Fernando; Pereiro Carbajo, Débora; Rodríguez Somoza, Aia; de la Torre Fernández, Enrique; (Grupo XeoDin)*
- **OBRADOIROS DE TECNOLOXÍA**
  - [Ecity: unha cidade virtual para aprendizaxe de enxeñaría baseada en problemas \(890 kb\)](#)  
*Rodríguez Bermúdez, Melisa; Caeiro Rodríguez, Manuel; Llamas Nistal, Martín*

[Ver outro Boletín](#)

Nº 81. Novembro 2015 ▼

## ENCIGA

- [Quen somos](#)
- [Directiva](#)
- [Faite socio](#)
- [Contactar con ENCIGA](#)

## CONGRESOS DE ENCIGA

- ▶ [XXX Congreso de ENCIGA](#)
- ▶ [Congresos anteriores](#)

## ACTIVIDADES

- [ENCIGA](#)
- [Concursos](#)
- [Conferencias](#)
- [Cursos-Xornadas-Congresos](#)

- [Outras Novas](#)
- [Listado de Novas](#)

## BOLETÍN DAS CIENCIAS

- [Todos os boletíns](#)
- [Último Boletín](#)

## LIGAZÓNS

- [Recursos](#)
- ▶ [Ligazóns](#)
- [Altas de Ligazóns](#)

© 2001, ENCIGA. Asociación de profesores de Ciencias de Galicia

Ano XXVIII. Número 81, novembro 2015

Edita: **ENCIGA** (Ensinantes de Ciencias de Galicia)

Domicilio Postal:

**ENCIGA**

Apartado 103

Santiago de Compostela

*e-mail: boletin@enciga.org*

*páxina web: www.enciga.org*

Imprime: Gráficas Garabal S.L.

ISSN:0214-7807

Depósito Legal: C 1396-2015

*Deseño cartel: ENCIGA*

*Deseño e Maquetación: ENCIGA*