

XXVII CONGRESO

de



20, 21 e 22 de novembro de 2014

Moaña

Tirada 2.000 exemplares

Ano XXVII. Número 79, novembro 2014

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: LU/537-89

Deseño cartel: José M^a Casal Dorado

Deseño e Maquetación: ENCIGA

BOLETÍN DAS CIENCIAS XXVII CONGRESO DE ENCIGA

MEMBROS COMITÉ ORGANIZADOR

Coordinadores:

Carlos Chapela Otero

Paloma Pérez Fernández

Colaboradores:

Luz Beloso Rodríguez

José M^a Casal Dorado

Ugo Costas Costas

Montserrat Fernández Rodríguez

M^a Fe García Barros

María González Fernández

Asunción Montenegro Rodríguez

Francisco Torrado Fernández

E...toda a Comunidade Educativa do IES As Barxas

CONTIDO

Programa.....	9
Limiar.....	15
Agradecementos.....	17
Conferencias	
La Extinción de la Dinastía de los Habsburgo Españoles: Un Enfoque desde la Genética.....	19
Trasgos: una nueva forma de explorar el cielo y la tierra.....	20
¡No todo el oro reluce!.....	22
Exposicións	
Esponxa de Menger.....	25
Mare Plasticum.....	25
Póster	
Ciencias en Educación Infantil. Analizando como razonan los niños.....	27
Visitas Guiadas.....	29
<i>Ponencias de Ciencias Naturais</i>	
Aprendizaxe das destrezas e criterios de clasificación mediante a elaboración de claves dicotómicas.....	31
Convivindo con elixires naturais.....	33
Proyecto de Aula sobre el ADN.....	35
Estudo da fermentación da malte de cebada. Elaboración de cervexa.....	37
Planificación del Aprendizaje por los Alumnos. Una estrategia pedagógica en Ciencias Naturales.....	39
A ver aves. A percepción sobre as Actividades de Natureza nun centro de Secundaria.....	41
Ciencias en Educación Infantil. Unha experiencia con circuitos eléctricos.....	43
Un proxecto integral de meteoroloxía. MeteoEscolas no CPI Conde de Fenosa, Ares.....	45
“As unidades didácticas sobre científicos singulares de EducaBarrié e o Álbum da Ciencia, ferramentas para coñecer as nosas contribucións ao mundo da ciencia”.....	47
Unha secuencia didáctica de argumentación e modelización científica sobre o virus do Ébola ...	49
Galicia baixo a terra.....	51
A evolução do concepto de polución da água em alunos do 8.º ano de escolaridade: uma abordagem em torno da noção de bioindicadores.....	53

Aprendiendo en el entorno próximo: árboles del campus	55
Os pauciños: uns insectos para coidar	57
Descrición e valoración dunha experiencia interdisciplinar de educación ambiental con futuras mestras e mestres de grao en Educación Primaria e estudantes de 4º curso de Educación Secundaria.....	59

Ponencias de Física e Química

Os elementos químicos novísimos.....	61
Medida da condutividade térmica de um material.....	63
Tratado elemental de química de A. L. Lavoisier. Primeira parte	65
As mulleres científicas: esas descoñecidas da historia	67
“Physics and Chemistry 3 rd ESO”: un libro en Inglés para a Química de 3º ESO.....	69
Predicir, Observar Explicar: LabBarrie	71
Coloides e nova cociña. Esferificación directa e inversa.....	73
A teoría da relatividade en 8 frases animadas.....	75

Ponencias Interdisciplinares

Proxecto interdisciplinar para 1º de Bacharelato	77
Son axeitadas e congruentes as concepcións sobre a integración de áreas de profesorado en formación inicial?	79
Damos clases no parque? Unha proposta interdisciplinar	81
Introducción de la modelización matemática como actividad interdisciplinar: un reto para la enseñanza de ciencias integrada.....	83
Algunhas notas biográficas curiosas da vida de Frei Martín Sarmiento (1695 – 1772)	85
Especies vexetais citadas na obra de Frei Martín Sarmiento (1695 – 1772).....	87
Un artista na escola: o conflito dramático no universo.....	89
Innovación audiovisual na escola: gravando vídeo con croma e teleprompter.	91
El MAPA que nunca existió	93
Como facemos ciencia en Educación Infantil? Proxecto Caracois.....	95
Máis Galicia industrial.....	97
Espellos, luces e sombras na National Gallery de Londres	99
Residuos electrónicos: un recurso para a aula.....	101
Os usos do solo e a produtividade, o comercio e a política.	103
Educación baseada en proxectos. Experiencia en MeteoGalicia	105

La integración de la educación ambiental en la escuela.....	107
Achegamento a unha análise de libros de texto de Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural ..	109
Marie Anne Paulze Lavoisier en catro actos.....	111
O péndulo simple. Un experimento auténtico en 4º ESO	113
Tecnociencia, xénero e chaleques antibalas: Stephanie Kwolek e o Kevlar	115
Climántica intercambios: mobilidade para a educación ambiental e científica sobre o cambio climático.....	117
Proyecto Scientix	119
Investigar para aprender: Proxectos e recursos de Ciencia en educaBarrié.....	121
Realidade aumentada, unha ferramenta moi versátil para ensinar e aprender	123
El Interruptor que nunca existió.....	125
Lenguaje acientífico y otras técnicas de promoción de la ignorancia: una introducción para profesores de ciencias	127
Papiroflexia festiva: xeometría en papel.....	129
VermisLAB. Divértete aprendendo.....	131
Datos obtidos nas estacións meteorolóxicas. Predición meteorolóxica. Aplicación na aula.....	133
Novas ideas para dixitalizar o ensino das ciencias	135

Ponencias de Matemáticas

Atrévete a manipular, atrévete a aprender	137
Pensando no mar: unha xanela aberta ás matemáticas, á ciencia e á tecnoloxía	139
1,2,3: Inmersión no mundo da aprendizaxe da medida en Primaria.	141
Xeometría na natureza	143
Estatística, corredores e carreiras populares	145
Estalmat: a nosa experiencia.....	147
¿Qué hacemos con el resto? Estrategias de reparto en 5 años	149
Situacións didácticas para o desenvolvemento da competencia matemática en idades temperás .	151
Descubriendo a María Wonenburger na ensinanza secundaria	153
GeoGebra 5, como comezar?.....	155
Conclusións dos grupos de traballo da FESPM sobre os currículos das diferentes etapas educativas.....	157
Indice de Autores	159

PROGRAMA

XOVES 20 DE NOVIEMBRE DE 2014

15.30 Recepción e entrega de documentación no IES As Barxas

PÓSTER:

Ciencias en Educación Infantil. Analizando como razonan los niños.

Paola M. Vidal Ramundo, Isabel García-Rodeja Gayoso.

Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais .USC

EXPOSICIÓN

Mare Plasticum. *Margarita Cimadevila. IES Urbano Lugo*

Sobre Galicia Industrial. *Paz Freire, Begoña Torreiro, M^a José Martínez, Belén Buño. IES*

Ramón Menéndez Pidal, IES Agra do Orzán e IES Salvador de Madariaga de A Coruña

Esponxa de Menger. *Trinidad Pérez López, Carlos del Valle Suárez. IES M^a Soliño*

Materiais das editoriais e Fondo de Enciga

16.30 Sesión de apertura no salón de actos do IES As Barxas

17.00 Conferencia inagural no salón de actos:

Cosangueneidade nas familias reais europeas polo Dr. *Gonzalo Álvarez Jurado, Catedrático de Xenética na Universidade de Santiago*

18.30 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 1

Aula1 C-FQ **Physics and Chemistry 3rd ESO: un libro en inglés para a química de 3º ESO.**

Jesús Fidalgo Fdez. IES Rosalía de Castro;

Francisco M. Rañal Loureiro. IES Xulián Magariños Negreira

Aula2 C-MT **¿Qué hacemos con el resto?. Estrategias de reparto en 5 años.**

María Salgado Somoza. CEIP Sigüeiro;

María Jesús Salinas Portugal. Facultade de Ciencias da Educación USC

Aula3 C-CN **Estudo da fermentación da malta da cebada. Elaboración de cervexa.**

Ugo Costas Costas. IES As Barxas

Aula4 C-IN **Marie Anne Paulze Lavoisier en catro actos.**

Manolo R. Bermejo, Ana M González-Noya, Xoana Pintos Barral.

Dpto. Química Inorgánica. USC

Socorro Liste López. IES Pontepedriña

Aula5 C-CN **Aprendizaxe das destrezas e criterios de clasificación mediante a elaboración de claves dicotómicas.**

Noa Ageitos Prego, M^a Pilar Jiménez Aleixandre.

Dpto. Didáctica Ciencias Experimentais. USC

Aula6 O-IN **Novas ideas para dixitalizar o ensino das ciencias.** *José Viñas. IES David Buján.*

19.00 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade

19.15 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 2

Aula1 O-FQ **Coloides e nova cociña (esterificacións): formación de xeles**

Manuel R. Bermejo Patiño¹; M^a Isabel Fernández García¹; Beatriz Fernández Fernández²;

M^a Inés García Seijo³; Esther Gómez Fórneas¹; Ana M. González Noya¹; Marcelino Maneiro¹;

Rosa Pedrido¹; Laura Rodríguez Silva¹.

¹Departamento de Química Inorgánica, USC. ²I.E.S. Anxel Fole Lugo.

³IES Monte Castelo (Burela)

- Aula2 C-MT Situacións didácticas para o desenvolvemento da competencia matemática en idades temperás.**
María Jesús Salinas Portugal. Facultade de Ciencias da Educación. USC
- Aula3 C-CN As unidades didácticas sobre científicos singulares de EducaBarrié e o Álbum da Ciencia, ferramentas.**
Xosé A. Fraga Vázquez. Consello da Cultura Galega
Jorge J. Pérez Maceira. EPAPU Río Lérez; Susana Vázquez Domínguez. educaBarrié
- Aula4 C-IN Proxecto interdisciplinar para 1º de bachelato.**
Miguel Álvarez Soaje. Oficina de farmacia en Vigo
- Aula5 C-IN Os usos do solo e a produtividade, o comercio e a política. As terras de Lemos na Idade Moderna e na actualidade como exemplo.**
Mª Elena Guntiñas. IES As Fontiñas.
- 19.45 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade**
- 20.00 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 3**
- Aula2 C-MT A estrela de todos os mares.** *Mar Pozo Rodríguez. Colexio Martín Códax*
- Aula3 C-CN Unha secuencia didáctica de argumentación e modelización científica sobre o virus do Ébola.**
Blanca Puig, Paloma Blanco e Beatriz Crujeiras. Dpto de Didáctica das Ciencias Experimentais. USC
Jorge José Pérez Maceira. EPAPU Río Lérez, Pontevedra
- Aula4 C-IN Residuos electrónicos: un recurso para a aula.**
Concepción García Rodríguez. IES Terra de Trasancos. Narón
- Aula5 C-CN A evolución do concepto de polución da auga em alunos do 8.º ano de escolaridade: uma abordagem em to.** *Francisco Borges, Juliana Silva. Universidade do Minho*
- Aula6 C-IN Máis Galicia Industrial.**
Paz Freire Campo, Begoña Torreiro Anta, Mª José Martínez, Belén Buño Fernández
IES Ramón Menéndez Pidal, IES Agra do Orzán e IES Salvador de Madariaga de A Coruña
- 20.30 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade**
- 20.45 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 4**
- Aula1 C-FQ Tratado elemental de Química de Lavoisier. 1ª parte.**
Anxo Freire. IES Xelmirez I
- Aula2 C-MT Descubrindo a María Wonenburger na ensinanza secundaria.**
M. J. Souto Salorio y A. D. Tarrío Tobar. Facultade de Informática. Universidade da Coruña
- Aula3 C-CN Presentación Proyecto Aula Fundación Barrié: El ADN en el aula de 2º Ciclo ESO y Bachillerato.**
Gerardo Conde Domingo. IES María Casares (Oleiros)
- Aula4 C-IN Un artista na escola: un conflito dramático no universo.**
María Begoña Codesal Patiño. CEIP Ponte dos Brozos
- Aula5 C-CN Convivindo con elixires naturais.**
Mª Cruz Ardá Guerra. IES Alexandre Bóveda
- Aula6 C-IN Damos clases no parque? Unha proposta interdisciplinar.**
Virginia Aznar Cuadrado, Pablo González Sequeiros. Dolores Rodríguez Vivero
Facultade de Formación do Profesorado. USC.
- 21.30 Cóctel de benvida**

VENRES 21 DE NOVEMBRO DE 2014

Visitas guiadas. Saidas desde o IES As Barxas

- Visita 1** Illa de San Simón e Batalla Naval de Rande. Saida ás 10.00 camiñando cara ao peirao de Moaña.
- Visita 2** Instalacións de Fandicosta. Saida ás 10.00 en autobús
- Visita 3** Marisqueo na Praia da Xunqueira. **Saida ás 9:15** camiñando cara á Praia da Xunqueira
- Visita 4** Ruta de Senderismo. Saida ás 10.00 en autobús cara ao punto de partida da ruta.
- Visita 5** Instalación de Rodman. Saida ás 10.00 en autobús

16.15 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 1

- Aula1 C-FQ As mulleres científicas: esas descoñecidas da historia.**
Manuel R. Bermejo Patiño¹; M^a Isabel Fernández García¹; Beatriz Fernández Fernández²; M^a Inés García Seijo³; Esther Gómez Fórneas¹; Ana M. González Noya¹; Marcelino Maneiro¹; Rosa Pedrido¹, Laura Rodríguez Silva¹.
¹Departamento de Química Inorgánica, USC, ²I.E.S. Anxel Fole Lugo.
³IES Monte Castelo (Burela)
- Aula2 O-MT Mesa Redonda: Conclusiones sobre el análisis del curriculum de Matemáticas en la LOMCE.**
Esperanza Canalejas¹, M^a Cristina Naya², Covadonga Rodríguez-Moldes³, Julio taboada⁴
¹IES As Telleiras, ²Facultade de Ciencias da Educación. UDC, ³IES de Mugardos, ⁴CPI dos Dices
- Aula3 C-CN Descrición e valoración dunha experiencia interdisciplinar de educación ambiental con futuras mestras e mestres de grao en Educación Primaria e estudantes de 4º curso de Educación Secundaria.**
Miguel Angel Yebra Ferro^{1,2}, Pedro Membiela Iglesia^{1,2}, Tomás García García¹, Manuel Vidal López².
¹IES Lagoa de Antela. Xinzo de Limia; ²UVigo. Facultade Ciencias da Educación. Ourense.
- Aula4 C-IN El mapa que nunca existió.**
José Manuel Facal Díaz. IES Lamas de Abade
- Aula5 O-IN Realidade aumentada, una ferramenta moi versátil para ensinar e aprender.**
Ramón Cid Manzano. IES do Sar. Carmen Castro Martínez. CPRA Inmaculada. Lugo
- Aula6 O-IN VermisLAB - Divértete aprendendo.**
Marcos Saavedra Seoane. Colexio Manuel Peleteiro
- Aula7 C-IN O Péndulo Simple, un experimento auténtico en 4º ESO.**
Francisco Manuel Rodríguez Mayo. IES Miguel Ángel González Estévez

16.45 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade

17.00 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 2

- Aula1 C-FQ Predicir, Observar, Explicar: LabBarrie.**
Susana Vázquez. Colexio Santa María do Mar; Jacobo de Toro. IES Fernando Wirtz
- Aula3 C-CN Os pauciños: uns insectos para coidar. Un proxecto para o segundo ciclo de Educación Infantil.**
María Miguélez Vila e Manuel Vidal López. Facultade de Ciencias da Educación de Ourense. Begoña Ansedes Domínguez. CEIP do Foxo, A Estrada
- Aula4 O-IN El interruptor que nunca existió.**
José Manuel Facal Díaz. IES Lamas de Abade

17.30 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade

17.45 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 3

- Aula1 C-FQ Os elementos químicos novísimos.**
Manuel R. Bermejo, Ana M González Noya, Marcelino Maneiro.
Departamento de Química Inorgánica, USC
- Aula2 C-MT Pensando no mar: Unha xanela aberta ás matemáticas, á ciencia e á tecnoloxía.** *Alba Blanco Pérez, María Carbia Vilar e Montserrat Domínguez García*
- Aula3 C-CN Galicia baixo a terra.**
Javier Santiago Caamaño, Luís Gómez Aldegunde*, Xosé Manuel Penas Patiño.*
**CPI Plurilingüe dos Dices. Rois*
- Aula5 C-CN Un proxecto integral de meteoroloxía. MeteoEscolas no CPI Conde de Fenosa, Ares.** *Jorge Gutiérrez Maroto. CPI Conde de Fenosa*
- Aula6 C-IN Innovación audiovisual na escola: gravando vídeo con croma e teleprompter.** *Xacobo de Toro Cacharrón. IES Fernando Wirtz*
- Aula7 O-IN Xeometría con papel: Papiroflexia festiva.**
Sandra Yolanda Camiña Codesido. IES Salvaterra do Miño.
Teresa Otero Suárez. IES Antonio Fraguas
- 18.15 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade**
- 18.30 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 4**
- Aula2 C-MT Estatística, corredores e carreiras populares.**
Xosé Enrique Pujales Martínez. IES Fernando Wirtz (A Coruña)
- Aula3 C-IN Como facemos ciencia en Educación Infantil? Proxecto Caracois.**
Sabela Fernández Monteiro, María Pilar Jiménez Aleixandre, Silvia González Vilarriño. USC
Sandra Otero Lemos, Sandra Real Nimo, Laura Valiño Lemos, M^a Dolores Vázquez Camino e M^a Ángeles Vidal López, Grupo TORQUE
- Aula4 C-IN Espellos, luces e sombras na National Gallery de Londres.**
Eduardo García Parada. IES Politécnico
- Aula5 C-IN Climática intercambios: mobilidade para a educación ambiental e científica sobre o cambio climático.**
Francisco Soñora Luna. IES Virxe do Mar
- Aula6 C-IN Proyecto Scientix.**
Eduardo Antonio Soto Rodríguez. Scientix Deputy Ambassador for Spain. Colegio Apóstol Santiago
- 19.00 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade**
- 19.15** Representación no salón de actos: “**Relatividade nas tuas mans, en 8 frases animadas**”.
Xabier Prado Orbán. E os alumnos e alumnas de 1º de Bacharelato. IES Pedra da Auga, Ponteareas
- 19.15 ASAMBLEA DE ENCIGA**
- 20.15** Conferencia no salón de actos: “**Trasgos: una nueva forma de explorar el cielo y la tierra**”
polo Dr. *Juan Antonio Garzón. Profesor Titular na Facultade de Física da Universidade de Santiago*
- 22.00 CEA DE CONFRATERNIDADE. RESTAURANTE “FONTE DAS DONAS”.
HOTEL BIENESTAR MOAÑA**

SÁBADO 22 DE NOVIEMBRE DE 2014

10.00 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 1

Aula1 C-IN Introducción de la modelización matemática como actividad interdisciplinar: un reto para la enseñanza.

*José Benito Búa Ares¹, M^a Teresa Fernández Blanco², Rubén Figuerola Sestelo²
¹IES Sánchez Cantón , ²Universidade de Santiago de Compostela*

Aula2 C-MT Atrévete a manipular, atrévete a aprender.

*María Alonso González¹, Pablo González Sequeiros¹, Eulalia López Lorca², Dolores Rodríguez Vivero¹
¹Facultade de Formación do Profesorado. USC. ²Colegio Plurilingüe San José de Lugo*

Aula3 C-IN Ciencias en Educación Infantil. Una experiencia con circuitos eléctricos.

Andrea Pérez López, Angeles Vidal López**, Isabel García-Rodeja Gayoso*.
*Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais. Universidade de Santiago de Compostela. **CEIP Pío XII. Xunta de Galicia*

Aula4 C-IN Tecnociencia, xénero e chaleques antibalas: Stephanie Kwolek e o Kevlar.

*M^a M. Álvarez Lires, F. Javier Álvarez Lires, J. Francisco Serrallé, Mercedes Varela Losada
Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo
Facultade de Ciencias da Educación. UVigo. Campus Pontevedra*

Aula5 C-IN Algunhas notas biográficas curiosas da vida de Frei Martín Sarmiento (1695 - 1772).

Pura Chouza Fdez. Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo.

Aula6 C-IN La integración de la educación ambiental en la escuela.

*Mercedes Varela Losada, Uxío Pérez Rodríguez, María A. Lorenzo Rial, J. Francisco Serrallé
Marzoa Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo*

Aula7 C-IN Educación basada en proyectos. Experiencia en Meteogalicia.

Ana Lage. Meteogalicia.

A-TEC O-MT Iniciación de Geogebra 5. Como comenzar.

Gesteira Losada, Esperanza; Zacarías Maceira, Fernando. Grupo XEODIN

10.30 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade

10.45 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 2

Aula1 C-FQ Medida da conductividade térmica dun material.

Carlos Campoy Vázquez. IES Rosalía de Castro e Universidade da Coruña.

Aula2 C-MT 1,2,3: Inmersión no mundo da aprendizaxe da medida en Primaria.

Jacobo Darriba Yáñez; Dolores Rodríguez Vivero. Universidade de Santiago de Compostela

Aula3 C-CN Árboles del campus.

*María Trinidad Vázquez Aguiar, Sonia Senra Ferreiro.
Dep. de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de las Ciencias da Educación.
Campus de Ourense. Universidad de Vigo*

Aula4 C-IN Achegamento a unha análise de libros de texto de Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural

*María A. Lorenzo Rial, María M. Álvarez Lires, Azucena Arias Correa, Uxío Pérez Rodríguez
Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo*

Aula 5 C-IN Especies vexetais citadas na obra de Frei Martín Sarmiento (1695 - 1772).

Pura Chouza Fdez. Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo.

Aula6 O-IN Lenguaje científico y otras técnicas de promoción de ignorancia: una introducción para profesores.

José C. Otero Gutiérrez. Universidad de Alcalá de Henares.

- Aula 7 O-IN Datos obtidos nas estacións meteorolóxicas. Predición meteorolóxica. Aplicación na aula.**
Ana Lage e Santiago Salsón. MeteoGalicia
- 11.15 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade**
- 11.30 COMUNICACIÓNS E OBRADOIROS: Sesión 3**
- Aula1 C-IN Investigar para aprender: Proxectos e recursos de Ciencia en educaBarrié.**
*Susana Vázquez Martínez. Colexio Santa María do Mar.
Xacobo de Toro Cacharrón. IES Fernando Wirtz.*
- Aula2 C-MT EsTalMat: a nosa experiencia.**
*Bárbara Rodríguez Presedo, José Alberto Castellanos, Mariña Fernández González,
Oscar Pérez Vila, Marina López Seoane.
Alumnos de Bacharelato. Alumnos da 4ª promoción de EsTalMat Galicia.*
- Aula3 C-CN Planificación del Aprendizaje por los Alumnos. Una estrategia pedagógica en Ciencias Naturales.**
Joana Dantas Soares e Lída Estevez Mendes, Escola Básica de Freixo. José Luís Coelho Da Silva, Universidade do Minho, Centro de Investigación em Educação Portugal
- Aula4 C-IN Son axeitadas e congruentes as concepcións sobre a integración de áreas de profesorado en formación inicial?**
*Azucena Arias Correa, Mercedes Varela Losada, F. Javier Álvarez Lires, María A. Lorenzo Rial
Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Universidade de Vigo*
- Aula5 C-CN A ver aves. A percepción sobre as Actividades de Natureza nun centro de Secundaria.**
*Oscar Chao Penabad, Isabel García-Rodeja Gayoso
Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais. Universidade de Santiago de Compostela*
- 12.00 Intermedio. Visita ás exposicións. Café de confraternidade**
- 12.30** Conferencia no salón de actos: “¡No todo el oro reluce!”, pola *Dra. Isabel Pastoriza* Profesora asociada na Facultade de Química da Universidade de Vigo
- 14.00 Clausura do Congreso**

LIMIAR

“O máis fermoso que podemos experimentar é o lado misterioso da vida; é o sentimento profundo que se atopa no berce do arte e da ciencia verdadeira”.

(Albert Einstein)

“As forzas que se asocian para o ben non se suman, multiplícanse”

(Concepción Arenal)

Xa chegou o momento de comezar co **XXVII Congreso de ENCIGA**.

No Ano Internacional da **Cristalografía** e da **Agricultura Familiar**, Moaña dávos a benvida.

Como vos decíamos na carta de presentación, abriremosvos as portas do noso centro para que vos sintades a gusto e poidades disfrutar da ciencia, pero tamén amosaremosvos moitos dos encantos que ten a fermosa vila de Moaña e os seus arredores.

Dende o IES As Barxas, a nivel do mar, nas terras do Morrazo, faremos todo o posible por sorprendervos, esperando a vosa comprensión ante os nosos posibles erros.

Desexamos que esta xuntanza sexa para todos unha grande experiencia vital e profesional. Que cando vaiades rumbo cara os vosos fogares perdure na vosa memoria esta fermosa vila, as súas paisaxes, a súa xente, a súa gastronomía,... para que dende este momento Moaña non sexa unha descoñecida no mapa da nosa terra.

Unha forte aperta dende as terras do Morrazo.

O Comité Organizador.

AGRADECEMENTOS

Nestes momentos, cando xa está próxima a celebración do XXVII Congreso de ENCIGA, non podemos esquecernos de todos os que estiveron cerca de nós nestes meses de preparación, agradecéndolles a súa colaboración e o seu traballo.

- Á Consellería de Educación e Ordenación Universitaria e á Xefatura Territorial de Pontevedra por permirtirnos celebrar este Congreso.
- Ao inspector de Educación, José Ramón Pereiró Rodríguez.
- Ao Concello de Moaña, ao seu Alcalde, José Ferverza
- Á Deputación Provincial de Pontevedra.
- Á Federación de Empresarios e Industriais do Morrazo.
- Á Xunta Directiva de ENCIGA, en especial a Paulino polo seu traballo e dedicación.
- Á Fundación Barrié
- Ás editorias Anaya, Santillana e SM.
- Ao Hotel Bienestar Moaña.
- A Viaxes Loa.
- A Fandicosta, a Rodman Polyships e ás mariscadoras de Moaña.
- Ao Claustro de Profesores, Persoal non Docente, Alumnado e Comunidade Educativa do IES As Barxas.
- Aos alumnos e alumnas de 4º ESO: Tania, Uxía, Sara, Yasmina, Marcos, Eva e Laura.
- Aos alumnos e alumnas de 1º BAC: Jael, Lucía, Ana R., Aixa, Ana P., Sara, Iván, Iago, Laura e Aarón.
- Aos profesores e profesoras que nos axudaron: Luz, Chema, Montse, Ugo, Fran, Fe, María e Asun.
- A Pepa.
- Aos conferenciantes, D. Gonzalo Álvarez, D. Juan Antonio Garzón e Dª Isabel Pastoriza.
- Aos relatores.....sin eles o Congreso non sería unha realidade.

Os coordinadores, Carlos e Paloma.

CONFERENCIAS

LA EXTINCIÓN DE LA DINASTÍA DE LOS HABSBURGO ESPAÑOLES: UN ENFOQUE DESDE LA GENÉTICA

ÁLVAREZ JURADO, GONZALO

Catedrático de Genética

Universidad de Santiago de Compostela



La Dinastía Habsburgo fue una de las dinastías reales más importantes de Europa. La rama española de la Dinastía Habsburgo (la Casa de Austria española) gobernó los territorios del Imperio Español desde 1516 hasta 1700, cuando el último rey de la dinastía, Carlos II, falleció sin dejar descendencia. Destacados historiadores han formulado la hipótesis de que los Habsburgo españoles se extinguieron como consecuencia del elevado número de matrimonios consanguíneos (tío-sobrino, primos hermanos, etc.) que se produjo en la dinastía. Ésta hipótesis ha sido analizada recientemente desde una perspectiva genética. El cálculo de los coeficientes de consanguinidad de los reyes Habsburgo llevado a cabo a partir de amplias genealogías que incluyen más de 3000 individuos de 16 generaciones pone de manifiesto los altos niveles de consanguinidad alcanzados por algunos reyes. Así, Carlos II tuvo un coeficiente de consanguinidad de 25,4 %, que es más alto que el que presenta la descendencia de una unión incestuosa padre-hija o hermano-hermana. Además, se detecta una fuerte depresión consanguínea en la supervivencia de los descendientes de los matrimonios reales, de forma que aquellos niños con un mayor nivel de consanguinidad experimentaron un incremento notable de la mortalidad en relación a los infantes menos consanguíneos. Por otro lado, la compleja sintomatología clínica de Carlos II que sufrió numerosas enfermedades a lo largo de toda su vida, lo que le valió el sobrenombre de El Hechizado, puede explicarse como el resultado de la homocigosis producida por la consanguinidad para dos genes recesivos responsables de una deficiencia de hormonas pituitarias y una acidosis renal.

Currículum Vitae

Nació en Tuy (Pontevedra) el 18 de Julio de 1949.

Es Doctor en Ciencias Biológicas y Catedrático de Genética en la Universidad de Santiago de Compostela. Fue director del Departamento de Genética de la Universidad de Santiago de Compostela en el periodo 2002-2010.

Ha dirigido más de una veintena de Tesis Doctorales y Tesis de Licenciatura. Su actividad investigadora se ha centrado principalmente en el campo de la genética de poblaciones y evolución donde ha llevado a cabo estudios tanto experimentales como teóricos. Ha trabajado en investigación básica con organismos modelo como *Drosophila* y en investigación aplicada en biología marina y acuicultura con organismos como el mejillón. Más recientemente ha iniciado una línea de investigación interdisciplinar entre la Genética y la Historia en la que se utilizan las Dinastías Reales como modelos para el estudio de la consanguinidad humana. Es autor de numerosas publicaciones en revistas científicas internacionales como *Genetics*, *Heredity*, *Evolution*, *Genetical Research*, *American Journal of Human Genetics*, *Annals of Human Genetics*, *Molecular Biology and Evolution*, *Journal of Evolutionary Biology*, *Marine Ecology Progress Series*, *Marine Biology*, *Aquaculture* y *Proteomics* entre otras.

TRASGOS: UNA NUEVA FORMA DE EXPLORAR EL CIELO Y LA TIERRA

GARZÓN, JUAN A.



ENCIGA, Moaña, 21 de noviembre de 2015

Recientemente ha sido instalado en la Ftad. de Física de la Univ. de Santiago de Compostela un detector de la familia Trasgo para el estudio de los rayos cósmicos. Dicho detector al que llamamos TRAGAL-DABAS (TRAsGo for the Analysis of the nuclear matter Decay, the Atmosphere, the earth's B-field And the Solar activity), con una superficie cercana a los 2m^2 , ofrece una prestaciones en multiplicidad, resoluciones temporal y angular nunca alcanzadas en un detector instalado anteriormente en la superficie terrestre para el estudio permanente de los rayos cósmicos.

El detector ofrecerá la posibilidad de profundizar en el estudio de las propiedades de los rayos cósmicos y en cómo son afectados por la actividad solar, el campo magnético terrestre y la atmósfera. Los resultados obtenidos pueden ser a su vez de gran interés para otros estudios de interés científico como la historia geológica y biológica de nuestro planeta, la tomografía de volcanes o la predicción de terremotos.

Curriculum Vitae Abreviado

Octubre 2014

Datos personales:

Nombre: Juan Antonio Garzón (alias Hans)
Lugar y fecha de nacimiento: Madrid, 15 de enero de 1951
Licenciatura: Univ. Complutense de Madrid, 1975
Doctorado: Univ. Complutense de Madrid, 1979

Cargos:

- Prof. Titular en la Ftad. de Física de la Univ. de Santiago de Compostela
- Responsable del grupo de investigación LabCAF: laboratorio Carmen Fernandez

Experiencia investigadora:

- Física experimental de Partículas en experimentos del CERN: Laboratorio Europeo para la Física de Partículas, en Ginebra (Suiza)
- Física Nuclear en experimentos en el GSI: Centro para la investigación en iones pesados, en Darmstadt (Alemania)
- Detectores para el estudio de radiación ionizante de alta energía en el GSI y en la Univ. de Santiago de Compostela
- Física de Rayos Cósmicos en el GSI y en la Univ. de Santiago de Compostela

Estancia en otros centros de investigación:

- Centro Suizo de investigación nuclear Paul Scherrer, Villigen (Zurich, Suiza)
- CERN (Ginebra, Suiza)
- GSI (Darmstadt, Alemania)

Algunas conferencias recientes en reuniones científicas y por invitación:

- Tim-Track: a new algorithm for the tracking of particles with timing detectors. X Int. Works. on Resistive Plate Chambers. GSI (Darmstadt, Germany). Feb. 2010
- 4D Tracking: 3rd. Int. Workshop for future challenges in Tracking and Trigger. FIAS, Frankfurt, 4.2.2012
- Measurement of cosmic rays with HADES experiment. Conf. Invitada, Physics Dept. Uppsala Univ., 12.12.2012.
- Tragos: una nueva forma de mirar al sol. IV Reunión española de F. solar y heliosférica. Univ. de Alcalá de Henares. 18.6.2013
- Analysis of the microstructure of cosmic ray air showers measured with the HADES RPC Tof wall. LIP-Lisboa. Lisboa. 10.10.2013
- TimTrack: a new formalism for particle reconstruction of low energy events. ECOS-Lince Workshop. Punta Umbría, Huelva. 31.10. 2013
- Analysis of the microstructure of EAS with the RPCs of HADES at the GSI. KIT, Karlsruhe Inst. of Technology, Karlsruhe, 25.11.2013.
- TRAGALDABAS: a new high resolution detector for the regular study of cosmic rays. 24th. European Cosmic Ray Symposium, Kiel(2014), 3.9.2014.

Dirección de proyectos

Desde el año 2001 y hasta el año 2010 he sido financiado regularmente como IP en proyectos ministeriales. Entre los años 2003 y 2010 he participado en proyectos europeos relacionados con el desarrollo de detectores de RPCs (Resistive Plate Chambers) y de Física Nuclear.

Actividades recientes

Desde el año 2009 trabajo en el desarrollo de una nueva familia de detectores de rayos cósmicos basados en timing RPCs, o RPCs de alta resolución temporal a los que bautizamos con el nombre de TRASGOS.

Con ese objeto he dedicado un gran esfuerzo los últimos años en el desarrollo de un detector de prueba para ser instalado en nuestro laboratorio de la Univ. de Santiago de Compostela. Finalmente, el detector, al que hemos dado el nombre de TRAGALDABAS y que ha sido construido con la colaboración del GSI (Darmstadt), el LIP-Coimbra y otra financiación privada, fue instalado en nuestra universidad en Agosto de 2013. En la actualidad está en período de pruebas tomando datos a un ritmo de unos 7 millones de sucesos por día.

El detector, que tiene unas prestaciones en granularidad, resolución angular y resolución temporal nunca alcanzadas anteriormente por otro detector en la superficie terrestre, ha despertado el interés de investigadores de diversos campos (Física solar, Física atmosférica, Geomagnetismo, Física Nuclear, etc) por lo que hemos organizado una colaboración internacional encargada de analizar los datos en cada uno de los campos de interés. El proyecto ya ha sido presentado en diversas reuniones internacionales relacionadas con la atmósfera, el campo magnético terrestre, la instrumentación basada en RPCs y los rayos cósmicos.

¡NO TODO EL ORO RELUCE!

PASTORIZA SANTOS, ISABEL

Departamento de Química Física, Facultade de Química,
Universidade de Vigo, 36310, Vigo (Spain)



Según la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), la nanociencia o nanotecnología es “la fabricación de materiales, estructuras, dispositivos y sistemas funcionales a través del control y ensamblado de la materia a escala del nanómetro así como la aplicación de nuevos conceptos y propiedades”. Pero lo más importante de la Nanotecnología no es la posibilidad de trabajar con materiales de reducidas dimensiones, sino el drástico cambio que se produce en las propiedades físicas y químicas de dichos materiales cuando se dividen hasta la escala nanométrica. Un claro ejemplo del cambio de propiedades cuando se alcanza la escala nanométrica lo podemos encontrar en metales nobles como el Au o la Ag, entre otros. Estos metales se caracterizan por presentar colores muy característicos, que difieren enormemente del color de los mismos en estado macroscópico (dorado para el oro y plateado para la plata). Así una dispersión de nanopartículas esféricas de Au tiene un color rojo intenso, mientras que la de plata presenta una coloración amarilla. Además el color específico depende enormemente de la naturaleza, morfología y tamaño de cada nanopartícula, así como también del medio que la rodea. Estas espectaculares propiedades ópticas tienen su origen en la interacción de la luz visible con los electrones libres estos metales y son la base de las numerosas aplicaciones en diferentes áreas de la ciencia.

Currículum Vitae

Personal information

Family name, First name: Pastoriza-Santos Isabel

Researcher unique identifier(s) (such as ORCID, Research ID, etc. ...): D-4015-2013

Date of birth: 07/15/1974

URL for web site: <http://webs.uvigo.es/coloides/nano/main.html>

Education

1997 Bachelor in Chemistry at University of Vigo

2001 PhD in Chemistry at University of Vigo

Current position(s)

Associate Prof, University of Vigo, from October 2009-present.

Previous positions

2004-2009 Parga Pondal Postdoctoral Fellow, Faculty of Chemistry, University of Vigo, Spain

2002-2003 Postdoctoral Researcher, University of Melbourne, Australia

Stays in foreing institutions

Max-Planck-Institute of Colloids and Interfaces, Golm (Germany). *PhD candidate.*

Feb.-June 2000

Department of Chemistry, Oklahoma State University (USA). *Post-doctoral fellow.*

Sept.-Dec. 2001

Department of Chemistry, University of Vienna, (Austria). *Post-doctoral fellow.* **April-**

June 2004

Major fundings

PI of 2 National Projects, 2 Regional projects. Investigator of 6 FP7 projects and 1 FP6 project.

Publications

100 paper in international journals (3 reviews and 2 feature articles), excluding conference proceedings; 8 book chapters; >6500 citations (excluding self-citations); H index 43 (ISI Web of Science); 21 paper with >100 citations; 23 ISI highly cited papers and 3 ISI hot papers; 7 covers of journal issue.

Patents

1. A. Glaria; F.J. García de Abajo; L. Liz Marzán; I. Pastoriza Santos, Particles comprising two plasmonics metals. **Application No.:** PCT/IB/011 054408 **Year:** 2011; **Publication No.:** WO-202/04/62/04 **Year:** 2011.
2. Paul Mulvaney; Karl Poetter; Brendan Toohey (**PI as beneficiary**), Biosensor using whispering gallery modes in microspheres. **Application No.:** WO2005AU00748 20050526 **YEAR:** 2005 (**LICENCED**)

Invited seminar and conference presentations

>30 oral contributions (10 invited) in conferences

Fellowships and awards

2001 Doctoral Award, University of Vigo, Spain

2004-2009 “Parga Pondal” Postdoctoral Fellow from Xunta de Galicia, Faculty of Chemistry, University of Vigo, Spain

2012 “For Women in Science Fellowship” from UNESCO-L’OREAL, SPAIN

Supervision of graduate students and postdoctoral fellows

2006-present. 6 PhD students (4 on going), 9 master students, 10 Postdocs

2006-present- Visitors: 5 undergraduate students, 6 PhD students, 5 Postdocs

Teaching activities

2008-present. Teaching of postgraduate courses related to Colloid Chemistry, Nanochemistry at University of Vigo and others Spanish Universities (Pablo Olavide, Granada, Santiago de Compostela)

2004-present. Teaching of several undergraduate courses related to Physical Chemistry, Colloid Chemistry and Nanochemistry at University of Vigo

1999-2001. Teaching of lab courses related to Physical Chemistry at the University of Vigo.

Organisation of scientific meetings (if applicable)

2013. Organizer. National Workshop on Bioinspired materials for tissue engineering. Vigo, Spain

2011. Organizer. International Workshop on Nanoplasmonics for Energy and the Environment. Pontevedra, Spain

2011. Organiser. Workshop on Nanostructured Materials for Sensing. Vigo, Spain

2007. Organizer. I Encontro Científico Multidisciplinar da Universidade de Vigo (ECiMU-VI). Vigo, Spain.

2003. Organizer. 5ª Reunión del Grupo Especializado de Coloides e Intefases de las Reales Sociedades Españolas de Química y Física

2003. Oganizer. NATO Advanced Research Workshop on Nanoparticle-Based Nanostructures. Vigo, Spain.

Institutional responsibilities

2004 – present. Faculty member, University of Vigo, Spain

2012 – present. Coordinator of the Doctoral Program entitled “Nanomedicine”, University of Vigo, Spain

Commissions of trust

2014. Member of the Scientific Advisory Committee. 2^a Reunión de Jóvenes Investigadores en Coloides e Interfases (JICI-II). Granada, Spain

2012. Proposal evaluator from “Plan Nacional de I+D+i for funding agency in Spain

Memberships of scientific societies (if applicable)

Member of Nanospain, NanoMedSpain (Spanish Platform on Nanomedicine), Institute of Biomedical Research of Vigo, SoftComp (EU Network of Excellence), American Chemical Society and RESQ (Real Sociedad Española de Química)

Referee for several international journals

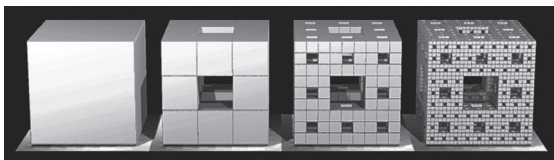
Angew. Chem., Adv. Mater., Adv. Funct. Mater., Chem. Eur. J., Small, J. Am. Chem. Soc., Langmuir, J. Phys. Chem., Chem. Mater., Chem. Commun., J. Mater. Chem., Optics Express, ACS Nano, Nanoscale

EXPOSICIÓN

ESPONXA DE MENGER

**PÉREZ LÓPEZ, MARÍA TRINIDAD
DEL VALLE SUÁREZ, CARLOS**

IES María Soliño.

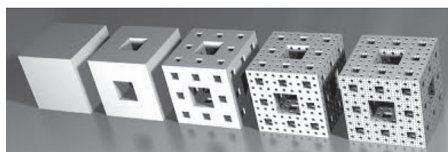


Presentamos unha esponxa de Menger de origami feita no IES María Soliño.

Pero que é unha esponxa de Menger? Un cubo de superficie infinita e volume nulo.

A esponxa de Menger (tamén chamada cubo de Menger) é un fractal –un obxecto semigeométrico cuxa estrutura básica, fragmentada ou irregular, repítase a diferentes escalas– descrito por Karl Menger en 1926.

A esponxa de Menger obtense aplicando a un cubo o seguinte proceso: nun primeiro paso, dividir o cubo inicial en 27 cubos máis pequenos (tres ao longo, tres ao ancho e tres ao alto), e elimínanse os cubos centrais de cada cara e o cubo do centro. Iso déixanos con $27 - 6 - 1 = 20$ cubos, aos que se lles aplica unha e outra vez o mesmo procedemento. O resultado é unha figura que garda un certo parecido cunha esponxa de mar (de aí o seu nome) e que ten unha dimensión de $d_H = \log 20 / \log 3 \approx 2.7268$. Estamos afeitos a que os obxectos teñan un número enteiro de dimensións. Unha recta, por exemplo, ten unha soa dimensión. Un cadrado dimensión dúas, e un cubo ten tres. Pero os obxectos fractales como o cubo de Menger poden ter dimensión fraccionaria.



MARE PLASTICUM

CIMADEVILA, MARGARITA

*ARSCIENCIA / IES Urbano Lugrís
TRETNAK, Wolfgang. ARSCIENCIA*

Introducción a la exposición de pintura MARE PLASTICUM, fruto de la colaboración establecida entre la pintora gallega Margarita Cimadevila y el pintor austríaco Wolfgang Trettnak, y en la que ambos trabajan actualmente sobre la contaminación marina por plástico.

La exposición, que combina **Arte** y **Ciencia**, versa principalmente sobre el problema de la contaminación del mar por materiales de plástico, aunque se abordan también otras temáticas como por ejemplo la sobrepesca, la mortandad de especies marinas por la ingestión de plásticos, la incorporación del plástico a la cadena trófica...

Su objetivo es dar a conocer dicho problema y sensibilizar al público en general, especialmente a los más jóvenes, de la necesidad de tomar medidas a nivel mundial para evitar esta forma de

contaminación de la que todos somos responsables y en la que colaboramos inconscientemente.

Las obras de la exposición están realizadas fundamentalmente con *crebas* de plástico, es decir, basura de plástico recogida en las playas de Galicia. Las obras se acompañan de información sobre los peligros relacionados con los desechos marinos de plástico.

Aunque el trabajo creativo todavía no se ha dado por concluido, el interés despertado por la temática de la exposición ha llevado a los autores a presentar, en primicia y de forma extraoficial, una pequeña muestra de los trabajos ya realizados, paralelamente en:

- el **XXVII CONGRESO de ENCIGA**, dada la estrecha relación entre el mar y la península del Morrazo donde, en el IES As Barxas de Moaña, tendrá lugar dicho congreso.
- la sede del **PARQUE NACIONAL ISLAS ATLÁNTICAS DE GALICIA** en Vigo, junto con la exposición germen de este trabajo, *Peces de plásticos* de W. Trettnak.

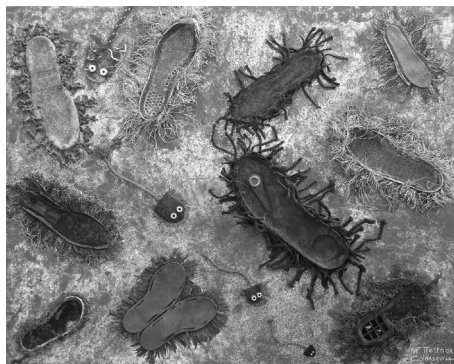
A través de las distintas colaboraciones establecidas entre la asociación ARSCIENCIA, el Museo Oceanográfico de Mónaco y el CERN, está prevista la presentación de estos trabajos en el Museo Oceanográfico de Mónaco en marzo 2015 y en junio 2015 en el CERN en Ginebra, Suiza.

Más información:

www.cimadevila.tk

www.trettnak.com

www.arsciencia.org



PANTOFFELTIERCHEN (PARAMECIOS)

Basura marina y técnica mixta sobre lienzo; 80 x 100 cm; 2014



La zapatería marina

En las playas se encuentran muy frecuentemente zapatos, zapatillas, chanclas, botas, suelas de zapatos y tacones.



Foto: NOAA, Kristen Kelly



En las Islas Midway

en el Pacífico Norte se realizó una operación de limpieza en primavera 2013. Además de 14 toneladas de basura marina se recogieron 886 zapatillas y chanclas.

NOAA Pacific Islands Fisheries Science Center

PÓSTER

CIENCIAS EN EDUCACIÓN INFANTIL. ANALIZANDO COMO RAZONAN LOS NIÑOS

VIDAL RAMUNDO, PAOLA M.

GARCÍA-RODEJA GAYOSO, ISABEL

Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais
Universidade de Santiago de Compostela

RESUMO

Los estadios propuestos por Jean Piaget sobre el desarrollo evolutivo han servido de referencia a educadores, padres y diseñadores del currículum. Sus trabajos sobre el desarrollo cognitivo descrito como una serie de estadios caracterizados por esquemas cognitivos cada vez más complejos, aportaron datos importantes y útiles para hacer un seguimiento del desarrollo infantil. Piaget diseñó una serie de tareas con las que pretendía hacer explícito el razonamiento de los niños y comprender los procesos mentales y su evolución a lo largo de los primeros años de vida. Estas tareas semiestructuradas son fáciles de reproducir y ayudan a hacerse una idea de en qué momento evolutivo se encuentran los niños. A pesar de que muchas de las ideas de Jean Piaget han sido inspiradoras para una enseñanza de las ciencias centradas en la actividad de los estudiantes y para propuestas muy interesantes para educación infantil, sin embargo, el hecho de que la etapa preoperacional se defina más por las limitaciones que por las potencialidades del niño sirvió de justificación, en algunos casos, para limitar la presencia de actividades de ciencias en educación infantil al considerar que los contenidos de las ciencias no se adecuaban a las capacidades cognitivas de los niños (Eshach, 2006). Por otro lado, otros autores (ver por ejemplo Donaldson 1979, 1982) señalaron que las tareas formuladas para indagar sobre los estadios evolutivos si se plantean de otra forma y en otros contextos podrían dar otros resultados.

En este trabajo se pretende conocer en qué medida los razonamientos de los niños participantes en la investigación se ajustan a las descripciones realizadas sobre la etapa preoperacional y en qué medida difieren los razonamientos de los niños de capacidades medias y los de altas capacidades. Además se pretende conocer las diferencias en la forma de razonar al responder de forma individual o en gran grupo. Los participantes en este estudio son cinco niños de cinco años. Cuatro de ellos son de capacidades medias y uno de altas capacidades. Del total de los participantes, tres son niños y dos son niñas. Para la obtención de datos se realizaron entrevistas semiestructuradas sobre tareas de conservación de masa y volumen, y una tarea sobre desplazamiento de líquidos. Las entrevistas se grabaron y se transcribieron para su análisis e interpretación. Además de grabaron las tareas en gran grupo y se procedió a la transcripción de la sesión.

Según las clásicas descripciones de las tareas piagetianas cuando se les plantea un problema de conservación, por ejemplo, la conservación de la masa, los niños en la etapa preoperacional suelen decir que hay más plastilina cuando está estirada que cuando está en forma de bola (Craig y Baucum, 2001). En las entrevistas realizadas en este estudio todos los participantes considera-

ron que la cantidad es distinta pero sólo tres indicaron que había más plastilina con la plastilina estirada. Parece ser que todos utilizaron argumentos relacionados con la percepción directa y se centraron en una magnitud (unos la longitud y otros la altura). En la tarea de la conservación de los líquidos, en la etapa preoperacional, los niños suelen decir que la cantidad de líquido es mayor cuando el líquido está en un recipiente alto y estrecho que cuando está en un recipiente bajo y ancho. En este trabajo todos los sujetos razonan según lo esperado utilizando las descripciones de la etapa preoperatoria de Piaget. El sujeto de altas capacidades utiliza los mismos esquemas de razonamiento en estas tareas. En la tarea del volumen de agua desplazado por objetos (que se hundan del mismo volumen y distinto peso) cuatro de los sujetos consideran que el agua desplazada dependerá del peso del objeto y sólo uno parece hacer referencia al volumen del objeto. Este último sujeto no es el que se ha caracterizado como de altas capacidades.

Durante las sesiones en gran grupo en las que la tutora aportaba pistas a los niños o les hacía preguntas para provocar un conflicto cognitivo, los niños demostraron una postura bastante rígida. No sólo muestran estar en desacuerdo con el razonamiento de su tutora, sino que intentan vencerla de sus argumentos y logran convencer a los compañeros dudosos. Este estudio nos ha permitido entender la potencialidad de la teoría de Piaget para comprender la forma de razonar de los niños en tareas de ciencias entendiendo los estadios cognitivos descritos por Piaget, y el razonamiento de los niños, más como un reto que como una limitación.

REFERENCIAS:

- Craig, G. J. y Baucum, D. (2001) *Desarrollo psicológico*, Octava Edición. México: Pearson Educación.
- Donaldson, M. (1979). *La mente de los niños*. Ediciones Morata.
- Donaldson, M. (1982). Conservation: What is the question?. *British Journal of Psychology*, 73(2), 199-207.
- Eschach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Dordrecht: Springer.

Agradecimientos: EDU2012-38022-C02-01

VISITAS GUIADAS

VISITA GUIADA Nº 1: ILLA DE SAN SIMÓN

Visita guiada á illa de San Simón. A excursión é en barco desde o peirao de Moaña. Inclúe “La Batalla Naval de Rande”.

Capacidade 150 persoas.

VISITA GUIADA Nº 1: FANDICOSTA

Visita guiada ás instalacións desta fábrica de produtos conxelados, con degustación dos mesmos.

Capacidade 30 persoas.

VISITA GUIADA Nº 1: MARISQUEO EN MOAÑA

Aproveitando a baixamar, acompañamos ás mariscadoras de Moaña nunha xornada de traballo na Praia da Xunqueira. Precísanse botas de auga e chufasqueiro.

Capacidade 30 persoas.

VISITA GUIADA Nº 1: RUTA DE SENDERISMO

Ruta polo concello de Moaña. Un autobús trasladaranos ao punto de partida. Remataremos a ruta no instituto. Precísase calzado axeitado.

Capacidade 30 persoas.

VISITA GUIADA Nº 1: RODMAN POLYSHIPS

Visita á empresa Rodman na praia da Borna. Explicarán todo o proceso de fabricación de embarcacións de recreo.

Capacidade para 30 persoas.

APRENDIZAXE DAS DESTREZAS E CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN MEDIANTE A ELABORACIÓN DE CLAVES DICOTÓMICAS

AGEITOS PREGO, NOA
JIMÉNEZ ALEIXANDRE, MARÍA PILAR
Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais, USC.

INTRODUCCIÓN

Enténdese como competencia: “*a capacidade de poñer en práctica de forma integrada, en contextos e situacións diversos os coñecementos, as habilidades (destrezas) e as actitudes persoais adquiridas*. O concepto de competencia inclúe tanto os saberes como as habilidades (destrezas) e as actitudes e vai máis alá do saber e do saber facer, incluíndo o saber ser ou estar” (Decreto 133/2007, px. 12.042). Esta comunicación presenta unha serie de actividades que buscan o desenvolvemento das destrezas de clasificación en alumnado de 1º de Bacharelato.

CAL É A IMPORTANCIA DA APRENDIZAXE DAS DESTREZAS DE CLASIFICACIÓN?

En 1990 coa chegada da Ley Orgánica General del Sistema Educativo de España (LOGSE) faise explícita a división dos contidos en tres grandes bloques: contidos conceptuais, contidos actuais e contidos procedementais. As destrezas (como a de clasificar) son un tipo de contido procedimental e o seu desenvolvemento é apoiado en estudos como o de Duggan e Gott (2002), no que estudaron o papel das ciencias nos traballos nas industrias e na vida cotiá. Atoparon que o coñecemento procedimental é esencial tanto para o traballo en diferentes industrias, como para resolver problemas na vida cotiá.

No 2006, coa implantación da Ley Orgánica de Educación (LOE) introdúcense as oito competencias básicas que debe adquirir o alumnado ao longo da súa vida, sendo o sistema educativo unha parte importante do proceso. Na Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), vixente na actualidade continúaase recollendo a súa importancia.

OBXECTIVOS E METODOLOXÍA DA INVESTIGACIÓN

Os obxectivos da investigación son:

- 1) Analizar a destreza de clasificación mostrada na capacidade de elaboración de claves dicotómicas, a súa evolución ao longo das actividades e as dimensións en que hai mellora.
- 2) Analizar a utilización de criterios de clasificación, mostrada na capacidade de avaliar claves dicotómicas elaboradas por outros, a súa evolución ao longo das actividades e as dimensións en que hai mellora.

A metodoloxía trátase dun estudo de caso no que se analiza un fenómeno particular e complexo en detalle. Neste traballo, recolléronse informes escritos do alumnado e tamén se utilizaron as notas do caderno de aula.

DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES

O conxunto de actividades leváronse a cabo por 35 estudantes de dous grupos de 1º de Bacharelato durante tres sesións da materia Bioloxía e Xeoloxía, ao rematar a explicación do tema “Taxonomía e sistemática dos seres vivos”. Propóñense catro actividades diferentes, as dúas primeiras a realizar en grupos de tres a catro persoas e as dúas últimas individualmente.

Comezouse cunha explicación de que é unha clave dicotómica e de criterios para elaborala. A continuación proporcionáronse a cada grupo dez follas de árbores e arbustos recollidos na zona a partir das cales elaboraron unha clave dicotómica. Con esta actividade preténdese que o alumnado automatice os procedementos de clasificación e de construción das dicotomías da clave xa que ten que ir clasificando as dez follas proporcionadas. Unha vez realizada a actividade porponse a seguinte, que consiste en que cada grupo avalíe a clave feita por un grupo de compañeiros. Deben responder a unha serie de preguntas sobre a estrutura da clave e sobre a elección de criterios, deste xeito requírese que tomen decisións e que reflexionen de xeito consciente sobre o procedemento.

Cada grupo de estudantes traballa con follas autóctonas ou alóctonas na primeira actividade e ao revés na segunda, para que todos traballen e manexen todas as follas dispoñibles. Grazas a isto, ademais das destrezas de clasificación, tamén se traballaron unha serie de conceptos como son algunhas características das follas ou o concepto de autóctono e alóctono.

Na terceira actividade, xa individual, o alumnado respondeu a unha serie de preguntas relacionadas coa teoría. Preténdese, por un lado, que o alumnado relacione contidos vistos na aula, como o concepto de ximnospermas ou anxiospermas, coas actividades propostas. Por outro, que reflexione sobre a práctica procedemental que ven de realizar e intente explicar que fai cando constrúe e cando utiliza unha clave.

A última actividade proposta consiste tamén na elaboración dunha clave dicotómica, pero individualmente. Neste caso non se traballa con follas senón con fósiles de animais, en concreto cos fósiles atopados en Burgess Shale, Canadá. A diferenza da primeira actividade, nesta non se lles poñen exemplos de criterios axeitados que poden utilizar.

Os resultados amosan, en canto ao primeiro obxectivo de investigación que a maioría do alumnado mellora nas tarefas de elaboración de claves dicotómicas, respectando máis a estrutura da mesma. En cambio, en canto ao segundo, a elección de criterios axeitados para realizar a clasificación empeora cando se formulan problemas máis complexos e non se dan pautas específicas do contexto para escoller os criterios.

Agradecementos ao proxecto do Ministerio de Economía y Competitividad EDU2012-38022-C02-01. Tamén á axuda da Xunta de Galicia, Consellería de Educación, proxecto de investigación CN 2012/054, dentro do cal N. Ageitos Prego disfruta dun contrato.

CONVIVINDO CON ELIXIRES NATURAIS

ARDÁ GUERRA, MARÍA CRUZ
IES Alexandre Bóveda

Proxecto Didáctico “A farmacia natural” - Fundación Barrié

“Convivindo con elixires naturais” é un traballo que realizamos cos nenos de 1º de ESO dentro dun proxecto didáctico chamado “**A farmacia natural**”, un dos moitos ofertados pola **fundación Barrié**.

O obxectivo da experiencia non era só o fomento do coñecemento botánico que teñen os rapaces no seu entorno senón motivalos dalgunha maneira polos métodos da ciencia, a importancia da observación, de seguir unha orde, a investigación, ou plasmar ideas e sobre todo desenvolver o seu interese para tirar conclusións.

Para iso decidimos convertelos en verdadeiros científicos durante uns meses, os meses que durou a experiencia.

Os eixos que articularon a actividade de investigación botánica foron 3 fases ou etapas:

- unha 1ª fase de cultivo.
- unha 2ª fase de identificación.
- unha 3ª fase de aprendizaxe.

A fundación Barrié mandounos todo o material necesario para levar a cabo o proxecto e habilitounos un blog para ir contando os resultados e poder comunicarnos entre todos as escolas participantes.

Recibimos no instituto un kit con 23 sementes de plantas medicinais e todo o necesario para o cultivo. Ademais tamén nos enviaron 23 etiquetas identificativas cos códigos QR e o nome da planta.

No laboratorio comezamos unha fase cultivo un pouco especial: era a cegas! Os nenos non coñecían o que estaban plantando pois cada semente ía identificada cun número unicamente.

Mentres xerminaban as plantiñas (entre 1-3 semanas) levamos a cabo un plan de traballo:

- por unha banda, todos tiñan a responsabilidade de regalas e atendelas
- pola outra, eliximos un voceiro da clase que subiría cada semana á plataforma as nosas observacións e seguimentos e ademais levamos a cabo un diario botánico no que iamos relatando o que pasaba; xurdiron moitas preguntas que resolviamos entre todos e foi así como decidimos buscar un lugar axeitado para facer un hortiño cando as plantas medrasen.

Investigaron que condicións ambientais serían necesarias: sombra, humidade, estado do solo.....e saímos ao patio na procura dese lugar. Unha vez que o escollemos, limpámolo e preparámolo agardando as novas inquilinas.

Cando as plantiñas medraron o suficiente construímos o horto: parcelamos e plantamos cada exemplar no seu lugar correspondente.

A identificación foi doada nalgúns casos como o perexil, a estruga e o dente de león e máis difícil noutros, porén ao guiar os rapaces coas preguntas axeitadas e coa axuda das fichas descritivas dispoñíbeis no blog de educabarrié, chegaron a recoñecelas sen ningún problema.

A maiores,coa axuda da profe de plástica, fixemos uns carteliños onde pegamos os códigos QR correspondentes a cada exemplar. Alén diso elaboramos fichas das plantas xerminadas, investigando os diferentes nomes comúns que recibía cada unha delas, o seu único nome científico, características e sobre todo propiedades medicinais e mesmo cosméticas.

A experiencia neste proxecto foi do máis positiva pois non só se acadaron os obxectivos plantexados senón que aumentou a súa curiosidade polo entorno e o desenvolvemento dun enorme interese pola maneira de traballar que teñen os científicos.

Para saber mais: <http://farmacianatural.educabarrie.org/>

PROYECTO DE AULA SOBRE EL ADN

PARA 2º CICLO ESO (BIOLOGÍA) Y/O BACHILLERATO (BIOLOGÍA Y CMC)

CONDE DOMINGO, GERARDO



RESUMEN

- Proyecto para realizar en el aula de las clases de Biología de 3º y/o 4º ESO; Biología 1º/2º Bachillerato o Ciencias del Mundo Contemporáneo de 1º de Bachillerato.
- Tendrá una duración de enero a abril de 2015
- Los profesores/-as que se inscriban con su/-s clase/-s para llevar a cabo este proyecto, deberán asistir a una reunión Inicial, a otra intermedia y a una sesión final. Las 2 primeras reuniones tendrán lugar en las sedes de la Fundación Barrié de A Coruña y Vigo (20 y 21 de enero; 4 y 5 de marzo, respectivamente) y cada profesor/-a deberá asistir a la que desee. La sesión final tendrá lugar en la sede de A Coruña el 22 de abril. A esta última sesión, los profesores/-as podrán ser acompañados/-as de sus alumnos.
- Se desarrollará en trabajo por equipos de alumnos dirigidos y apoyados por su profesor/-a
- Los equipos realizarán un conjunto de actividades centradas en el ADN:
 1. **Elaboración de un modelo de ADN en 3D.** Los materiales serán suministrados por Educa Barrié.
 2. **Estudio del ADN**, a través de una Guía didáctica que proporciona Educa Barrié (con diferentes niveles: ESO/Bach.): características, propiedades, función, formación,...
 3. **Extracción casera de ADN.** Los equipos de alumnos deberán requerir información de la web y realizar una extracción casera de ADN.
 4. **Estudio poblacional de algunos rasgos fenotípicos humanos.** Información previa de Educa Barrié.
 5. **Actividad artística: Personalizar el ADN.** El material básico será suministrado por Educa Barrié.
- Durante el trabajo de los equipos para la realización de las actividades propuestas, se les propondrá, además, varios retos que serán objeto de concurso. Aquellos equipos que destaquen por su trabajo, serán objeto del reconocimiento de la organización.
- Se realizará un seguimiento obligatorio con intercambio de información entre EducaBarrié y los equipos de alumnos de los centros participantes con motivo del desarrollo y realización de los trabajos propuestos. Se habilitará un blog en el portal de Educa Barrié para tal fin.

ESTUDO DA FERMENTACIÓN DA MALTE DE CEBADA. ELABORACIÓN DE CERVEXA

COSTAS COSTAS, UGO
PÉREZ FERNÁNDEZ, PALOMA
IES As Barxas. Moaña

Moitas veces, os alumnos teñen unha visión algo reducida do que é un ser vivo. Estudan na clase que é, por exemplo, un fungo e unha bacteria, pero fora da aula, ao ser estes seres unicelulares, non son conscientes do onde se atopan e da utilidade que teñen na vida cotiá. Nesta comunicación presentarase tanto a experiencia realizada con alumnos de PDC do estudo da fermentación da malte de cebada desde un punto de vista biolóxico e químico, como os pasos a seguir na elaboración desta bebida (ben polo interese que poida ter desde o punto de vista educativo, ou ben polo interese a nivel persoal).

PLANIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE POR LOS ALUMNOS. UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN CIENCIAS NATURALES

SOARES, JOANA¹
COELHO DA SILVA, JOSÉ LUÍS²
ESTEVEZ MENDES, LÍDIA¹

¹*Escola Básica de Freixo*

²*Universidade do Minho, Centro de Investigação em Educação. Portugal*

Es frecuente reclamar la participación proactiva de los estudiantes en los varios contextos educativos pero pocas veces son llamados a intervenir en la concepción y estructuración de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Reconociendo la importancia de aportar un contributo que superase esta situación y asumiendo intencional y explícitamente el desarrollo de la autonomía como una meta de la educación y, en particular, de la educación en las Ciencias, se llevaron a cabo prácticas pedagógicas que atribuyesen al alumno un papel fundamental conduciendo todo el proceso de aprendizaje de forma responsable y reflexiva. Fue con base en este panorama que se idealizó, concibió, implementó y evaluó una intervención pedagógica caracterizada, de forma global, por una transferencia progresiva de la responsabilidad de la estructuración del proceso de aprendizaje del profesor para los alumnos, implicando la exploración integrada de competencias de la asignatura y competencias transversales/transferibles. La intervención incidió sobre la temática “Sistema Circulatorio”, tema integrado en la asignatura de Ciencias Naturales en una clase de 19 alumnos del 9º año de escolaridad de una escuela de 2º e 3º ciclos localizada en un distrito de Viana do Castelo en el Norte de Portugal. La intervención fue desarrollada en el año lectivo 2013/2014 durante 18 aulas (10 aulas de 90 minutos e 8 aulas de 45 minutos).

La intervención pedagógica está estructurada en tres momentos que se identifican por la reflexión y negociación de los alumnos en la estructuración y consecución del aprendizaje. En los tres momentos hay articulación de modos diversificados de trabajo - individual, pequeño grupo e grupo clase - potenciando la naturaleza social del acto de aprender y asegurando uno de los principios del constructivismo crítico - el compromiso de todos los alumnos en el proceso de producción del conocimiento. El primer y tercer momentos- *Reflexión Inicial y Reflexión Final*- inciden en un análisis sobre la naturaleza de la estrategia usada para la estructuración del proceso de aprendizaje. El segundo momento - *Planificación del Aprendizaje* - está dividido en cuatro fases que se distinguen por el grado de decisión asumido por el profesor y por los alumnos en la definición del plano de aula. En una primera fase es el profesor que detiene el poder absoluto en la definición de la estrategia de aula. En la segunda fase este poder es transferido para la clase que funciona como un grupo y al que llamamos de “grupo-clase”; este “grupo-clase” escoje de forma consensual la actividad de aprendizaje y todos los alumnos la realizan. En la tercera fase, el poder de decisión sigue centrado en los alumnos pero surge ahora la posibilidad de elección, o

sea, los alumnos pueden escoger la actividad que más les interesa. El grado de decisión de cada estudiante en esta etapa es superior al de la etapa anterior porque la decisión ya no depende del grupo clase, pero de cada uno de los pequeños grupos. La definición del proceso de aprendizaje involucra a los estudiantes en un proceso de negociación de decisiones cuando seleccionan la actividad de aprendizaje que van a ejecutar y un proceso de negociación interactivo de ideas/sentidos cuando justifican y argumentan la elección que hicieron. En la cuarta y última fase, el poder de los estudiantes en la definición del percurso de aprendizaje es aún mayor, pues les cabe a ellos definir todos los pasos / elementos necesarios para la realización de una actividad de investigación y comunicación de la información. Aunque el poder del profesor está presente en todas las etapas, pues él tiene la capacidad de proporcionar a los estudiantes la posibilidad de escoger y de tomar opciones, este poder se diluye progresivamente debido a la creciente variedad de opciones disponibles y debido a la intervención cada vez mayor de los alumnos en definir los diferentes elementos para cumplir las tareas.

La intervención pedagógica todavía está en fase de evaluación. Un primer análisis global permite realzar algunos de los retos que enfrenta la implementación de estrategias de enseñanza orientadas a la participación de los estudiantes en la planificación del aprendizaje: a) la idealización y concepción de actividades de aprendizaje basadas en estrategias distintas y específicas para abordar el mismo tema científico para que los estudiantes puedan tomar decisiones de acuerdo con sus intereses y necesidades; b) la articulación entre el tiempo de aprendizaje y los requisitos de operacionalización de la estrategia de la planificación del aprendizaje; c) la concepción de guiones orientadores y facilitadores de la actuación de los estudiantes en la selección de las actividades de aprendizaje; d) la articulación entre la selección realizada por los alumnos, los conocimientos a explorar y las disposiciones de los documentos oficiales que guían los procesos de enseñanza y aprendizaje; e) la participación de los estudiantes en la comprensión de la estrategia de la planificación del aprendizaje; f) la toma de conciencia por parte de los estudiantes sobre la importancia de la reflexión sobre el aprendizaje.

Nota: Este trabajo tiene el apoyo de Fondos Nacionales a través de la FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia en el ámbito del proyecto PEst-OE/CED/UI1661/2014 do CIED-UM.

A VER AVES. A PERCEPCIÓN SOBRE AS ACTIVIDADES DE NATUREZA NUN CENTRO DE SECUNDARIA

**CHAO PENABAD, OSCAR
GARCÍA-RODEJA GAYOSO, ISABEL**
*Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais,
Universidade de Santiago de Compostela*

RESUMO

Neste traballo estúdanse as particularidades dun tipo de estratexia educativa que está a emerxer nos últimos anos, a coñecida na terminoloxía anglosaxona como *outdoor education*: a educación ao aire libre ou en ambientes exteriores á aula (ver p.e. Aucoin, 2011, Borland, 2011, Donaldson e Donaldson, 1958). Especificamente céntrase na realización de actividades na natureza nun centro de Educación Secundaria do sistema público de ensino, onde se analizan as principais vantaxes da súa aplicación, así coma as dificultades que adoitan acompañar á realización de saídas ao campo e a súa incorporación ao sistema educativo formal.

Durante as últimas décadas, os problemas sociocientíficos e de carácter medioambiental pasaron a situarse nun primeiro plano ao poñerse en risco a calidade de vida do ser humano e o medio ambiente. Aínda que se incrementa a concienciación e a sensibilización con respecto á necesidade de conservar o medio ambiente as actividades de educación ambiental na natureza xoga un papel insuficiente no sistema educativo actual tal e como sinalan Rebelo, Marques e Costa (2011). Asemade a alfabetización ambiental e científica cobra unha especial relevancia, pois como futuros cidadáns, os alumnos e as alumnas necesitan ter a información, os coñecementos e a formación necesaria para poder intervir de forma responsable e democrática na toma de decisións relacionadas con aspectos funcionais da ciencia e do medio ambiente que afectan ao benestar, ao desenvolvemento económico, ao progreso social e á calidade de vida (Santos, 2005; Rebelo et al., 2011). As actividades na natureza son unha parte fundamental de esa necesaria educación ambiental xa que mais aló do que poden aportar para un mellor coñecemento do entorno local e de xerar unhas actitudes positivas cara a súa conservación, proporcionan unha gran variedade de beneficios, entre eles os que teñen que ver co desenvolvemento de relacións persoais e de carácter social, emocionais, de promoción de coñecementos, habilidades e actitudes. Isto fai das actividades na natureza un contexto ideal que pode ser empregado en calquera das materias do currículo actual.

No traballo realizado preténdese comprobar os beneficios das actividades na natureza mediante unha experiencia práctica e analizar asemade outros aspectos, como o grao de coñecemento que posúen os alumnos sobre os espazos naturais da contorna e a diversidade, tanto de especies coma de ecosistemas, que se atopan no seu entorno máis próximo. Para iso traballouse dentro da materia de Bioloxía e Xeoloxía con un grupo de 33 alumnos pertencentes ao cuarto curso de Educación Secundaria Obrigatoria, cos que se levou a cabo unha actividade destas características.

Para estudar a evolución dos estudantes e recoller as súas percepcións sobre a educación ao aire libre na natureza, así coma as de outros membros da comunidade educativa implicados directamente na toma de decisións sobre a realización destas actividades (docentes e nais/pais), empregáronse cuestionarios como a principal ferramenta para a obtención da información. En primeiro lugar deseñouse un cuestionario para os alumnos, co fin de coñecer as súas percepcións sobre ás actividades na natureza, os espazos naturais próximos a eles, o respecto e a concienciación medioambiental, e o seu nivel de contacto co medio natural. Para comprobar os posibles cambios de opinión e a evolución das súas percepcións despois da realización da experiencia, realizouse un segundo cuestionario que recolleu os mesmos apartados. En segundo lugar, deseñáronse cuestionarios que puideran reflectir as percepcións dos docentes e das familias en relación ás actividades na natureza, co obxectivo de contrastar ambos puntos de vista e de comprobar algúns dos obstáculos mencionados por Fullonet (1989) e Rebelo et al. (2011). Para analizar as respostas ás preguntas calculáronse as frecuencias e as porcentaxes das contestacións nas preguntas pechadas; no caso das cuestións de carácter aberto categorizáronse primeiro as respostas e posteriormente calculáronse as frecuencias para cada categoría. Os resultados parecen indicar que pese aos destacados beneficios das actividades ao aire libre, existen prexuízos e dificultades que seguen a impedir a súa integración coma un elemento máis do currículo nas diferentes materias da Educación Secundaria.

REFERENCIAS

- Aucoin, P.J. (2011). Discovering Sense of Place: Application through Education. *Pathways: The Ontario Journal of Outdoor Education*, 23 (3), 14-18.
- Borland, J. (2011). Provoking Dialogue: A Short History of Outdoor Education in Ontario. *Pathways: The Ontario Journal of Outdoor Education*, 23 (2), 32-33.
- Donaldson, G.E. e Donaldson, L.E. (1958). Outdoor education: A definition. *Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 29 (17), 63.
- Funollet, F. (1989). Las actividades en la naturaleza como marco de una educación física activa y eficaz. *Apunts: Educación física y deportes*, 16, 81-85.
- Rebelo, D., Marques, L. e Costa, N. (2011). Actividades en ambientes exteriores al aula en la Educación en Ciencias: contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19 (1), 15-25.
- Santos, E. (2005). Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. *Revista CTS*, 6 (2), 137-157.

Agradecimientos: EDU2012-38022-C02-01

CIENCIAS EN EDUCACIÓN INFANTIL. UNHA EXPERIENCIA CON CIRCUÍTOS ELÉCTRICOS.

ANDREA PÉREZ LÓPEZ*

ANGELES VIDAL LÓPEZ**

ISABEL GARCÍA-RODEJA GAYOSO*

*Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais**

Universidade de Santiago de Compostela

*CEIP Pío XII. Xunta de Galicia***

RESUMO

Nesta comunicación preséntase unha proposta de actividades de ciencias para educación infantil tendo en conta as achegas de autores como Arcá et al (1990), Benlloch (1992) e Eshach (2006), Harlen (1989), que fan referencia a importancia de realizar actividades onde os nenos podan construír referentes dos conceptos científicos o poder facer observacións, predicións, inferencias, e poder discutir e intentar explicar e interpretar o que acontece nas actividades de indagación. Asemade se deseñou unha investigación sobre a implementación da proposta de actividades sobre circuitos eléctricos (a partir da proposta de Sá et al., 1996), tomando datos empíricos do que acontece na aula para ser posteriormente analizados. A proposta de actividades sobre “Circuitos Eléctricos” foi levada a cabo no segundo ciclo de Educación Infantil nun colexio de Santiago de Compostela. A proposta foi gravada e posteriormente analizouse a implementación cunha análise cualitativa e interpretativa. O traballo pretende dar resposta as seguintes cuestións: Cales son as ideas iniciais dos nenos sobre a electricidade?; Son capaces de facer predicións sobre si distintos obxectos conducen ou non a electricidade?; Son capaces de chegar a xeneralizacións de que un obxecto conduce ou non a electricidade dependendo do material?; Son capaces de facer rexistros de observacións dos resultados experimentais?; Son capaces de facer conclusións das experiencias e probar ideas? En relación os resultados obtidos na proba inicial sobre as ideas dos estudantes sobre a electricidade sorprendeunos que algún alumno xa manexaba ideas como que os coitelos conducían electricidade porque eran de metal de xeito que algún alumno xa relacionaba os obxectos condutores dependendo do material co que están formados. En relación á segunda cuestión, os nenos foron capaces de facer predicións sobre os distintos obxectos sobre si conducían ou non a electricidade. As razóns que daban cando realizaban as predicións ían acercándose cada vez máis á relación entre o término condutor e o material do que estaba feito o obxecto. E importante sinalar que foron capaces de contrastar as predicións coas observacións e foron conscientes dos casos nos que había conflito entre as predicións e as observacións. Case todos chegaron de xeito relativamente rápido á xeneralización de que os obxectos son condutores ou non, dependendo do material do que están formados os obxectos, “non acende a lámpada porque non é metal”, “acende a lámpada porque é metal”. Por outra banda, os nenos foron capaces de rexistrar as observacións nas táboas sen maiores dificultades, debido á familiarización dos nenos coas táboas de rexistros noutras actividades.

A experiencia a consideramos moi positiva, e cabe destacarse o interese curiosidade que mostraron a través das distintas actividades levadas a cabo, destacando a manipulación dos circuitos eléctricos. Durante todas as actividades os nenos mostráronse interesados, participativos e colaboraron co resto de compañeiros.

REFERENCIAS

- Arcà, M., & Guidoni, P., & Mazooli, P. (1990). *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona. Paidós ibérica.
- Benlloch, M. (1992). *Ciencias en el parvulario. Una propuesta psicopedagógica para el ámbito de experimentación*. Barcelona. Paidós Ibérica.
- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre – Schools*. Springer. Dordrecht.
- Harlen, W. (1989). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid. MEC – Morata.
- Sá, J., Rodrigues, A., Gomes, A., Veloso, E., Torres, G., & Silva, M. (1996). A descuberta de objectos e materiais condutores da electricidade por crianças de 4/5 anos. *Aprender*, 20, 65-70.

Agradecimientos: EDU2012-38022-C02-01

UN PROXECTO INTEGRAL DE METEOROLOXÍA. MeteoEscolas no CPI Conde de Fenosa, Ares

**GUTIÉRREZ MAROTO, JORGE
DE TORO CACHARRÓN, XACOBO**
CPI Conde de Fenosa. Ares

Dende hai anos o uso das TIC foi un dos claros obxectivos do noso centro. Intentamos aplicalas en todos os ámbitos do Ensino. Así dende o noso Centro, o CPI Conde de Fenosa, en Ares, A Co-ruña, levamos varios anos participando nos programas meteorolóxicos Globe e MeteoEscolas. Durante estes anos desenvolvemos moitas actividades relacionadas coas TIC e a meteoroloxía.

Así, este ano aplicámolas en moitos campos, pero presentamos neste artigo como as puxemos en práctica, desenvolvendo o programa MeteoEscolas.

Este é un programa que se leva a cabo en escolas e institutos de toda Galicia, onde os alumnos son os encargados de recoller e incorporar á páxina do programa os datos meteorolóxicos cada día. Pero ademais de facer isto, no noso centro intentamos levar a meteoroloxía a todas as etapas, dende Infantil á ESO, e a gran parte das materias, dende Música a Ciencias Sociais, dende Matemáticas a, por suposto, ás CCNN, utilizando novas ferramentas como documentos compartidos, cuestionarios e follas de cálculo de *Drive*, explicacións coa aplicación *explaineverything*, realización de apps, uso de programas de debuxo como *BrisCAD*, realización de vídeos e posterior montaxe por parte dos alumnos coa técnica do *chroma*, apoiándonos en programas como *Camtasia Studio*.

Neste curso o programa MeteoEscolas, do que participamos dende fai 3 cursos, estendeuse a todos os alumnos do CPI Conde de Fenosa, dende os nenos de 3 anos de Infantil ata os de 16 de 4 o da ESO, e mesmo aos alumnos do programa de PCPI. Os máis de 450 alumnos do Centro participaron nalgunhas das múltiples actividades realizadas. Na presentación de *Drive* que se encontra en <http://goo.gl/gVNDII> intentamos resumir todo este traballo. A primeira páxina da presentación a tedes a continuación:

Infantil Primaria Apoi
Secundaria Biblioteca
Astronomía App
Predicción finde
Informe diario Avaliación

CPI Conde de Fenosa.Ares

PROGRAMA METEoESCOLAS.
PLAN PROXECTA. CURSO 2013/14

Mulher do tempo: Miriam Giraldo
 Predición do 23 de Marzo

Os nenos de **Infantil** continuaron tomando medidas diarias, en todos os grupos dende 3 a 5 anos, recompilando toda a información en calendarios e facendo gráficas!!

Os nenos do **primeiro ciclo de Primaria** recolleron datos a diario, traballaron con refráns e adiviñanzas meteorolóxicas e pintaron unhas magníficas paisaxes. Ademais publicaron nun taboleiro cada día os datos que tomaban para que os seus pais os visen cando viñan a recollelos.

Os nenos de **segundo ciclo** traballaron recollendo os datos diarios dúas veces ao día, comparando as variacións, coas táboas e gráficas correspondentes. Ademais construíuse un pluviómetro móbil, e así mediuse a precipitación recollida e elaboráronse gráficas de precipitación diaria, acumulación mensual e media diaria de cada mes.

Os nenos do **3º ciclo** este ano mediron diariamente as variables meteorolóxicas (tamén na clase de inglés e na sección bilingüe), puideron visitar *meteoGalicia* e o *CESGA* (Centro de Supercomputación de Galicia) en Santiago e realizaron uns magníficos traballos sobre meteoroloxía, expostos e filmados coa técnica do *chroma key*, ademais de preparar as gráficas cos datos dos nenos do Primeiro Ciclo e realizar un blog sobre **Música** e tempo. Mesmo en **Educación Física** comparáronse as variacións de temperatura no exterior e o interior do pavillón. Realizáronse dúas exposicións polo día internacional da meteoroloxía nas **bibliotecas** de Primaria e Secundaria. Ademais o gran traballo dos **nenos de apoio**!!

Na ESO este ano desenvolvéronse un gran número de actividades dende a maioría dos departamentos do Centro. Dende **Francés** realizáronse, con datos de *meteoFrance*, unha previsión do tempo do fin de semana en Francia, describindo unha zona concreta do país. En **Inglés**, ademais dun repaso a diario do tempo que temos nesta lingua, traballouse a previsión do tempo nas Británicas, vocabulario, etc.

En **Matemáticas**, os alumnos aprenderon estatística cos datos meteorolóxicos que eles mesmos tomaron. A profesora realizou uns videotutoriais co ipad para eles, nos que se explica esta parte da matemática e a súa estreita relación coa Meteoroloxía.

Dende **Música**, preparáronse dúas obras relacionadas co tempo. As compañeiras de **CCSS** realizaron climogramas mediante follas de cálculo e analizáronos. Os climogramas de Ares realizáronse cos datos que recollen os nenos ou extraídos de *meteoGalicia*. Ademais de guiar os nenos pola exposición Expometeo que puidemos ter no Centro.

Os profesores de **CCNN** ensinaron os alumnos a recoller e interpretar datos meteorolóxicos e a introducilos na páxina do programa. En **FQ** os alumnos aprenderon astronomía e meteoroloxía, fixeron cuestionarios en *Drive* e examináronse con mapas reais do tempo. Ademais construíronse dous reloxs solares, coa axuda dos programas *Shadows* e *BrisCAD*, en Tecnoloxía.

Preparáronse e filmaron coa técnica do *chroma key* predicións do tempo para cada fin de semana dende Marzo, editándoos co *Camtasia Studio*, e por último, desenvolveuse unha app para smartphones e tablets android, dispoñible en Google Play, cos datos da nosa estación meteorolóxica dixital, tamén dispoñibles na nosa páxina web.

Grazas a este traballo colectivo realizado pola gran maioría dos profesores e alumnos de Infantil, Primaria e Secundaria o noso Centro, o CPI Conde de Fenosa, de Ares, A Coruña, gañou o Primeiro Premio no Programa MeteoEscolas, dentro do plan Proxecta, no curso 2013/14, despois que ser segundos no ano anterior.

“AS UNIDADES DIDÁCTICAS SOBRE CIENTÍFICOS SINGULARES DE EDUCABARRIÉ E O ÁLBUM DA CIENCIA, FERRAMENTAS PARA COÑECER AS NOSAS CONTRIBUCIÓNS AO MUNDO DA CIENCIA”

PÉREZ-MACEIRA, JORGE J.
FRAGA, XOSÉ A.
VÁZQUEZ, SUSANA
EPAPU Río Lérez. Consello da Cultura Galega.
educaBarrié

O Álbum da Ciencia (<http://www.culturagalega.org/albumdaciencia/>) é unha ferramenta que pretende mostrar e relucir o coñecemento e labor científica realizada en Galicia ou por galegos e galegas noutros lugares do mundo. O seu obxectivo esixe identificar a excelencia entre a nosa comunidade científica e representala nas biografías recollidas e expostas

As unidades do Álbum da Ciencia que se presentan na comunicación parten dun esforzo común entre o Consello da Cultura e a Fundación Barrié. Cada unidade é una biografía completa do personaxe e da súa obra nun formato con múltiples actividades asociadas a cada apartado que permiten seleccionar diferentes itinerarios de traballo dende diversos enfoques de clase.



UNHA SECUENCIA DIDÁCTICA DE ARGUMENTACIÓN E MODELIZACIÓN CIENTÍFICA SOBRE O VIRUS DO ÉBOLA

**PUIG, BLANCA; BLANCO, PALOMA;
CRUJEIRAS, BEATRIZ**

*Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais.
Universidade de Santiago de Compostela*

PÉREZ MACEIRA, JORGE JOSÉ
EPAPU Río Lérez, Pontevedra

RESUMO

Un dos problemas básicos dos currículos de ciencias sinalados por autores como Pedrinaci (2012), é, ademais de estar sobrecargados, que son demasiado académicos e non están conectados coas situacións da vida cotiá. A introdución das competencias no currículo pode axudar á diminuír estes problemas, favorecendo o uso de metodoloxías máis participativas que permitan ao alumnado practicar estas competencias e adquirir unha aprendizaxe significativa. De todos xeitos, como indica de Pro (2012, p.61) “*non se pode ensinar todo nin aprender todo*”, cómpre facer unha selección dos contidos a ensinar. A ensinanza das ciencias desde un enfoque CTS chama a atención sobre a importancia de seleccionar contidos que teñan máis en conta a relevancia social dos temas, nos que as estratexias metodolóxicas estean orientadas cara o estímulo de vocacións científicas e ao desenvolvemento de capacidades para a participación pública.

Esta comunicación presenta unha proposta didáctica sobre o virus do Ébola que se sitúa nesta perspectiva de ensinanza de ciencias por competencias. Por competencia entendemos a capacidade de poñer en práctica de forma integrada, en contextos e situacións diversas, os coñecementos, as habilidades e as actitudes persoais adquiridas (Xunta de Galicia, 2007), é dicir a aplicación de coñecementos a distintas situacións. Das tres competencias científicas establecidas en PISA (OCDE, 2008) pretendemos traballar con esta secuencia a explicación de fenómenos científicamente e o uso de probas científicas.

A secuencia pode desenvolverse en distintos niveis de secundaria na materia de Bioloxía e Xeoloxía de 3º ESO ou en ciencias para o mundo contemporáneo (CMC) de 1º de Bacharelato. Nesta última, traballar o virus do ébola resulta especialmente axeitado, dadas as características de CMC, materia na que a ensinanza de ciencias presenta un enfoque de educación para a cidadanía.

A enfermidade polo virus do Ébola presenta implicacións sociais, éticas, e políticas que o alumnado debe coñecer e ser quen analizar criticamente. As informacións sobre o Ébola nos titulares dos xornais e cabeceiras de telediarios de todo o mundo son moi frecuentes estes últimos meses, incrementándose o número de noticias coa chegada do primeiro caso de Ébola a Europa no noso país. Nestas noticias circulan informacións contradictorias sobre a transmisión e prevención da enfermidade. Unha noticia publicada pola Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014) facía referencia aos falsos mitos para prevenir a transmisión da enfermidade polo virus do Ébola. A noticia poñía de relevo a necesidade de desterrar estes mitos para contener esta enfermidade vírica en países como Guinea. Preguntas como: ¿é verdade que tomar leite condensada todos os días pode prevenir a infección polo virus do Ébola? ¿comer cborlas crudas unha vez ao día durante tres

días protexe do Ébola? son algúns exemplos das cuestións formuladas pola poboación de Guinea ao persoal sanitario que atendía o servicio telefónico gratuito nese país. Preguntas deste tipo, pero referidas a enfermidades infecciosas comúns no noso contexto, son comúns entre a poboación.

Mediante esta secuencia de actividades pretendemos identificar as ideas do alumnado sobre o Ébola e analizar o desenvolvemento de competencias científicas neste contexto. A secuencia comprende tres actividades a realizar en dúas sesións de 50 minutos que se resumen a continuación:

A actividade 1 *Que sabemos sobre o Ébola?* consiste na realización dun cuestionario de preguntas abertas individual para identificar as ideas do alumnado sobre o virus do ébola (se escoitaran falar do ébola antes do contaxio dos misioneiros españois, de onde cren que procede, como se transmite, etc).

A actividade 2 *Modelizar o ciclo viral do Ébola* require que o alumnado en grupo debuxe un esquema do modelo de infección do ébola en base aos coñecementos que teñen sobre o virus para coñecer a idea que o alumnado ten sobre o modelo de infección e sobre o que é para eles un modelo. Feito o modelo, o alumnado deberá avalialo utilizando certas pezas de información proporcionadas e en función da avaliación realizada modificalo para convertilo nun modelo máis axeitado. Con esta actividade contribúese ao desenvolvemento da competencia de explicación de fenómenos científicos.

A actividade 3 *A polémica dos xogadores de fútbol africanos e o ébola* consiste nunha actividade de argumentación e uso de probas na que o alumnado, en pequenos grupos, debe adoitar unha posición ante a polémica xurdida nos medios de comunicación sobre a negativa dalgúns entrenadores de fútbol de que os xogadores africanos dos seus equipos participasen na copa de África coas súas seleccións nacionais. Para isto cada grupo deberá achegar probas que apoien a súa posición. Con esta actividade contribúese tamén ao desenvolvemento da competencia de uso de probas científicas.

Para rematar a secuencia o alumnado repetirá o cuestionario de preguntas abertas co obxectivo de avaliar o proceso.

Pensamos que esta secuencia é unha boa forma de levar á aula cuestións de impacto social á vez que permite traballar os contidos do currículo. Desta forma contribúese, ademais de ao desenvolvemento da competencia científica, á motivación e interese do alumnado pola ciencia.

REFERENCIAS

- Organización Mundial para la Salud (OMS, 2014). Enfermedad por el virus del Ébola. Nota descriptiva N° 103. Recuperado o 15 de outubro de 2014 de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs103/es/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2008). Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo del mañana. Madrid: Santillana.
- De Pro, A. (2012). Debe enseñarse los conceptos y teorías científicas imprescindibles para elaborar explicaciones básicas sobre el mundo natural. En: Pedrinaci, Caamaño Ros, Cañal de León, De Pro Bueno (Eds.). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.
- Pedrinaci, E. (2012). El ejercicio de la ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. En: Pedrinaci, Caamaño Ros, Cañal de León, De Pro Bueno (Eds.). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.
- Xunta de Galicia (2007). Decreto 133/2007 do 5 de Xullo polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia. Diario Oficial de Galicia, 136.

GALICIA BAIXO A TERRA

SANTIAGO CAAMAÑO, JAVIER*

PENAS PATIÑO, XOSÉ MANUEL

GÓMEZ ALDEGUNDE, LUÍS*

**C.P.I. Plurilingüe dos Dices. Rois.*

INTRODUCCIÓN

Todos os anos no C.P.I. Dos Dices, en Rois, traballamos a xeomorfoloxía cárstica incluíndo unha actividade de campo que consiste na visita a unha cova na zona oriental de Galicia e o estudo dos afloramentos cársticos adxacentes.

Con todo, no ano 2009 fixemos un estudo máis completo que nos levou a visitar distintas cavidades nas principais áreas cársticas galegas, tales como a Cova da Auga e a Cova da Ceza na Serra do Caurel, ou a cova Pala de Silverto na Serra Enciña da Lastra. Isto deunos pé para traballar as covas non só desde o punto de vista xeolóxico senón tamén desde aspectos como o seu papel como ecosistemas nos que se desenvolven morcegos e outras especies de animais, depósito de fósiles animais e restos humanos que nos axudan a interpretar o pasado galego, fonte de historias e lendas, e tamén como lugar para practicar deportes como é o caso da espeleoloxía.

Para poder facer máis familiar o mundo das covas ao alumnado o traballo completouse cun estudo sobre as covas existentes no concello de Rois. Basicamente, as covas de Rois son minas de auga, aínda que tamén descubrimos unha pequena e antiga mina de volframio cunha importantísima colonia reprodutora de morcegos rateiros, que ao dicir da Asociación Drosera aos que lles comunicamos o achado é de grandísima importancia a nivel de Galicia.

Dicir finalmente que o traballo foi presentado por un grupo de alumnos a alumnas no cuarto congreso escola do CEIDA “Espazos para conservar”.

DESENVOLVEMENTO

No estudo participaron todos os alumnos e alumnas de secundaria, aínda que para as visitas ás cavidades formouse un grupo de traballo máis reducido. Isto fíxose co obxecto de minimizar o impacto das visitas e evitar na medida do posible que algún alumno puidese sufrir un accidente.

Ademais dunha planificación do traballo a desenvolver, foi necesario solicitar as licenzas de espeleoloxía con dous obxectivos: dispor dun seguro que puidese cubrir un posible accidente no interior da cavidade e tamén para poder facer uso das instalacións que a Federación Galega de Espeleoloxía dispón na Serra do Caurel e na Serra Enciña da Lastra.

Tamén foi preciso solicitar un permiso especial da Consellería de Medio Ambiente da Xunta de Galicia para poder entrar nas cavidades da Serra Enciña da Lastra, xa que, ao tratarse dun parque natural, teñen restrinxida a súa entrada.

Realizouse co grupo de traballo unha excursión de tres días polas zonas cársticas de Galicia nas que se visitaron as cavidades e os afloramentos cársticos. Pasamos a noite nos refuxios de que dispón a Federación Galega de Espeleoloxía.

Aínda que non era un obxectivo principal no traballo, visitamos tamén as covas de Pico Sacro, pola súa proximidade á zona onde viven os alumnos, pola súa importancia como cavidade escavada en seixo, e polas lendas asociadas.

Por outra banda, repartiuse entre todo o alumnado de secundaria unha enquisa sobre as covas de Rois que estaban próximas as súas aldeas, co obxecto de recoller a máxima cantidade de información respecto á súa situación, características da cavidade, presenza de fauna, uso polo home e/ou historias e lendas asociadas.

Estas covas foron posteriormente visitadas polo equipo de traballo. Trátase, esencialmente, de cavidades artificiais, escavadas polo home para a obtención de auga, polo que reciben o nome xenérico de “minas de auga”. Con todo, unha delas resultou ser en realidade unha antiga mina de volframio explotada a principios do século pasado e da cal se tiña moi pouca información. De feito era descoñecida para a meirande parte dos habitantes de Rois e só sabían dela era algúns poucos veciños da zona, dado que, de xeito esporádico, foi usada para tirar lixo.

No traballo de campo abordáronse os seguintes aspectos:

1. Localización e distribución das cavidades
2. Orixe das covas e formacións xeolóxicas características
3. Litoloxía das covas e das rochas encaixantes
4. As cavidades como refuxio para a fauna
5. As covas como fonte de fósiles para o estudo do pasado
6. Lendas asociadas
7. Uso para o lecer e problemas de conservación

Así mesmo, durante todo o traballo realizáronse múltiples fotografías e vídeos coas que se elaboraron os materiais que se presentaron ao congreso escolar.

CONCLUSIÓNS

Despois de tantos anos traballando neste tema, sabemos que este tipo de actividades teñen unha altísima aceptación por parte do alumnado, o que se reflicte no grado de participación, implicación e entusiasmo amosado. Consideramos que o éxito radica na combinación de deporte e ciencia que nunca actividade realizada por alumnos e alumnas en idade adolescente dá un resultado excelente.

Pensamos que os obxectivos de coñecer o patrimonio cárstico galego, a súa distribución, e a súa importancia como fonte de coñecemento están plenamente conseguidos.

Sorprendente resultou a incursión nas cavidades de Rois, descubriendo un patrimonio que era practicamente descoñecido pola meirande parte do alumnado. Nunha destas cavidades destacou o descubrimento nunha da segunda colonia reprodutora de morcego rateiro en Galicia, tal e como nos informou o grupo de estudo dos morcegos galegos Drosera ao que previamente lle comunicamos o achado da mesma.

Este traballo deu pé tamén a un próximo proxecto máis amplo para levar a cabo un estudo máis pormenorizado das cavidades de Rois.

A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE POLUIÇÃO DA ÁGUA EM ALUNOS DO 8.º ANO DE ESCOLARIDADE: UMA ABORDAGEM EM TORNO DA NOÇÃO DE BIOINDICADORES

**FERREIRA LEITE, JULIANA
BORGES, FRANCISCO**

Universidade do Minho, Instituto de Educação

RESUMO

O presente trabalho surge no âmbito da unidade curricular “Estágio Profissional e Prática de Ensino Supervisionada” do último ano do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário da Universidade do Minho. A referida unidade curricular preconiza, entre outras, a realização de uma intervenção pedagógica com um carácter de pesquisa e que no presente caso assumiu a modalidade de uma investigação-ação tendo como tópico de estudo “a poluição da água”. Este projeto foi desenvolvido numa turma de 21 alunos do 8.º ano de escolaridade (13-15 anos de idade) numa escola de Braga.

A metodologia de ensino-aprendizagem seguiu nos seus traços gerais uma estratégia de mudança concetual, pelo que neste contexto se definiram os seguintes objetivos: (1) proceder ao levantamento das ideias prévias dos alunos no que diz respeito ao conceito de poluição da água; (2) planear uma aula laboratorial em função das ideias detetadas; (3) promover a (re)construção das conceções dos alunos na temática abordada; (4) avaliar o impacto da referida intervenção na evolução das ideias prévias dos alunos.

A avaliação do projeto foi positiva, tendo ocorrido um desenvolvimento considerável entre as respostas corretas obtidas antes e depois da realização do mesmo. As actividades pedagógicas desenvolvidas durante a intervenção pedagógica paraceem assim ter sido eficazes na evolução e/ou reconstrução das ideias dos alunos relativamente à maior parte dos temas abordados. No que toca à motivação durante a intervenção pedagógica, esta foi visível ao longo de todas as actividades sendo exprimida espontaneamente por vários alunos ao longo de todas as aulas.

THE EVOLUTION OF THE WATER POLLUTION CONCEPT IN 8TH GRADE STUDENTS: AN APPROACH AROUND THE NOTION OF BIOINDICATORS

ABSTRACT

This present work comes in the sphere of the course unit “Traineeship and Supervised Teaching Practice” framed within the final year of the Master in “Biology and Geology Teaching in the 3rd Cycle of Basic School and Secondary School”, in the University of Minho. The aforementioned course unit advocates, among

others, performing an educational intervention on a research basis assuming, in this case, an action research methodology concerning the topic of “the water pollution”. This project was developed within an 8th grade 21 students class (13-15 years old).

The teaching and learning methodology broadly followed a conceptual shift strategy so that, in this context, the following goals were defined: (1) to weigh students previous ideas concerning the water pollution concept, (2) to plan a laboratory lesson based on detected ideas, (3) to promote (re)definition of students conceptions about the discussed matter, (4) to evaluate intervention’s impact over students’ previous ideas.

Project’s assessment turned out positive, having occurred a remarkable development regarding the correct answers obtained before and after its completion. On the other hand, teaching activities taking place during educational intervention seem to have been effective in developing / reconstructing students’ conceptions over most of the topics discussed.

Regarding motivation while educational intervention took place, this was noticeable along the activities, being spontaneously expressed by several students throughout all lessons.

APRENDIENDO EN EL ENTORNO PRÓXIMO: ÁRBOLES DEL CAMPUS

VÁZQUEZ AGUIAR, MARÍA TRINIDAD
SENRA FERREIRO, SONIA

*Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
Facultad de las Ciencias da Educación. Campus de
Ourense. Universidad de Vigo*

Según indican Barberá y Valdés (1996) existe un gran consenso entre profesores y alumnos que relacionan directamente las actividades prácticas de campo con dos grupos de objetivos: los de desarrollo de actitudes y los de mejora de destrezas cognitivas. Esto se consigue gracias a una experiencia directa sobre los fenómenos naturales y a un desarrollo de una forma de razonamiento considerada como práctica.

Orion y Hofstein (1994), han desarrollado una interesante línea de investigación sobre los factores más influyentes en la efectividad educativa de las salidas al campo. En su opinión, las variables que más influyen sobre el aprendizaje durante las prácticas de campo, son las relativas al tipo de preparación previa de los estudiantes.

La actividad “*Árboles del Campus*” se ha llevado a cabo en la Facultad de Ciencias de la Educación del campus de Ourense, en concreto en el propio jardín del campus, para la materia “*Didáctica das Ciencias Experimentais I*” de la formación de los futuros maestros de Educación Primaria.

El Campus de As Lagoas está situado en el barrio de igual nombre, dentro del núcleo urbano de la ciudad de Ourense. En él crecen unas 80 especies de árboles procedentes de diferentes partes del planeta. La Oficina de Medio Ambiente de la Universidad de Vigo elaboró una guía, en donde se recoge, para cada especie, información relativa al nombre científico, nombre vernáculo, origen, distribución, descripción y usos.

Aprovechando este recurso educativo y con el propósito de acercar los árboles a la formación de los futuros/as maestros/as de Educación Primaria, diseñamos una actividad en la que invitábamos a nuestros/as alumnos/as a salir del aula, a usar las nuevas tecnologías, a conocer su entorno, a documentarse y a investigar y, dado que en nuestro caso formamos a futuros/as docentes, también le damos herramientas e ideas, para que el día de mañana, puedan utilizar como docentes en el futuro.

Las actividades se desarrollaron en una única sesión. Dividimos a los alumnos en grupos, de tal manera que a grupos distintos le proponíamos misiones diferentes. Como material de aula y para fomentar el uso de nuevas tecnologías y de las TIC, se les pidió que trajeran un ordenador para la búsqueda de información y ejecución del ejercicio, y sus teléfonos móviles para tomar las fotografías pertinentes. Asimismo, le entregábamos a los/as estudiantes un plano del campus con la señalización de las especies arbóreas presentes.

Estas fueron las propuestas:

1. Clasifica 10 hojas distintas que encuentres en el entorno del campus.

- Adjunta una foto de cada una de ellas e indica, al menos en la mitad de los casos a que especie pertenecen.
- Para su clasificación, ten en cuenta el siguiente enlace:
<http://www.geocities.ws/ueb2001/Resumen/botanica/hoja.html>

2. Dentro del listado de árboles del campus, identifica al menos 7 especies con alguna parte venenosa.

- Adjunta una foto de cada una de ellas e indica, en tu ejercicio, que parte resulta venenosa.

3. Indica el fruto del correspondiente listado de árboles.

- Adjunta una foto de cada árbol e indica, en el caso del fruto, el tipo y si es comestible o no. Almez o Lidueiro; Olmo Común o Ulmeiro; Serbal de Cazadores o Escornabois, Castaño o Castiñeiro, Liquidambar, Madroño o Erbedo, Haya o Faia y Cerezo del Japón.

4. Dentro del listado de árboles del campus, busca tres especies que sean resistentes a la contaminación.

- Adjunta una foto de cada árbol.
- Aunque no se contempla en la guía, documéntate y cita también tres especies de árboles sensibles a la contaminación.
- Incluye una ficha de una especie de cada grupo.

5. Identifica dentro del listado, 10 árboles que tengan propiedades medicinales.

- Aporta fotos de los árboles, indica la especie y la propiedad medicinal que presenta.
- A continuación, clasifícalos en función de su origen en especies propias del entorno o especies introducidas.

6. Indica la flor del correspondiente listado de árboles.

- Adjunta una foto de cada árbol e indica, en el caso de la flor, la época de floración y alguna característica (coloración, inflorescencias...).

Espino albar o Estripeiro; Pino negro o Piñeiro negro; Árbol del amor, Ciclamor o Árbol de Judas; Castaño de Indias o Castiñeiro de Indias; Pitósporo de hojas tenues; Acebo o Acivro; Tilo americano.

- Busca en el campus tres especies que ya estén florecidas, indica su nombre científico y vernáculo. Adjunta una foto.

Podemos resaltar que los alumnos encuestados valoran positivamente y consideran que son de gran utilidad este tipo de actividades en el medio natural, tanto para su formación como para su futura actividad docente.

Nuestro entorno es muchas veces el escenario de donde nuestros/as estudiantes extraen sus primeros conocimientos y el instrumento para la construcción y desarrollo de los aprendizajes. Es precisamente esto, lo que justifica la puesta en marcha de actividades que desarrollen conocimientos, procedimientos y actitudes que les ayuden a estudiar y analizar el medio ambiente como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBERÁ, O. Y VALDÉS, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las Ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3). 365-379.
- ORION, N. Y HOFSTEIN, A.V. (1994). Factors that Influence Learning during a Scientific Field Trip in a Natural Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119.

OS PAUCIÑOS: UNS INSECTOS PARA COIDAR

Un proxecto para o segundo ciclo de Educación Infantil

MIGUÉLEZ VILA, MARÍA¹
ANSEDES DOMÍNGUEZ, BEGOÑA²
VIDAL LÓPEZ, MANUEL¹

¹*Facultade de Ciencias da Educación de Ourense.*

²*Colexio de Educación Infantil e Primaria do Foxo, A Estrada, Pontevedra.*

Francesco Tonucci sostén a idea que compartimos de que hai un pensamento infantil, e polo tanto tamén hai un pensamento científico infantil (Tonucci 1996). A nosa experiencia nas aulas de Infantil fainos defender a mesma hipótese que el defende: os nenos teñen un xeito de razoar científico, van construído a súas teorías explicativas da realidade dun xeito similar ao que realizan os científicos para crear as súas teorías, para facer ciencia. Defendemos pois que se pode facer ciencia en educación infantil, deixar aos nenos experimentar directamente a súa realidade máis próxima e propiciar ou facilitar a produción de preguntas, a creación de hipóteses e mecanismos de comprobación. A experiencia “Os Pauciños, uns insectos para coidar” introduce dun xeito paulatino no entorno máis próximo do alumnado un elemento estraño e diferente ao que adoitan a ver e pretende facer unha recolleita organizada das súas preguntas, das súas hipóteses e das teorías que elaboran a partir delas. O elemento que utilizamos foi o “Insecto Pau” da variedade *Medaura extradentata*, un animal que moitos dos nenos nunca viran na súa vida e que non presentaba ningún problema para criar con nenos nunha aula, amais cumpría moitas das expectativas que tiñamos postas no elemento que buscabamos: proporcionaba infinidade de preguntas, non son aos nenos senón que nos mesmas coma mestras estabamos desde o principio intrigadas por aspectos do desenvolvemento e da cría destes animais. Ser moi fáciles de manipular, inofensivos e cunha grande resistencia. Temos que recoñecer que non son animais moi amigables, incluso hai persoas que se poden nun principio sentir intimidadas polo seu aspecto. Porén esta foi unha das razóns polas que os eliximos, romper o rexeitamento contra o diferente ou o que nun principio nos pode resultar desagradable e incluso perigoso a través da observación do coñecemento e da ciencia é un obxectivo prioritario deste proxecto. Ensinar a un neno a non matar a un insecto é bo para o insecto pero cremos que moito máis bo para o propio neno, e implicalo no coidado dun ser vivo vulnerable é inicialo na responsabilidade, na empatía, na compaixón e no autoconecemento e o autocontrol.

Tras unha análise do que ocorre habitualmente nas aulas de Educación Infantil (Carey et al. 1994, Opfer et al. 2004, Zimmerman 2000), analizando as dificultades que hai para que se impartan as ensinanzas científicas (Tu 2006) e sinalando os aspectos que propician e apoian a creación dunha rutina baseada na experimentación e na creación dun pensamento científico nos nenos de Educación Infantil (Arias 2012), encomezamos a experiencia na aula de Infantil 3 e 4 anos do CEIP do Foxo, unha escola rural preto da Estrada (Pontevedra) No CEIP do Foxo trabállase por proxectos, hai proxectos que implican a todo o Centro Educativo e que son o eixe de todo

o curso escolar, por exemplo o ano pasado o proxecto de Centro foi “*A Estrada, un mundo por descubrir*” orientado á recuperación da contorna como estratexia para o ensino e a posta en valor da realidade coñecida e vivida polo alumnado. E outros proxectos que nacen nas aulas como é o que nos ocupa, un dos proxectos de aula para iniciar aos nenos na reflexión ordenada a través da observación e a recompilación meticolosa de todo o observado.

O proxecto realizouse durante o curso 2013-14, deu lugar a moitas actividades que se derivaron das observacións e os interrogantes que se crearon na aula. Non foi un proceso con data de finalización, dedicar moito tempo a un tema de traballo e estudo é sempre unha decisión gañadora (Tonucci et al. 1997). Na nosa aula queremos dar aos nenos e a nos mesmos a posibilidade de detense, de parar e recrearse no estudo, dosificar o tempo empregado, aproveitar a motivación dos alumnos para intensificar o traballo e permitir tempos de afastamento cando outros temas esixen o noso interese. Cremos nunha pedagogía da lentitude, que respecta os tempos de crecemento e desenvolvemento dos nenos e de todo o que nos circunda, dar tempo para pensar, para falar, para observar sen presa os procesos da natureza, da tempo incluso para perdelo (Zavalloni 2011). Por esta razón non propuxemos ningunha data de finalización, é máis continuamos co proxecto durante este novo curso escolar e pensamos estendelo aos cursos de Educación Primaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, A. *Implicaciones Curriculares e Didácticas no Ensino Das Ciencias Das Concepcións Sobre a Ciencia e a Metodoloxía: O Traballo Por Proxectos*. Universidade de Vigo, 2012.
- CAREY, Susan; and SPELKE, Elizabeth. Domain-Specific Knowledge and Conceptual Change. *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*, 1994, pp. 169-200.
- OPFER, John E.; and SIEGLER, Robert S. Revisiting Preschoolers’ < i> Living things</i> Concept: A Microgenetic Analysis of Conceptual Change in Basic Biology. *Cognitive Psychology*, 2004, vol. 49, no. 4, pp. 301-332.
- TONUCCI, F.; and RISSOTTO, A. Apuntes En Torno a La Didáctica De Las Ciencias. *Kikiki*, 1997, vol. 44-45, pp. 56-65.
- TONUCCI, Francesco. El Niño y La Ciencia. *Con Ojos De Maestro*, 1996, pp. 84-107.
- TU, Tsunghui. Preschool Science Environment: What is Available in a Preschool Classroom?. *Early Childhood Education Journal*, 2006, vol. 33, no. 4, pp. 245-251.
- ZAVALLONI, Gianfranco. La Pedagogía Del Caracol. *Por Una Escuela Lenta y no Violenta*, 2011.
- ZIMMERMAN, Corinne. The Development of Scientific Reasoning Skills. *Developmental Review*, 2000, vol. 20, no. 1, pp. 99-149.

DESCRIPCIÓN E VALORACIÓN DUNHA EXPERIENCIA
INTERDISCIPLINAR DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
CON FUTURAS MESTRAS E MESTRES DE GRAO EN
EDUCACIÓN PRIMARIA E ESTUDANTES DE 4º CURSO
DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

YEBRA FERRO, MIGUEL ANGEL^{1,2}

GARCÍA GARCÍA, TOMÁS²

VIDAL LÓPEZ, MANUEL¹

MEMBIELA IGLESIA, PEDRO^{1,2}

*¹Universidad de Vigo, Facultade de Ciencias de la
Educación de Ourense.*

²I.E.S. Lagoa de Antela, Xinzo de Limia, Ourense.

RESUMO

Preséntase a descrición e valoración da experiencia realizada durante o curso académico 2013-14 no Proxecto Ríos por mestras/os de Educación Primaria en formación na materia de Didáctica das Ciencias Experimentais II da Facultade de Ciencias da Educación de Ourense e por estudantes de 4º da ESO que cursan a materia de Bioloxía e Xeoloxía e 4º de Diversificación do Ámbito Científico matemático do IES Lagoa de Antela de Xinzo de Limia. A valoración posterior realizada desta experiencia de aprendizaxe baseado na investigación duns treitos dos ríos Lonia e Limia é claramente positiva, aínda que a finalidade da experiencia e percibida de xeito diferente polo profesorado e os estudantes. Así mentres que os docentes enténdena como unha experiencia novidosa para concienciar os seus alumnos/as sobre a importancia da conservación dos ecosistemas acuáticos e que favorece outras aprendizaxes diferentes aos realizados habitualmente na aula, os estudantes fan referencia o carácter divertido, ameno ou entretido da experiencia realizada, pero apenas manifestan á importancia de formarse e concienciarse como cidadáns da necesidade de conservar e protexer os nosos cursos de auga, finalidade última do proxecto Ríos.

OS ELEMENTOS QUÍMICOS NOVÍSIMOS

BERMEJO, MANUEL R.
GONZÁLEZ-NOYA, ANA M.
MANEIRO, MARCELINO

*Departamento de Química Inorgánica
Universidade de Santiago de Compostela*

Cantos alumnos e cantas alumnas estarían en condicións, hoxe, de dar resposta ás seguintes simples preguntas: cantos elementos se coñecen no sistema periódico? Cantos son artificiais? Existen todos eles no noso planeta? Que son os elementos novísimos? Cómo se nomean os elementos novísimos? Cómo se obteñen estes elementos? Cál é o elemento de maior número atómico que se coñece? Cómo se obteñen os elementos de número atómico máis elevado?...etc. A resposta dalgunhas destas preguntas nin as sabe o alumnado de secundaria nin o da universidade e, probablemente, nin moito do profesorado de química inorgánica da Universidade. Para dar información sobre este tema relativo aos elementos novísimos traemos, hoxe a ENCIGA, este relatorio.

Algúns de nós temos presentado diversas comunicacións sobre o sistema periódico con temas tan variados como: a importancia de coñecer o nome e o símbolo dos elementos químicos; a utilidade didáctica do sistema periódico; o aspecto lúdico na utilización do sistema periódico; as controversias da IUPAC na denominación dos elementos químicos novísimos; sobre o posible desembarco na Illa da estabilidade; sobre o coñecemento das Terras Raras; ...etc. En todas elas tentabamos dar luz sobre a importancia de coñecer o sistema periódico e a necesidade de transmitirle ao noso alumnado a nosa paixón por ese coñecemento.

Nesta comunicación queremos retomar o tema dos elementos químicos presentando os elementos novísimos, para insistir sobre os delicados e complicados métodos de obtención que se veñen utilizando para a síntese destes elementos artificiais. Os métodos de obtención destes elementos son tan modernos e novidosos como os propios elementos a preparar e moi particulares son, tamén, os métodos de identificación pois, en moitos casos, estamos a falar da obtención de **1 único átomo!!!** por experimento. Esta situación leva a ter que afinar moito á hora de poder concluír como positivo o experimento da obtención dun novo elemento partindo da obtención dun único átomo. Debemos facer notar que nos últimos 30 anos se obtiveron pouco máis dunha ducia destes elementos novísimos e, dalgúns deles, moi poucos átomos. O método de identificación que se segue non pode ser o de “*Reproducibilidade dos Experimentos*”, por non se obter cantidades mesurábeis e cómpre confiar na credibilidade de comités externos. **Évos o que hai!** E con elo teremos que continuar.

Pretendemos contarvos, nesta comunicación, as últimas novidades sobre estes elementos novísimos estudando. Que son os estes elementos, como se nomean, cal son os métodos de obtención e o estudo dalgúns deles seleccionados por motivos que se explicarán no texto.

MEDIDA DA CONDUTIVIDADE TÉRMICA DE UM MATERIAL

CAMPOY VÁZQUEZ, CARLOS

Universidade da Corunha

Área de Electromagnetismo - Dpto. de Física

Escola Universitária de Arquitectura Técnica

Campus da Zapateira

RESUMO

Propom-se um método para calcular a condutividade térmica de qualquer material dos habitualmente utilizados para a construção civil, neste caso madeira de pinheiro, mas também pode servir para qualquer outro. Poderia ser realizado no laboratório de práticas de física de qualquer faculdade ou escola técnica.

PROCEDIMENTO

Constroi-se um cilindro com o material objeto do estudo, cujas bases são, pelo contrário, de algum isolante térmico eficaz. A finalidade de isto é que quase todo o calor saia do cilindro pela parede lateral. Dentro do cilindro instala-se um calefator elétrico cujos terminais estarão conectados a um alimentador com voltagem regulável desde o exterior. Dentro do cilindro coloca-se um termómetro cujo visor estará no exterior. Mantém-se constante a temperatura exterior do cilindro (temperatura do laboratório) mediante calefação ou ar condicionado e um termostato.

FUNDAMENTO DO CÁLCULO

1. Podemos relacionar a potência calorífica que se deita no interior do cilindro, com a voltagem selecionada: A temperatura no interior do cilindro aumentará até ao momento em que a potência emitida pelo calefator, iguale ao fluxo calorífico que se transmite pelas paredes do cilindro para o exterior. A partir de esse momento a situação será estacionária. Se chamamos ao fluxo calorífico que atravessa as paredes laterais do cilindro, podemos escrever
2. Portanto, usando a fórmula do fluxo através da parede lateral de um cilindro homogéneo [1]
Agora tomamos, por exemplo, 10 valores diferentes de V (faremos), e anotamos as correspondentes temperaturas estacionárias (de agora em diante). Com os 10 pontos ajustamos por mínimos quadrados, uma reta
3. A partir do valor do coeficiente de x na equação da reta, obtemos finalmente a condutividade buscada:
4. Para o cálculo dos coeficientes a e b , valem as fórmulas [2]:

Erros (desvio padrão ou *standard deviation*) dos coeficientes a e b :

Valores constantes e resultados das medidas

O cilindro tem 1,50 m de longitude e, neste caso, foi construído com madeira de pinheiro (tenha-se em conta que este experimento vale exclusivamente para a madeira empregada, pois a de pinheiro, como a de outras espécies, depende em grande medida do secado e da variedade dentro da espécie). As suas dimensões são: 10 cm o diâmetro interior e 3 cm a grossura. A resistência do calefator vale e a temperatura exterior é 20°. Depois da recolha dos valores resultantes das medições, obtiveram-se os resultados (utilizou-se uma folha de cálculo):

$$0,00136067 \cdot 7,65295 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{Entom } 0,1222$$

Suporemos como valores exactos as dimensões do cilindro e a resistência do calefator. De modo que, tomando logaritmos e derivando :

$$0,00687$$

E finalmente

CONCLUSÃO

Este experimento nunca foi realizado em laboratório pois infelizmente os de práticas nas faculdades, não dispõem da possibilidade nem do orçamento para encarregar a um carpinteiro ou albanel a construção de um cilindro do material que se propõe estudar. Porém os alunos podem praticar com a folha de cálculo para, partindo de uns supostos dados experimentais fornecidos pelo professor, obter as conclusões que aqui se obtiveram. No primeiro curso do Grau de Arquitetura Técnica deram-se os dez valores das temperaturas e as voltagens correspondentes a 5 materiais diferentes com o intuito de que, feitos os cálculos, eles determinassem qual tinha sido o material de entre uma lista que se lhes forneceu [3]

REFERÊNCIAS

- [1] Durá Domenech, Antonio et alii *Fundamentos físicos de las construcciones arquitectónicas Vol. II* Publicaciones de la Universidad de Alicante. Alicante 2004, pág 191
- [2] R. Bevington, Philip *Data reduction and Error Analysis for the Physical Sciences* Mc Graw-Hill. New York 1969, pp. 104 e 114
- [3] [http://www.fisica.net/constantes/conductividade-termica-\(k\).php](http://www.fisica.net/constantes/conductividade-termica-(k).php)

TRATADO ELEMENTAL DE QUÍMICA DE A. L. LAVOISIER. PRIMEIRA PARTE

FREIRE PAIS, XOSÉ ANXO

Profesor de Física e Química xubilado

Oito anos atrás comecei a tradución ao galego desta interesante obra de Antoine Laurent Lavoisier, considerada pola maioría dos eruditos, tanto da súa época como ata hoxe en día, como a obra fundamental do novo paradigma no desenvolvemento Química. Considerando ao o seu autor como o pai da Química moderna, unha verdadeira revolución científica, na que desmonta os principios fortemente arraigados da teoría do floxisto, moi ao pesar dos moi afamados químicos seguidores das teorías de Sthal.

A intencionalidade desta tradución era a de proporcionar ao profesorado galego este texto na nosa lingua, pero por cuestións de volume escrito e tamén pola dificultade de poder expoñer moitos temas, nunha comunicación de 40 minutos dun congreso de ENCIGA, tomei a fórmula de ir presentando dous ou tres temas en cada congreso, ate acabar o ano pasado coa primeira parte deste interesante tratado.

Agora, e para facilitar ao profesorado o acceso a todos os temas xuntos, sen ter que ir buscando de boletín en boletín dos congresos fago a presentación de toda a primeira parte do tratado, ao non ter a limitación de espazo (número de páxinas) que imponían os boletíns de IMPRESOS de actas dos congresos, podemos enviar sen limite de páxinas grazas á presentación das comunicacións no formato de CD.

Neste resume só cito os títulos dos capítulos que trata o libro neste tomo primeiro. E que durante a comunicación se explicarán de maneira moi sucinta os aspectos máis destacables de cada capítulo, sendo imposible adicarlle máis de dous minutos a cada un dos 17 capítulos en media hora que dura a comunicación.

O contido desta primeira parte do Tratado Elemental de Química preséntase de seguido:

Discurso Preliminar.

Primeira parte: Da formación dos fluídos aeriformes e a súa composición; da combustión dos corpos simples e da formación dos ácidos.

Capítulo 1: Das combinacións do calórico e da formación dos fluídos elásticos aeriformes.

Capítulo 2: Ideas xerais sobre a formación e a constitución da atmósfera terrestre.

- Capítulo 3: Análise do aire atmosférico: a súa resolución en dous fluídos elásticos, un respirable e outro non respirable.
- Capítulo 4: Nomenclatura das diferentes partes constitutivas do aire atmosférico.
- Capítulo 5: Da descomposición do gas osíxeno polo xofre, o fósforo e o carbón.
- Capítulo 6: Nomenclatura dos ácidos en xeral e especialmente dos que se extraen do salitre e do sal mariño.
- Capítulo 7: Da descomposición do gas osíxeno polos metais, e da formación dos óxidos metálicos.
- Capítulo 8: Do principio radical da auga, e da súa descomposición polo carbón e o ferro.
- Capítulo 9: Da cantidade de calórico que se desprende nas diferentes clases de combustións: Combustión do fósforo; Combustión do carbón; combustión do gas hidróxeno; da formación do ácido nítrico; combustión da candea; combustión do aceite de oliva.
- Capítulo 10: Da combinación das substancias combustibles unhas coas outras.
- Capítulo 11: Consideracións sobre os óxidos e os ácidos de varias bases e sobre a composición das marterias vexetais e animais.
- Capítulo 12: Da descomposición das materias vexetais e animais por acción do lume.
- Capítulo 13: Da descomposición dos óxidos vexetais pola fermentación viñosa.
- Capítulo 14: Da fermentación pútrida.
- Capítulo 15: Da fermentación acetosa.
- Capítulo 16: Da formación dos sales neutros e das diferentes bases que entran na súa composición.
Da potasa; da sosa; do amoníaco, do cal, a magnesia, a barita e a alúmina; das substancias metálicas.
- Capítulo 17: Continuación das reflexións sobre as bases salificables e sobre a formación dos sales neutros.

(Fin da primeira parte, xúntase ao final as láminas dos aparellos usados, debuxos da esposa de Lavoisier, quen ademais de traducirlle do inglés e alemán as obras de química, colaboraba e mesmo facía os experimentos, sobre todo cando o marido estaba de viaxe a cobrar os impostos)

AS MULLERES CIENTÍFICAS: ESAS DESCOÑECIDAS DA HISTORIA

**BERMEJO, MANUEL R.; ROMERO, MARÍA J.;
ROMERO, CARMEN; GONZÁLEZ-NOYA, ANA M.;
PEDRIDO, ROSA;
FERNÁNDEZ GARCÍA, M. ISABEL;
GÓMEZ FÓRNEAS, ESTHER;
MANEIRO, MARCELINO; RODRÍGUEZ, LAURA;
PINTOS BARRAL, XOANA;**

*Departamento de Química Inorgánica, Universidade
de Santiago de Compostela*

FERNÁNDEZ, BEATRIZ
I.E.S. Ánxel Fole

GARCÍA SELJO, M. INÉS
I.E.S. Monte Castelo

Cando abrimos un libro de Ciencias o que máis chama a atención non son as súas espléndidas láminas, ou a cantidade de fórmulas químicas ou físicas, ou as ecuacións matemáticas que presentan; o que realmente é rechamante é a clamorosa ausencia das mulleres ao longo das páxinas do texto.

Nos textos podemos atopar axiomas, teoremas, principios, hipóteses, leis, teorías, descubrimentos, formulacións, ecuacións, categorizacións, ...etc., mais todas van seguidas, habitualmente, dun nome masculino. Os teoremas de Thales ou Pitágoras; o principio de Avogadro; a hipótese de De Broglie; as teorías de Darwin ou Maxwel; as formulacións químicas de Fourcroy ou Lavoisier, as ecuacións químicas de Berzelius ou de Guldberg e Waage, o planeta Urano descuberto por William Herschel; ...etc. Todos, todos son descubrimentos de autoría masculina.

Significa o anterior que as mulleres están impedidas para a Ciencia? Contan con algún impedimento ou condicionamento xenético que as invalide para realizar constructos científicos? Foron separadas, por algunha razón, da carreira científica ao longo da historia? Dalgún xeito cómpre pensar ou meditar en voz alta sobre este importantísimo feito social. Non pode ser que a sociedade actual prescindira da potencialidade científica, do pensamento creador, de máis da metade da poboación humana. Non pode ser que máis de 3.600 millóns de mulleres non aparezan para nada na Historia da Ciencia e, pola contra, apareza unha significativa participación dos restantes 3.400 millóns de homes.

Nesta comunicación imos considerar moitas mulleres, moi valiosas científicamente falando, que por colocarse detrás dun home, ou porque os homes lles roubaron os seus descubrimentos, non aparecen recoñecidas na Historia da Ciencia. Entre estas citaremos a: Carolina Lucrecia Herschel, escurecida polo seu irmán William; Marie Anne Paulze Lavoisier –como ela quere ser chamada– fóra da historia; Rosalind Franklin, cuxos datos cristalográficos pirateados por Watson e Crick, servíronlles para resolver a estrutura do ADN, pero eles ignorárona; Mileva Maric, a

primeira muller de Albert Einstein, quen lle axudou a resolver todos os problemas matemáticos das súas ecuacións -tanto do efecto fotoeléctrico como da teoría da relatividade-, e que tampouco está na historia; Lise Meitner, estreita colaboradora de Otto Hann -recoñecido como o pai da fisión nuclear e premio Nobel de Química-, quen non só a ignorou senón que nin sequera a defendeu da persecución nazi por ser xudía.

Abonda esta mínima representación dalgunhas mulleres modernas -todas elas viviron nos últimos 250 anos da historia da humanidade- para comprender o que queremos presentar e discutir nesta comunicación: reflexionar sobre o descoñecemento histórico das mulleres científicas na época moderna, para tentar sacalas do limbo do esquecemento onde se atopan.

Comezaremos por presentar como vemos e comprendemos cal foi o papel da muller na construción do pensamento científico ao longo da historia e remataremos cunha breve reflexión sobre como está na actualidade o papel da muller científica.

Confiamos en que a nosa opinión e o noso posicionamento poidan actuar coma revulsivo fronte ao conformismo actual.

“PHYSICS AND CHEMISTRY 3RD ESO”: UN LIBRO EN INGLÉS PARA A QUÍMICA DE 3^º ESO

RAÑAL LOUREIRO, FRANCISCO M.

IES Xulián Magariños (Negreira)

FIDALGO FERNÁNDEZ, JESÚS

IES Rosalía de Castro

No curso 1999-2000 iniciouse en Galicia, no marco do Plan de Potenciación das Linguas Estranxeiras, e co nome de Seccións Bilingües, un proxecto experimental para impartir unha materia do ámbito non lingüístico noutro idioma (inglés ou francés). O proxecto foi mudando de nome co paso dos anos ata chegar a converterse, ampliado, na actual Rede de Centros Plurilingües.

A diferenza do Programa de Seccións Bilingües, aínda vixente en moitos centros de Galicia, os Centros Plurilingües implican que a materia en Inglés pasa a ser obrigatoria para todo o alumnado dese curso, o cal incrementa a dificultade da docencia, pois non todos os alumnos posúen o dominio mínimo da lingua inglesa que se precisa para a correcta comprensión das explicacións orais.

Aínda que unha materia como a Física e Química en 3^º de ESO non require dun libro de texto para o desenvolvemento do seu currículo, si que serviría como ferramenta de axuda para que o alumnado dispuxese dun documento ao que acudir para completar as explicacións do profesorado ou para repasar os contidos tratados na clase. Esta axuda sería moito mais necesaria no caso dunha materia que non se imparta no idioma de uso cotiá, e mais aínda para aqueles alumnos ou alumnas que presenten dificultades de aprendizaxe nesa lingua estranxeira.

Pasados 14 anos dende o inicio da aventura, e desafortunadamente para o profesorado e alumnado que a vive, non é posible conseguir, en todo o estado, libros de texto da materia de Física e Química de 3^º da ESO en Inglés. Isto pode deberse a baixa cota de alumnado cursando esta materia en Inglés, que leva ao desinterese económico das editoriais; pero o certo é que o profesorado ten que “trampar” a base de recursos de moi diferente índole (libros adaptados, páxinas web, apuntes propios ou alleos...).

A necesidade de atopar un material común co que impartir a materia ós catro cursos que tiñamos encomendados no noso centro, e que nos permitira traballar de xeito coordinado nos contidos e no tempo, unida a ausencia dun libro de texto en inglés (de editoriais británicas ou americanas) que se adaptase ao noso currículo foi o que nos levou a elaborar este libro de texto de Física e Química, en inglés, para 3^º de ESO.

O libro está estruturado en 6 unidades: “*The Scientific Work*”, “*The States of Matter*”, “*Classifying Matter*”, “*Atomic Structure*”, “*Elements and Compounds*” e “*Chemical Reactions*”. Estas

unidades pretenden cubrir os bloques de contidos do currículo de 3º da ESO, agás o Bloque III (Electricidade e Enerxía) que estimamos non contemplar xa que, por unha parte trátase de contidos que desenvolven con suficiente rigor na materia de Tecnoloxía e por outra parte, a extensión e densidade dos temas de química, tratados en Inglés, fan inviable o seu tratamento durante un curso de só dúas horas semanais.

Para a elaboración dos temas e das actividades que aparecen ao final de cada tema botamos man de materiais orixinais en inglés e, como non, de Internet. O texto foi revisado e correxido gramaticalmente polo lingüista norteamericano Aaron Friedman, destinado o curso pasado no noso instituto como auxiliar de conversa. A nosa intención foi a de ofrecer un documento rigoroso no tratamento dos distintos temas, evitando unha excesiva complexidade de vocabulario. Tamén intentamos que o alumnado puidera coñecer a evolución histórica dos diferentes descubrimentos científicos, coa intención de facerlles ver que a Ciencia está sempre en continuo avance. Ademais, ao final de cada tema inclúense enlaces a diferentes páxinas web para consultar ou ampliar os contidos do tema.

A nosa intención á hora de presentarvos este libro e a de ofrecervos unha axuda máis, para os que esteades impartindo a Física e Química en Inglés, agardando que poida servos útil e a espera de que nos acheguedes as vosas suxestións ou correccións que permitan mellorar o texto.

PREDICIR, OBSERVAR EXPLICAR: LabBarrié

VÁZQUEZ, SUSANA; DE TORO, XACOBO
educaBarrié

LabBarrié é un site de educaBarrié (<http://labbarrie.educabarrie.org/>), onde os rapaces poden facer experimentos deseñados sobre a metodoloxía P.O.E (Predicir- Observar-Explicar) e competir con outros usuarios no desenvolvemento das experiencias.

Na comunicación presentamos posibles usos nas aulas de ciencias deste recurso, desde unha perspectiva de Modelo-Contexto-Indagación.

El laboratorio de experimentación de los científicos del mañana [Regístrate!](#)

LabBarrié

Usuario Contraseña

He olvidado mi contraseña

INICIO EXPERIMENTAL DESCUBRE CONCURSAI REGÍSTRATE Y PARTICIPA!

El laboratorio de los científicos del futuro!

Vive la experiencia, experimental

En LabBarrié encontrarás numerosos experimentos científicos realmente divertidos que podrás realizar por ti mismo siguiendo los pasos indicados de cada uno.

Regístrate
Únete ya a LabBarrié! Para participar tan sólo has de cubrir un formulario online con tus datos, de esta manera podrás ir completando los experimentos y subir de rango.

Personaliza
Una vez te hayas registrado como miembro de LabBarrié, podrás personalizar tu perfil. Ve a tu cuenta de usuario, sube tu propio avatar y escoge el color que más te gusta.

Experimenta!
Elige un experimento, reúne el material, escribe tus hipótesis, responde a las preguntas, conoce los resultados de los demás usuarios de LabBarrié y supéralos en rango!

Descubre
Cada experimento está relacionado con un científico, descubre quiénes son, conoce su historia y aprenderás todo lo necesario para llegar a ser un Science Master de LabBarrié

Experimentos

Demuestra lo buen Investigador que eres y completa todos los experimentos que te proponemos. Regístrate, y a medida que vayas completándolos, irás ascendiendo de rango.

Mostrar todos los experimentos

OBRADOIRO

COLOIDES E NOVA COCIÑA. ESFERIFICACIÓN DIRECTA E INVERSA

**BERMEJO PATIÑO, MANUEL R.¹;
FERNÁNDEZ GARCÍA, M^a ISABEL¹;
FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, BEATRIZ²;
GARCÍA SELJO, M^a INÉS³;
GÓMEZ FÓRNEAS, ESTHER¹;
GONZÁLEZ NOYA, ANA M.¹;
MANEIRO, MARCELINO¹; PEDRIDO, ROSA¹,
RODRIGUEZ SILVA, LAURA¹.**

¹Departamento de Química Inorgánica,
Universidade de Santiago de Compostela

²I.E.S. Anxel Fole Lugo

³IES Monte Castelo (Burela)

ABSTRACT

This workshop will show students a simple activity useful to explain the states of aggregation of matter involved in the new culinary processes. Moreover, we show the chemical reactions between calcium and alginate ions to form an sodium alginate gel. This process of shaping a liquid into spheres which visually and texturally resemble caviar called spherification. There are two main methods for creating such spheres, which differ based on the calcium content of the liquid product to be spherified.

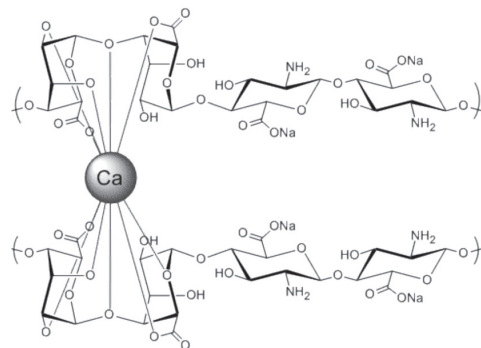
This techniques processes forward and reverse spherification give the same result: a sphere of liquid held by a thin gel membrane show evidence that the chemical reaction involved is the same in both cases.

The workshop had been practised with pupils aged 14-16.

INTRODUCCIÓN

Con este obradoiro imos presentar unha actividade sinxela na que o alumnado de secundaria poida comprender os estados de agregación da materia, neste caso coloides para empregar en novos procesos culinarios.

Faremos reaccións químicas de formación dun xel cando entran en contacto ións calcio e ións alxinato. O calcio ao ser divalente poderá enlazar dous carboxilatos e non un só como o sodio. Deste xeito ao poder coller o



dobre de grupos carboxilatos poderá asumir dous alxinatos de forma paralela e multiplicar deste xeito o peso molecular do polímero provocando a súa precipitación, ou como neste caso o “encapsulado” do alimento formando esferas (Esferificación).

Compáranse as técnicas dos dous procesos tanto o da esferificación directa como a inversa, para achegar a evidencias de que a reacción química implicada é a mesma en ambos os dous casos.

DESENVOLVEMENTO PRÁCTICO DO OBRADOIRO

O procedemento é o seguinte: Engádesse alxinato de sodio a un zume de froita ou de verduras, e a mestura engádesse en forma de culleriñas ou gotiñas a unha disolución de cloruro de calcio en auga. Xelíficase a zona de contacto entre a gota de zume con alxinato e a disolución de calcio, formando unha membrana case impermeable que mantén independente o zume do interior.

PARTE EXPERIMENTAL

Esferificación directa:

- Preparar unha disolución de 250 mL de auga e 2 g de cloruro de calcio
- Mesturar 200 mL de zume de froita con 1 g de alxinato de sodio
- Deixar caer sobre a disolución de cloruro cálcico pequenas porcións da mestura do alxinato coa froita e recoller as esferas formadas cunha culler-coador
- Lavar as esferas cun pouco de auga, deixar escorrer e depositar sobre un vidro de reloxo

Esferificación inversa:

- Preparar unha disolución de 250mL de auga e 1,25 g de alxinato de sodio
- Deixar caer sobre a superficie da disolución pequenas porcións de iogur
- Lavar as esferas cun pouco de auga, deixar escorrer e depositar nun vidro de reloxo.

Material	Reactivos
- 4 Vasos de precipitado 250 mL	- Cloruro de calcio
- Xiringa pequena sen agulla	- Alxinato de sodio
- Frasco lavador	- Zume de froita
- Vidro de reloxo	- Iogur
	- Auga

BIBLIOGRAFÍA ÚTIL:

- X.A. Freire Pais, “¿Qué estados de agregación da materia?, ¿Só sólidos líquidos e gases?”, ENCIGA 2009, ENCIGA 2010 e ENCIGA 2011.
- J. Amich-Galí, “Los elementos científicos de la gastronomía”. Barcelona: Ediciones Científico-Promocionales EOPRO, 2006.
- M. R. Bermejo, B. Fernández, M. I. Fernández, M. Fondo, A. M. García, E. Gómez, A. M. González, M. Maneiro, J. Sanmartín, “Manual de Laboratorio de Química Xeral e Agrícola”, Tórculo Edicións, 2001.

OBRA DOIRO

A TEORÍA DA RELATIVIDADE EN 8 FRASES ANIMADAS

Presentación audiovisual por alumnado de 1º de Bacharelato do IES Pedra da Auga de Pontareas baixo a coordinación do profesor Xabier Prado

Secuencia de 8 animacións corporais explicadas, seguidas dunha frase-resumen

1- Espazotempo (Aristóteles)

PRESENTACIÓN: O espazo:na horizontal, e o tempo na vertical conforman o Espazotempo.

O repouso é a vertical, o movemento a inclinación, cun límite inalcanzable: a horizontal.

ANIMACIÓN: espazo, tempo (flúe baixando) – inclinación, movemento

FRASE: espazotempo, espazotempo - ti representas o movemento

2- Relatividade clásica (Galileo)

PRESENTACIÓN: A Terra: é o puño, o Sol a man aberta. O que vemos (Sol móvese no ceo) e o que aprendemos (a Terra móvese no espazo). No espazotempo: inclinación variable

ANIMACIÓN: balanceo dos brazos entre repouso e movemento (para a Terra e o Sol)

FRASE: móvese a Terra? está parada? - iso depende da túa mirada.

3- GPS: discrepancia (Michelson)

PRESENTACIÓN: modelo do GPS coa cabeza e as mans: o sinal: chega ao nariz (Moaña). Maia a Terra móvese: o sinal chega á orella (Vigo). Razón: inclinación da Terra no espazo valeiro

ANIMACIÓN: satélites nos brazos, Terra (cabeza) móvese - Brazo inclina, man chisca na base

FRASE: o GPS daría mal - se o tempo fose universal

CUESTIÓN DECISIVA: *Son xeocentrista como Aristóteles, e o GPS veume dar a razón, ou son heliocentrista como Galileo, mais debo abandonar o tempo universal absoluto?*

4- **Transformación de Lorentz** (simultaneidade noutra galaxia)

PRESENTACIÓN Escala natural do GPS: $c = 1$. Subindo a man (retardo na saída do sinal): chega onde debe. No outro sentido: a saída do sinal adiántase (o tempo universal é relativo!)

ANIMACIÓN: brazo (inclina) e puño (sube) – inclinación da base (1 ou 2 puños)

FRASE: igual que Lorentz, eu tamén digo – que o tempo ten que ser relativo

5- **Velocidade límite** (borde do Universo)

PRESENTACIÓN A superficie do espazotempo (Set) ten que ser constante (debido á isotropía do espazo): Nunca podemos chegar á diagonal (velocidade da luz), pois desaparecería a Set

ANIMACIÓN: 2 brazos (Lorentz) – límite diagonal (recorrido pola man)

FRASE: o espazotempo é unha constante – por iso a luz vai sempre diante

6- **Dilatación temporal e contracción espacial** (Big Bang)

PRESENTACIÓN: Na transformación de Lorentz, a man debe subir para conservarse a superficie: o tempo dilátase. A distancia horizontal, para compensar, diminúe (contracción espacial)

ANIMACIÓN: estiramento vertical (brazo e man) – contracción lateral (2 brazos abertos)

FRASE: correndo moito, o tempo dilatas – non te confundas, que o espazo achatas

7- **Balanza espazotemporal** (Arquímedes)

PRESENTACIÓN: colisión de masas iguais (repouso final) e diferentes (arrastre do conxunto). No espazotempo: igual que a balanza romana: brazo + fulcro (man): achégase á masa maior.

ANIMACIÓN: colisión cos puños - balanza romana (desprazamento do fulcro pola masa)

FRASE: no espazotempo medimos masas - igual que os gregos coas súas balanzas

8- **Equivalencia entre masa e enerxía** (Einstein)

PRESENTACIÓN: Colisión simétrica: cdm no medio. Boost clásico: igual (a E_c non afecta ao equilibrio). Boost de Lorentz: cdm cara o lado inclinado (E_c igual a unha masa). $E=m$ ($c^2 = 1$)

ANIMACIÓN: desprazamento do fulcro pola enerxía (cinética): fórmula, $c^2=1$.

FRASE: inclina a base e queda explicado – que “E” igual a eme-cé cadrado ($E = mc^2$)

Soporte en Internet: <https://sites.google.com/site/relatividadevisual/>

PROXECTO INTERDISCIPLINAR PARA 1º DE BACHARELATO

IES ALVARO CUNQUEIRO, (VIGO). CURSO 2013-2014

ALVAREZ SOAJE, MIGUEL

Farmacéutico comunitario en Vigo.

CANLE CAMPUZANO, ALBERTO

Técnico de senderos da Federación Galega de Montañismo.

GARCÍA VEIGA, SUSANA

Profesora de “Hª do Mundo Contemporáneo”, Departamento de Xeografía e Historia do IES Álvaro Cunqueiro. Vigo.

NIÑO MANZANO, MARGARITA

Profesora de “Ciencias para el Mundo Contemporáneo”, Departamento de Bioloxía e Xeoloxía do IES Álvaro Cunqueiro. Vigo

ANTONA MUÑOZ, RAÚL

Profesor de Educación Física. Departamento de Educación Física do IES Álvaro Cunqueiro. Vigo.

OBXECTIVOS

Promoción e desenvolvemento dunha xornada educativa nun entorno histórico, natural e paisaxístico estreitamente vencellado con materias de carácter histórico e medioambiental para alumnos de 1º curso de Bacharelato. Preténdese ofrecer a estes alumnos unha ensinanza práctica sobre o terreo, que abarque dende a identificación do entorno, a Historia de Galicia, a Historia da Arte, a Bioloxía e o deporte, materias todas elas que se atopan dentro do currículo do bacharelato e que se imparten ao longo dun marco xeográfico determinado e nunha única xornada.

METODOLOXÍA

Buscouse un entorno que aglutinase as diferentes características da xornada educativa e que servira, por tanto, de fonte para extraer dela os contidos didácticos axeitados aos obxectivos curriculares propostos. Previamente, estes contidos traballáronse na aula dende as distintas materias. Asimesmo, a Biblioteca do Centro organizou charlas e difundiu e proporcionou a bibliografía necesaria.

O escenario elixido foi a comarca de Samos, (Lugo), grazas ao estado de conservación do seu medio natural, a súa variedade botánica e o interesante patrimonio histórico, centrado na mámoas da Serra do Édramo, o castro de Formigueiros e o Mosteiro de Samos, que serviu de base

para os estudos da *Historia* e *Historia da Arte*. A figura de fr. Benito Jerónimo Feijoo serviu para achegar aos alumnos os contidos científicos da súa obra, e a antiga botica monástica introduciu-lles na historia da medicina ao longo do Camiño de Santiago. En canto á materia de *Biología*, levouse a cabo un percorrido polo entorno da Serra do Édramo, identificando os tipos de solo e as diferentes especies vexetais.

DESENVOLVEMENTO DO PROXECTO

As distintas aprendizaxes interdisciplinares que pretendíamos levar a cabo foron preparadas previamente nas aulas para o aproveitamento ao máximo da saída.

Para a materia de *Historia do Mundo Contemporáneo* os temas elixidos foron “As desamortizacións”, “A Ilustración en Galicia”, “Avance da Medicina ata o século XIX”, “O monacato en Galicia como impulsor do poboamento do interior” e “Os castros”, tema centrado no castro de Formigueiros.

En *Ciencias para o Mundo Contemporáneo* creouse unha unidade didáctica nova denominada “Samos” e traballáronse 3 niveis: flora e fauna, xeoloxía e botica. Algunhas das investigacións foron presentadas como muráis.

Dende o departamento de *Educación Física* tratouse o sendeirismo e, en colaboración coa Biblioteca, levouse a cabo unha conferencia no Centro, impartida por persoal da F.G.M¹ sobre a práctica do sendeirismo como actividade deportiva ao alcance dos alumnos.

A XORNADA PRÁCTICA

64 alumnos e 5 profesores levaron a cabo un percorrido a pé pola *Serra do Édramo* para a identificación do entorno xeográfico da comarca e descendendo a Samos a través dos bosques caducifolios, cuxas especies foron identificando. En Samos a visita centrouse no aspecto histórico e artístico do mosteiro beneditino, a figura de Feijoo e a antiga botica monástica.

CONCLUSIÓNS

Antes e despois da saída os alumnos tiveron que responder un cuestionario sobre as materias motivo da xornada e se fixo una valoración dos resultados previos e *a posteriori*, observando unha clara mellora nas respostas e maior extensión nos contidos adquiridos despois da xornada.

Á vista dos resultados, podemos afirmar que o coñecemento interdisciplinar é a verdadeira formación á que debemos aspirar os educadores e o sistema educativo para chegar, despois, á especialización a nivel universitario e na formación profesional.

¹ Federación Galega de Montañismo

SON AXEITADAS E CONGRUENTES AS CONCEPCIÓNS SOBRE A INTEGRACIÓN DE ÁREAS DE PROFESORADO EN FORMACIÓN INICIAL?

ARIAS CORREA, AZUCENA
VARELA LOSADA, MERCEDES
ÁLVAREZ LIRES, F. JAVIER
LORENZO RIAL, MARÍA A.

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte.
Universidade de Vigo

INTRODUCCIÓN

As concepcións do profesorado constitúen un tema recorrente nas investigacións (Porlán *et alii.*, 2010;...) e algunhas indican que as concepcións provocan unha resistencia a utilizar metodoloxías máis innovadoras (Fernández Nistal *et alii.*, 2009). Existen liñas de investigación sobre a formación inicial (Carrillo *et alii.*, 2007; Álvarez Lires *et alii.*, 2011...) constituíndo un campo en desenvolvemento.

Imos centrarnos neste estudo no enfoque integrador. Traballar cun enfoque integrador, integrar áreas e disciplinas aparece na actualidade con máis forza ao falar de aprendizaxe, xa que as características da sociedade actual, a complexidade do coñecemento, o paradigma dominante da aprendizaxe, o tipo de escola que se demanda no século actual, a inclusión das competencias nos currículos oficiais,.... demándano. Un modelo de integración curricular válido para infantil é o de globalización. Sábese que o alumnado de 0 a 6 anos posúe un pensamento global, a percepción que teñen do mundo é holística e sincrética, non é analítica, e polo tanto, a organización de contidos debe ter, un enfoque globalizador que promova unha aproximación consciente a unha realidade que é complexa, evitando a acumulación lineal de información e substituíndoa pola busca de interrelacións e favorecendo a busca de significado e a implicación do alumnado.

Partir das concepcións e representacións iniciais ou previas, reflexionar sobre elas e promover a súa modificación e/ou construción de novos significados é fundamental nalgunhas propostas de formación inicial; tomalas como punto de partida é o único xeito para que se poidan adaptar adecuadamente os procesos de formación. Ao estudalas debe terse en conta que cando se requiren explicitacións de concepcións en resposta a un cuestionario, é dicir cando se emprega un estudo sobre coñecemento declarativo ou concepcións explícitas, as respostas son máis innovadoras e amosan certas diferenzas con respecto das concepcións implícitas (Arias-Correa, 2012)

Neste estudo se pretende analizar as concepcións do futuro profesorado de EI sobre o enfoque globalizador, así coma indagar se existen incongruencias entre as súas concepcións explícitas (saber declarativo) e as súas concepcións implícitas.

MÉTODOS

Ao comezo do traballo na materia recolléronse as concepcións do alumnado sobre globalización/integración de áreas/enfoque globalizador primeiramente a través dun cuestionario con ítems con catro opcións de resposta e cun espazo de resposta aberto, e posteriormente a través dos comentarios sobre dous relatos de aula, un globalizado e outro non.

RESULTADOS E CONCLUSIÓN

As concepcións previas do profesorado de EI en formación inicial non son uniformes no grupo e non son as adecuadas para afrontar tarefas relacionadas con métodos como os de proxectos que posúen un enfoque integrado e globalizador. Ademais observouse que cando se requiren explicitacións de concepcións en resposta a un cuestionario, é dicir cando se emprega un estudo sobre coñecemento declarativo, as respostas das mostras de ambas especialidades son máis innovadoras que as implícitas. Manifestan declarativamente a importancia e necesidade do enfoque integrado e globalizador, pero non valoran positivamente as aulas que os empregan.

Unha vez detectadas as concepcións fíxose ao alumnado consciente delas e deseñouse un proceso de aprendizaxe destinado a modificalas, un proceso que favorecese propostas alternativas estendendo o traballo por proxectos á dinámica de clases na formación inicial de DCE para que vivencien modelos didácticos innovadores.

AGRADECEMENTOS

Ao proxecto EDU2012-38022-C02-01 sobre o desenvolvemento de prácticas e competencias financiado polo Ministerio de Economía y Competitividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS CORREA, A. *Implicacións curriculares e didácticas no ensino das ciencias das concepcións sobre a ciencia e a metodoloxía en alumnado de Maxisterio: o traballo por proxectos*. Tese de doutoramento inédita. Vigo: Universidade de Vigo, 2012.
- ÁLVAREZ-LIRES, M.; ARIAS CORREA., A. SERRALLÉ, J.F.; PÉREZ RODRÍGUEZ, U. La historia de las ciencias en el desarrollo de competencias científicas. En *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (1), 213-233, 2011.
- CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L.; MUÑOZ, C. Un modelo cognitivo para interpretar el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas. Ejemplificación en un entorno colaborativo. En *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (1), 33-44, 2007.
- FERNÁNDEZ NISTAL, M. T.; TUSET BERTRAN, A. M.; PÉREZ IBARRA, R. E.; LEYVA PACHECO, A. C. Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. En *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 287-298, 2009.
- PORLÁN, R.; MARTÍN DEL POZO, R.; RIVERO, A.; HARRES, J.; AZCÁRATE, P., PIZZATO, M. El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. En *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46, 2010.

DAMOS CLASES NO PARQUE? UNHA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR

AZNAR CUADRADO, VIRGINIA
GONZÁLEZ SEQUEIROS, PABLO
RODRÍGUEZ VIVERO, DOLORES
Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais
Universidade de Santiago de Compostela

INTRODUCCIÓN

As orientacións curriculares ínstannos a desenvolver competencias, ou capacidades para activar e aplicar de forma integrada os contidos propios de cada ensinanza ou cada etapa educativa, conectando o coñecemento que adquire o alumnado co mundo que lle rodea. Así mesmo, a aprendizaxe baseada en competencias está asociada a un desempeño eficaz nun contexto determinado e caracterízase pola súa transversalidade, o seu dinamismo e o seu carácter integral. Cómpre polo tanto favorecer unha visión interdisciplinar e empregar a nosa contorna máis próxima como recurso que ofrece infinidade de posibilidades. Por outra banda, non sempre é preciso desprazarse a paraxes naturais de excepcional valor para traballar aspectos relacionados coas ciencias. Para moitos propósitos, pode bastar con saír a un espazo verde no patio do centro, ou nos arredores, ou a un ecosistema urbano, como un parque ou xardín.

A NOSA PROPOSTA

A experiencia que presentamos desenvolveuse nos últimos anos co alumnado de 3º curso do Grao en Mestre/a de Educación Primaria na Facultade de Formación de Profesorado da Universidade de Santiago de Compostela. O propósito principal foi facer experimentar ao noso alumnado *un modo de facer*, mais trátase dunha experiencia interdisciplinar que, coas adaptacións pertinentes, é facilmente extrapolable a outros niveis educativos. A proposta consiste nunha saída a un parque próximo á Facultade para traballar contidos das áreas de ciencias experimentais (Botánica) e matemáticas (Medida), aínda que dá cabida a outras temáticas e áreas como a educación plástica, as ciencias sociais, etc.

A saída realízase en pequenos grupos de traballo e ten como obxectivo a identificación e estudo dalgunhas parcelas e especies arbóreas no parque Rosalía de Castro. Preténdese:

- Observar as especies vexetais da parcela do parque elixida
- recoñecer e describir as características de troncos, follas, froitos, flores...
- tomar mostras

- representar a parcela a escala
- calcular a superficie e a densidade de árbores e arbustos da mesma
- medir a altura dalgunhas árbores

Toda a información obtida serve de base para posteriores actividades que se desenvolven na aula.

Na área de ciencias lévanse a cabo posteriormente no laboratorio unha serie de tarefas. A primeira delas é a identificación das mostras recollidas en base ás características traballadas dos vexetais. De seguido, procédese ao prensado de ditas mostras e a elaboración dun herbario, que lle servirá ao alumnado como material didáctico para o futuro traballo docente nas aulas de Primaria. Neste herbario, ademais das mostras secas e a súa ficha de identificación, poden engadir información gráfica e complementaria relativa a cuestións medioambientais, culturais, de saúde... Outras das actividades que se realizan é o manexo de claves de determinación e a elaboración das súas propias claves dicotómicas para a determinación das especies vexetais de cada herbario. Todo este material elaborado polo alumnado recompílase nun portfolio.

No que respecta ás matemáticas, deberán idear como aproximar a superficie da parcela da mellor forma posible (por exemplo, aproximando o seu bordo por unha liña poligonal, triangulando e calculando as áreas dos triángulos obtidos, para o que a fórmula de Herón pode ser unha ferramenta cómoda), así como mobilizar os coñecementos relativos a escalas para elaborar o bosquejo, e empregar algún método de medida indirecta para obter a altura das árbores (como o método da estaca ou o do clinómetro, baseados en argumentos de semellanza e trigonométricos). Trátase de *traballar a medida medindo*, enmarcados nunha proposta metodolóxica encamiñada a amosar como completar o proceso de ensinanza e aprendizaxe dunha magnitude e a súa medida (e estimación) en Primaria que non se reduza a unha mera aritmetización da medida.

CONCLUSIÓNS E IMPLICACIÓNS DIDÁCTICAS

Da análise do material elaborado polo alumnado extráense conclusións positivas. As saídas potencian o interese e a curiosidade do alumnado, pois permiten “ver con outros ollos” lugares xa coñecidos. Ofrecen a oportunidade de conectar o contido teórico co mundo real, o que permite observar como se manifesta a natureza nas súas diferentes formas, que distan do estereotipo presentado no libro de texto. Amosan as matemáticas como unha ferramenta útil para entender o contorno e resolver de xeito económico problemas cotiáns.

REFERENCIAS

- Abuín, G.; Díaz, R. e López, R. (1993): *El parque Rosalía de Castro: Su aprovechamiento didáctico*. Lugo, Publicaciones de la Diputación Provincial.
- Ortega, T. (2006): Actividades matemáticas en el parque. En *Conexiones matemáticas*. Barcelona, Graó.

INTRODUCCIÓN DE LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA COMO ACTIVIDAD INTERDISCIPLINAR: UN RETO PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS INTEGRADA

BÚA ARES, JOSE BENITO

IES Sánchez Cantón

FERNÁNDEZ BLANCO, M^a TERESA

Universidade de Santiago de Compostela

FIGUEROA SESTELO, RUBÉN

Universidade de Santiago de Compostela

El borrador del Proyecto de Real Decreto en el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato aporta novedades de importancia en los que se refiere a la enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias. Por ejemplo, en el resumen del proyecto de la página web del Ministerio¹, podemos leer:

Se proponen nuevos enfoques en el aprendizaje y evaluación, no dirigidos a la cantidad de lo memorizado sino a aquello que el alumno asimila y es capaz de hacer, sobre todo por lo que respecta a las competencias básicas: comunicación lingüística, y competencias STEM o en matemáticas, ciencia y tecnología e ingeniería, que se consideran prioritarias de cara al desarrollo de los alumnos y a su capacidad de desenvolverse en el mundo del conocimiento y la tecnología, pero sin olvidar el resto de competencias del aprendizaje permanente.

La mención a la STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) es un reflejo claro a la preocupación existente en la UE por la escasez de estudiantes interesados en grados de carácter científico, lo que se considera un problema para el futuro de la UE. Esa preocupación se ha hecho visible de forma clara en el informe Rocard (Rocard report: “Science Education Now: A New Pedagogy for the Future of Europe”², encargado a un grupo de expertos por la Comisión Europea. En dicho informe se hace la mención a la necesidad de la introducción de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas basada en el enfoque “Inquiry-based science education” (IBSE). El IBSE, a su vez, representa una adaptación o aplicación a la enseñanza de las ciencias del enfoque IBL (Inquiry Based Learning), que ha ido ganando importancia a partir de la introducción de la enseñanza por competencias.

El enfoque IBSE centra su atención en el estudio de las ciencias de forma integrada, usando como medio la realización de “investigaciones” que integren conocimientos científicos normal-

¹ <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/participacion-publica/cerrados/2013/curriculo-basico.html>

² <http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf>

mente desvinculados o incluso aislados en la enseñanza tradicional. En definitiva, de lo que hablamos es de problemas o investigaciones, planteadas desde la interdisciplinariedad, en la que cada disciplina científica juegue un papel en una fase concreta de la investigación. En ese contexto se inserta la introducción de la modelización y construcción de modelos matemáticos en la descripción del nuevo bloque de contenidos “Procesos, métodos y actitudes” del currículum de matemáticas (v. e. g. Anexo I-Troncales, Matemáticas, p. 32³).

Lo que se intenta ilustrar en la comunicación es, por un lado, que la modelización representa una posibilidad de estudio de las ciencias desde la interdisciplinariedad. Pero, por otro lado y al mismo tiempo, representa también un recurso de enseñanza-aprendizaje complejo, en el que el profesor o grupo de profesores debe tomar decisiones fundamentadas en una reflexión previa, tanto individual como colectiva. Para ello se describen tres actividades de modelización funcional desarrolladas a partir de tres fenómenos físicos: comportamiento de un muelle sometido a un peso, comportamiento de aceite sobre agua y variación de la temperatura de un termómetro calentado previamente.

La obtención del modelo funcional se realiza a partir de la obtención de datos experimentales en el laboratorio y el tratamiento de los mismos con un ordenador y el programa de geometría Dinámica GeoGebra. La obtención de la función (modelo funcional) que relaciona masa con longitud del muelle, volumen de aceite con diámetro de la mancha de aceite y tiempo transcurrido con temperatura del termómetro se realiza mediante el ajuste los puntos provenientes de la tabla de datos obtenida experimentalmente, usando deslizadores GeoGebra.

En realidad, el ajuste de datos proporciona dos modelos funcionales: el modelo funcional matemático y el modelo funcional matemático interpretado en contexto. En el primero, por ejemplo, las variables son variables matemáticas funcionales (dependiente, independiente, parámetros). En el segundo, esas mismas variables se identifican con magnitudes físicas y constantes asociadas al fenómeno físico (por ejemplo, masa y longitud; constante de elasticidad).

De esa forma, el modelo obtenido puede servir de base para la introducción o uso de leyes y constantes físicas bien conocidas: diferencia entre masa y peso, Ley de Hooke, constante de elasticidad, comportamiento de líquidos de densidades diferentes, Ley de Arquímedes, tensión superficial, Ley de enfriamiento de Newton, calor específico,... con lo que el está servido el planteamiento de la modelización inicialmente matemática desde la interdisciplinariedad. Pero también puede ser usado en su vertiente únicamente matemática, con lo que las variables, constantes y leyes físicas no juegan ningún papel relevante.

El problema estriba en que la modelización matemática representa un problema complejo y, como consecuencia, su uso en la enseñanza de las matemáticas representa un reto para el profesor de matemáticas. Si a eso añadimos el planteamiento de la modelización como una actividad interdisciplinar (bajo el enfoque IBSE), el problema ya no es un reto únicamente para el profesor de matemáticas sino un reto para un conjunto de profesores. Las dificultades que la propia modelización plantea y la toma de decisiones, acuerdos y consensos a los que el conjunto de profesores deben llegar se convierten en obstáculos para la introducción de la modelización como actividad interdisciplinar.

La modelización, por tanto, puede ser tomada como ejemplo de las dificultades que plantea la enseñanza-aprendizaje integrada de las ciencias.

³ <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/participacion-publica/cerrados/2013/curriculo-basico/troncales.pdf>

ALGUNHAS NOTAS BIOGRÁFICAS CURIOSAS DA VIDA DE FREI MARTÍN SARMIENTO (1695 – 1772)

CHOUZA FERNÁNDEZ, PURA

*Grupo de investigación DE5 - Univ. de Vigo.
Facultade de Ciencias da educación e do Deporte.*

Actualmente, podemos acceder a unha inxente cantidade de fontes nas que aparece información sobre a importante figura erudita ilustrada, Frei Martín Sarmiento. A súa vida é coñecida, en gran parte, grazas ao persoal investigador que estudou e, aínda hoxe, segue analizando a súa obra. O obxectivo desta investigación, non é facer un simple recorrido pola vida do frade, senón que o que se pretende é destacar algunhas das notas biográficas máis curiosas da súa vida, as cales son descoñecidas pola maioría da sociedade.

Referirnos ao seu lugar de nacemento, que aínda na actualidade parece non estar claro; ao seu amor por Galicia; ou ao desexo de saír da cela do Mosteiro de San Martín de Madrid, no que tanto investigou e escribiu sobre multitude de temas durante a súa reclusión, para volver a Pontevedra; son algunhas das curiosidades que merecen ser tidas en conta.



Ilustración 1. Frei Martín Sarmiento retratado por Isidro Carnicero e gravado por Francisco Muntaner en 1774. Biblioteca Dixital Hispánica².

¹ <http://catalogo.bne.es/uhtbin/cgiisirs/0/x/0/05?searchdata1=binp0000249041>.

² <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000037116>.

Acumulaba unha cantidade inxente de obras que estudaba na súa cela, ata uns cinco mil setecentos volumes. Ofrecéronlle varios postos de traballo como o de abade de Ripoll ou o de cronista de Indias, os cales nunca lle interesaron. A súa negativa a publicar os seus escritos en vida era coñecida, e incomprendida, pola xente do seu entorno. Ademais, mantiña unha profunda amizade con Feijoo, outro dos eruditos da Ilustración, do cal recibiu claras influencias. Relacionábase con importantes personalidades da época que o visitaban no mosteiro ou coas que se escribía, como o duque de Medina Sidonia, quen lle facía distintas consultas en numerosas ocasións.

Sarmiento, tamén se carteaba co seu irmán Francisco Xavier, que vivía na citada vila galega, mentres el se atopaba recluído no mosteiro de San Martín. Pódese dicir que a súa relación era cordial, aínda que nalgunhas das cartas consultadas no *Epistolario*³, se pode apreciar o enfado do frade con seu irmán por non prestarlle a atención suficiente; pois intercambiábanse especies ou datos de interese relacionados coa Historia Natural.

Estas son algunhas das notas biográficas de Frei Martín Sarmiento que consideramos un tanto curiosas.



Ilustración 2. "Mesa de escritorio que pertenceu a Sarmiento. Exposta no Museo de Pontevedra e procedente do Paseo [sic] de Campolongo (Pontevedra)"⁴.

³ Sarmiento, Fr. M. (1995). *Epistolario*. Filgueira, X. e Fortes, M.X. (Eds). Santiago de Compostela: Consello da Cultura Galega.

⁴ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Museo_Pontevedra,_6_Edificio,_02-14b_Sarmiento.JPG.

ESPECIES VEXETAIS CITADAS NA OBRA DE FREI MARTÍN SARMIENTO (1695 – 1772)

CHOUZA FERNÁNDEZ, PURA

*Grupo de investigación DE5 - Univ. de Vigo.
Facultade de Ciencias da educación e do Deporte.*

Frei Martín Sarmiento é o erudito da Ilustración ao que lle foi dedicado o día das Letras Galegas no ano 2002, recoñecendo a súa importancia na defensa da Lingua Galega. Este é o motivo polo que principalmente se coñece ao frade na sociedade actual española; pero tamén merece ter sido en conta polas súas numerosas investigacións en diversos campos: Literatura Medieval, etimoloxía de centos de palabras castelás e galegas, Astronomía, Matemáticas, Medicina, Botánica, por citar algún deles. Ademais, cabe salientar os importantes escritos sobre educación entre os que destacan pola súa extensión, *Educacion de la Juventud*¹ e *Sobre Methodo de Estudios*².

Dado que o frade escribe *tumultuariamente*, esta investigación de tipo descritiva, recolle e clasifica as citas máis relevantes de Fr. Martín, referentes a distintos vexetais que rexistrou ao longo da súa obra por diversos motivos. Como ilustrado, sempre atendía á utilidade das súas investigacións para o xénero humano, por iso, acumulou unha inxente cantidade de información sobre plantas beneficiosas, prexudiciais para a saúde, ou coas que se poden obter diversos produtos. Reprodúcese, deseguido, unha das citas referentes ao estudo que realizou o erudito sobre a planta *Seyxebra*:

*Y siendo de constante que todos son Salutiferos, sin las malas resultas de otros; y que todos son comunissimos en Galizia; y que los podran tener los pobres Gallegos, sin costarles un quarto; he querido servirles en algo, explicándoles la otra Seyxebra. Si asta ahora, por su pobreza se han curado sin Medicos, ni boticarios; se curaran en adelante, sin necesitar de unos, ni de otros*³.

*Historia Natural Reyno Vegetable por orden chronologico*⁴, é o título dun dos escritos do frade no que a Botánica é a protagonista; sendo esta a principal fonte consultada na presente investigación. Nesta obra atopamos documentos entre os anos 1756 e 1773, destacando *Papel sobre el*

¹ Sarmiento, Fr. M. (1767). *Educacion de la Juventud*. Colección Medina-Sidonia. Tomo VI, fol. 183 r – 282 v.

² Sarmiento, Fr. M. (1769). *Sobre Methodo de Estudios*. Colección Medina-Sidonia. Tomo VI, fol. 283 r – 329 v.

³ Sarmiento, Fr. M. (s.f.). *Papel sobre el Vegetable Seyxêbra*. Colección Medina-Sidonia. Tomo XI, fol. 440 v.

⁴ Sarmiento, Fr. M. (s.f.). *Historia Natural Reyno Vegetable por orden Chronologico*. Colección Medina-Sidonia. Tomo XI, fol.1 r – 816 v.

*Vegetable Seyxêbra*⁵, aínda que non todos teñen data. Sarmiento non só se centrou nas propiedades dos vexetais, senón que tamén anotou as súas características visibles, para facilitar a súa identificación e evitar os numerosos erros que, como pensaba, aparecían nos libros de botánica da época. Dado que consideraba que debuxar os exemplares coas cores nativas reduciría as confusións, son varias as reproducións de ilustracións realizadas por famosos debuxantes, as que se atopan espalladas ao longo dos seus pregos, como por exemplo a que se amosa deseguido:

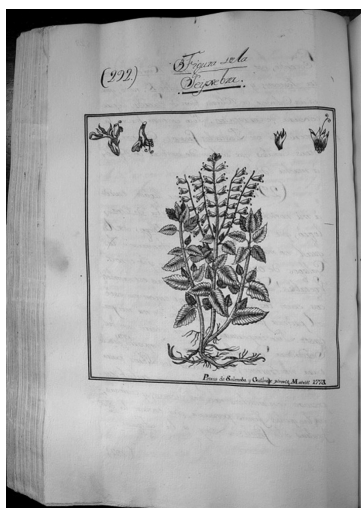


Ilustración 1. Debuxo de Dodoneo da Seixebra, presente nos manuscritos⁶ de Fr. Martín Sarmiento.

Unha vez que se reuniron as citas máis representativas sobre especies vexetais citadas por Sarmiento, realizouse a súa clasificación. O número de especies presentes en cada categoría, é moi variable, aínda que non é un dato representativo da súa maior ou menor relevancia. Para rematar, sindicase de forma resumida:

1. Vexetais con virtudes medicinais (desprenden zumes curativos ou curan a rabia, entre outros).
2. Vexetais velenosos.
3. Vexetais resultantes de enxertos.
4. Vexetais que permiten a obtención de diversos produtos (alimentos como o mel, o aceite, ou o millo; ou produtos como vidro, xabón, papel, seda, algodón, tinguiduras e coiros).
5. Outros vexetais citados por Sarmiento.

⁵ Sarmiento, Fr. M. (s.f.). *Papel sobre el Vegetable Seyxêbra*. Colección Medina-Sidonia. Tomo XI, fol. 424 r – 718 v.

⁶ SARMIENTO, Fr. M. *Discurso Critico-Botànico sobre el Vegetable Gallego Seyxêbra*. Colección Medina-Sidonia, Tomo XI, fol.529v.

UN ARTISTA NA ESCOLA: O CONFLITO DRAMÁTICO NO UNIVERSO

CODESAL PATIÑO, BEGOÑA
CEIP Ponte dos Brozos

Un artista na escola é un proxecto educativo pioneiro en España que ten como obxectivo xuntar artistas e profesores co propósito de utilizar as artes como ferramenta didáctica para unha mellor asimilación dos contidos curriculares.

En primeiro lugar, profesores e artistas traballan conxuntamente na **elaboración dunha unidade didáctica** que contempla actividades previas, actividades durante a **sesión na aula** na que profesores e artistas levan á práctica esta unidade didáctica conxuntamente e finalmente actividades posteriores de conclusión-análise e avaliación. Así, utilizando diferentes expresións artísticas como ferramenta, os alumnos e alumnas poden asimilar conceptos complexos de maneira sinxela e práctica.

A experiencia que se presenta leva por título: **O conflito dramático no universo**. Desenvolveuse no curso escolar 2013/2014 nunha aula de terceiro de primaria do Ceip Ponte dos Brozos en Arteixo. Grazas a educaBarrié, contamos coa artista (Estibaliz Veiga- Actriz) que nos explica por medio de xogos teatrais moitos secretos do universo e dos planetas. Tamén por medio de xogos moi divertidos aprendemos os movementos de rotación e translación da terra con respecto ao sol.

O conflito dramático no universo ofrece unha grande oportunidade para afondar no coñecemento do universo levando a cabo actividades creativas, expresivas e participativas. A posibilidade traballar coas técnicas da dramaturxia supón xa de por sí unha motivación positiva. Os xogos de improvisación foron un medio efectivo e eficaz para dominar por parte do alumnado os obxectivos que queriamos que acadaran.

INNOVACIÓN AUDIOVISUAL NA ESCOLA: GRAVANDO VÍDEO CON CROMA E TELEPROMPTER.

DE TORO CACHARRÓN, XACOB
GUTIÉRREZ MAROTO, JORGE
CPI Conde Fenosa

Emprego de ferramentas audiovisuais: ipad, vídeo, teleprompter, micros inarámicos, software de edición de vídeo no CPI Conde de Fenosa (Ares, A Coruña). Creación de vídeos para a predicción do tempo no boletín meteorolóxico do fin de semana, unha guía interactiva do intermareal e outros exemplos.



EL MAPA QUE NUNCA EXISTIÓ

FACAL DÍAZ, JOSÉ MANUEL
 IES Lamas de Abade
 Santiago de Compostela

Declaraciones extraordinarias requieren pruebas extraordinarias.

Yo no quiero creer, quiero saber.

Carl Sagan

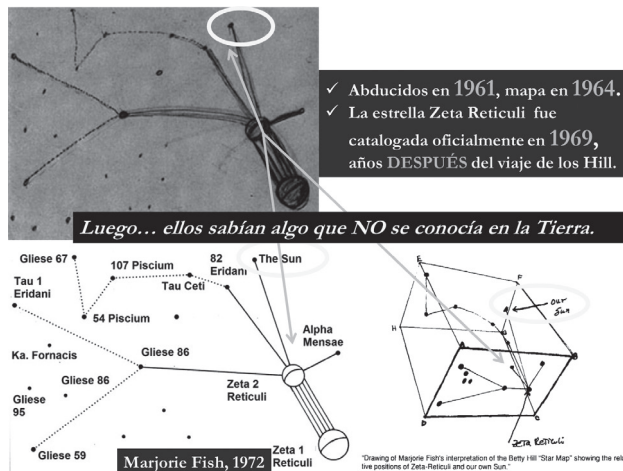
El 19 de septiembre de 1961 un matrimonio -Betty y Barney Hill- experimentó un encuentro con una inteligencia extraterrestre. La idea central de esta ponencia es explorar científicamente las posibilidades de tal interacción.

En 1964, unos años después de tan extraordinario encuentro y durante una sesión de hipnosis dirigida por el doctor Benjamin Simon, Betty y Barney declararon haber sido abducidos por seres procedentes de otro punto de la galaxia y, asimismo, sometidos a experimentación médica dentro de su nave.

El tema en sí no daría lugar a mayor discusión de no ser porque, bajo tal hipnosis, Betty dibujó un mapa en el que se representaban distintas rutas de comercio interestelar y en el que figuraban tanto nuestro Sol como algunas estrellas cercanas.

Pero, de forma extraordinaria, una de tales estrellas -Zeta Reticuli- fue descubierta varios años después, en 1969.

Por ello, el problema que intentaremos analizar científicamente es complejo, dado que el Mapa de Betty Hill plantea un notable interrogante: ¿cómo sabía Betty de la existencia de una estrella que fue descubierta posteriormente a su viaje? ¿Cómo podía tener información que en ese momento era inexistente en la Tierra? ¿Se la suministraron los extraterrestres?



COMO FACEMOS CIENCIA EN EDUCACIÓN INFANTIL? PROXECTO CARACOIS.

FERNÁNDEZ MONTEIRA, SABELA
JIMÉNEZ ALEXANDRE, MARÍA PILAR

Universidade de Santiago de Compostela

GONZÁLEZ VILARIÑO, SILVIA

OTERO LEMOS, SANDRA

REAL NIMO, SANDRA

VALIÑO LEMOS, LAURA

VÁZQUEZ CAMINO, M^a DOLORES

VIDAL LÓPEZ, M^a ÁNGELES

Grupo TORQUE

INTRODUCCIÓN

Nesta comunicación preséntase o Proxecto Caracois que o grupo de mestras de Educación Infantil Torque levou a cabo co seu alumnado ao longo do curso 2013/2014. Explicaremos brevemente en que consistiu o proxecto e trataremos de forma máis específica algunhas das actividades que fixeron parte del.

O grupo Torque leva máis de 10 anos facendo proxectos de ciencia en Educación Infantil. Segundo as súas palabras, “o que se pretende é ensinar aos nenos/as a “aprender a aprender” a través da súa propia acción (...), dado que a actividade é a súa principal fonte de aprendizaxe, durante todo o proceso de ensinanza-aprendizaxe, motivamos aos alumnos/as para que se sintan atraídos cara a aspectos relacionados coas ciencias. Deste xeito conseguimos estimular a súa creatividade, a imaxinación e a observación, así como a acción e a experimentación” (blog do grupo Torque).

Ao longo do proxecto, guiados polas mestras, o alumnado de EI implicouse en prácticas científicas (NRC, 2012), como son plantexar e responder as súas propias preguntas, levar a cabo investigacións coa finalidade de responder a elas, buscar e comunicar información a partir de fontes primarias e secundarias, tomar datos e sacar conclusións a partir das probas, construír explicacións e argumentalas. O proxecto tamén é ferramenta para traballar a expresión escrita e plástica, a educación cidadá entre outros aspectos.

DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE: PROXECTO CARACOIS

Un bo día, ao chegar a clase, os nenos de Educación Infantil observan sorprendidos que hai novos habitantes na aula: apareceu un terrario con caracois. Xorde a primeira pregunta: *Como coidamos deles?* Desde ese momento, as mestras rexistran as preguntas e os coñecementos sobre os caracois dos seus alumnos nunha táboa de tres columnas que se colga na parede da aula e que vai sendo actualizada no transcurso do proxecto: 1. *que sabemos* - coñecemento previo sobre os caracois; 2. *que queremos saber* - preguntas que son respondidas ao longo do proxecto; e 3. *que aprendimos* - columna que completan cos novos coñecementos que o alumnado constrúe no transcurso do proxecto. Todos os días, dúas persoas da aula son as encargadas de botarlles

comida aos caracois, limpar o terrario e comprobar que comida comeron. O uso de caracois en proxectos educativos na escola está amplamente extendido, xa que se trata de animais inofensivos para os nenos, que xeralmente lles gustan e son doados de cuidar na aula (Almagro, 1992).

Guiados polas mestras, os nenos:

- Procuran información tanto na aula coma na casa, axudados pola familia.
- Plantexan hipóteses e realizan experimentos que respondan a estas hipóteses.
- Rexistran observacións, toman medidas e extraen conclusións a partir delas.

A forma de traballo é grupal. En cada unha das aulas, as experiencias lévaas a cabo todo o alumnado conxuntamente, e é desta forma, sentados en círculo, que se discuten os resultados e se comparte a información que cada día traen de casa.

Mentres levan a cabo estas actividades os nenos familiarízanse co manexo de instrumentos (lupa electrónica, dinamómetro) e procedementos científicos (toma de datos cuantitativos -peso do caracol en gramos- e cualitativos -que come o caracol-).

Tipo de actividade	Exemplo
Experimento	O caracois teñen sentido do olfato?
	Os caracois teñen sentido do ouvido?
	Os caracois son capaces de camiñar por calquera superficie?
	Os caracois son fortes?
Procura de información	Cales son os enemigos naturais dos caracois
	Partes do corpo dos caracois
	Como se reproducen os caracois
Observación e medicións	Que comida lles gusta aos caracois
	A cor dos excrementos dos caracois depende da comida que inxiren
	Peso dos caracois

Táboa 1. Actividades do Proxecto Caracois.

RESULTADOS

A implicación do alumnado neste proxecto foi moi positiva para o desenvolvemento das súas competencias científicas. Tomaron parte en prácticas esenciais para o avance do coñecemento científico. Realizamos entevistas persoais ao alumnado e observamos que nos cursos máis altos (3ºEI) reflexionan sobre a súa propia práctica, e os modos de funcionamento da ciencia - meta-coñecemento. Examinando a conversa na aula e as producións entregadas nos portfolios (fichas dos experimentos, representacións dos caracois de antes e despois do proxecto) observamos unha mellora na calidade das súas explicacións científicas e unha aprendizaxe significativa dos conceptos clave relaciona-dos cos caracois.

BIBLIOGRAFÍA

- Almagro, M. (1992). *Tenemos Caracoles*. Aula de Innovación Educativa, 5, 18-21.
- Grupo de traballo Torque (2010). *A Ciencia na Educación Infantil*. Eduga: Revista Galega de Ensino, 60.
- NRC (2012). *A Framework for K-12 Science Education, National Academy of Sciences*.

AGRADECEMENTOS

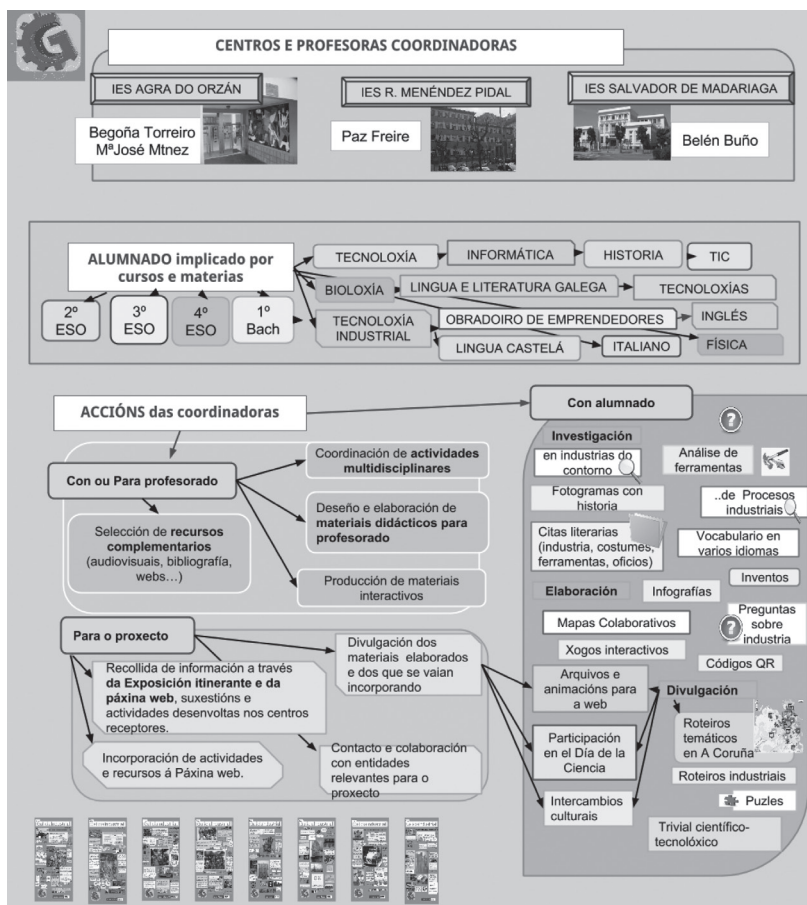
Ao proxecto do Ministerio de Economía y Competitividad EDU2012-38022-C02-01. Sabela Fernández Monteiro disfruta dun contrato BES-2013-062873, asociado a este proxecto.

MÁIS GALICIA INDUSTRIAL

**FREIRE CAMPO, PAZ
TORREIRO ANTA, BEGOÑA
MARTÍNEZ, M^a JOSÉ
BUÑO FERNÁNDEZ, BELÉN**

*IES Ramón Menéndez Pidal, IES Agra do Orzán e
IES Salvador de Madariaga de A Coruña.*

“Documentando á Galicia Industrial” é a segunda fase dun proxecto iniciado en 2012 “Sobre Galicia Industrial”. O proxecto continuou aumentando a súa repercusión con novas accións: participación en programas europeos, integración de máis áreas e novas actividades coas TICs.



PARTICIPANTES

Participan no proxecto coas súas ideas, materiais e actividades profesorado de varias áreas pero o protagonista do proxecto é o alumnado que crea materiais e o que emprega os xa existentes,

Son participantes tod@s @s profesor@s que aportan ideas, actividades e novos materiais, e que asiste ás actividades de divulgación e que solicita á Exposición itinerante.

ALGÚNS DOS NOVOS OBXECTIVOS:

- Elaborar e intercambiar propostas didácticas Crear actividades multidisciplinares de recoñecemento do noso patrimonio industrial e cultural (historia, literatura, ...)
- Seleccionar outra información de institucións e integrala neste proxecto.

ALGUNHAS DAS ACCIÓNS DAS COORDINADORAS

— Deseño de Aplicacións Didácticas:

- Como **recurso para outro profesorado** publicación de **unidades didácticas**,
- Integración de **profesorado e alumnado doutras materias**. A través de: formularios para propostas de actividades, para recoller vocabulario, etc.

— Creación e xestión de recursos TIC:

- Páxinas Web, en contínua evolución: **Primeira** (2013), “Sobre Galicia Industrial”, **Segunda** (2014), “Documentando á Galicia Industrial”, ligada á primeira e con outras seccións, (como o blogue e os recursos en moodle).
- **Blogue de vocabulario** con palabras da industria e a tecnoloxía en varios idiomas,
- **Aulas virtuais** nas webs de centros participantes con recursos interactivos elaborados ou suxeridos (para acceder entrar como convidado). Enlace
- **Sección de novas** (de onte, de hoxe) relacionadas con aspectos tecnolóxicos e sociais.
- **Selección de recursos** na aula virtual (diccionarios, xogos, mediateca...).
- **Galerías de imaxes** do proxecto en Flirck y en Picasa, para elaboración de actividades ou de como foron desenvoltas algunhas accións. Galería en Flirck.
- Divulgación
- En Galicia, temos participado en varios eventos mostrando as posibilidades didácticas do proxecto e os seus recursos: En educaBarrié, Enciga, Apetega, no Día de la Ciencia en la Calle 2013 y 2014 (A Coruña)
- En Europa, aportando o noso traballo e participando en competicións:
 - InGenious, Finalistas na Competición de pósters sobre prácticas de aula en proxectos relacionados coa industria.
 - Participantes no Congreso Scientix en Bruselas.

Moitas destas accións están a se desenvolver... son ideas iniciadas que pretendemos sigan aumentando nos vindeiros cursos con aportacións de alumnado e profesorado.

(Contacto: galiciaindustrial@gmail.com)

ESPELLOS, LUCES E SOMBRAS NA NATIONAL GALLERY DE LONDRES

G. PARADA, EDUARDO; GONZÁLEZ, PÍO SERRA, J.

Grupo DIVULGATIA, Universidade de Vigo

AS VIAXES ESCOLARES COMO RECURSO NO ENSINO DA CIENCIA

Hoxe en día é frecuente que o alumnado de secundaria realice viaxe escolares fóra da súa vila ou cidade, de un ou varios días, e moitas veces a grandes cidades ou ao estranxeiro. As viaxes escolares son unha oportunidade de aprendizaxe que se pode aproveitar nun marco máis lúdico e distendido que a aula, con novidosos focos de atención, nun contexto interdisciplinar que reforce as competencias básicas.

Por outra banda, a procura da ciencia en todas partes, ou dito de outro xeito, intentar analizar e explicar todo o que percibimos cos sentidos, nomeadamente a vista, baixo as estruturas que nos fornece a ciencia, é un xeito de achegar a ciencia aos escolares e tamén á sociedade en xeral.

As guías de viaxes, os libros e os documentais de aventuras e viaxes recollen ás veces e case sempre de forma secundaria aspectos científicos das viaxes e expedicións. A nosa aportación enmárcase no que se denomina *turismo cultural en dimensión científica* ou “turismo de aprendizaxe científica”, que consiste en viaxes educativas organizadas e estruturadas pedagoxicamente e que inclúen de xeito único ou como parte importante do programa contidos científicos e tecnolóxicos.

OS MUSEOS DE ARTE EN CLAVE DE CIENCIA. FÍSICA E ARTE

Queremos aportar unha oportunidade de desfrutar ao mesmo tempo a arte e a ciencia. Fomentar o diálogo entre ciencia e arte. Primeiro cómpre sentir o pracer visual que supón a contemplación dunha obra de arte. Logo, do mesmo xeito que podemos analizar a obra mestra nun contexto histórico ou social, profundar nas técnicas pictóricas ou encaixala na produción do autor ou autora, propoñemos unha nova variábel de análise: a da ciencia.

A National Gallery en Londres alberga unha das maiores coleccións de pinturas do mundo. A colección da National Gallery contén sobre 2300 obras de arte, representando as máis importantes escolas do oeste europeo desde o Tardomedievo e a Italia do Renacemento até os impresionistas franceses, incluíndo algunhas moi importantes -como o propio museo salienta na súa páxina web- como *O retrato dos Arnolfini* de van Eyck, *A Venus do espello* de Velázquez ou *O “Temerario”* de Turner. Estas son precisamente as obras que imos analizar neste traballo. Os cadros pódense ver con máis calidade de imaxe no sitio web da National Gallery (<http://www.nationalgallery.org.uk/>).

Na nosa visita á National Gallery centramos a nosa atención en observar aspectos relacionados coa óptica e coa luz: espellos, reflexos, sombras, imaxes a través de diferentes elementos ópticos.

Un aspecto do cadro que poida ser incorrecto desde a perspectiva da física pode ser voluntaria ou involuntariamente procurado polo artista. Pode mostrar o seu descoñecemento da óptica (erro non intencionado) ou pode pintalo intencionadamente por diferentes motivos, desde producir un efecto óptico especial até permitir que o observador poda ver algo que cinguíndose a unha imaxe correcta desde a óptica non sería posíbel. Os artistas fan ás veces uso voluntario dos ceñecementos e tecnoloxías da época ou anteriores con maior ou menor fortuna e corrección; outras veces cometen erros involuntariamente por descoñecemento das leis da óptica ou por falta de atención. Nas nosas análises non pretendemos poñer en evidencia aos artistas nin valorar se foi ou non intencionado o erro ou o efecto óptico descuberto. Pretendemos poñelo enriba da mesa como outro foco de atención

que descubrir no cadro, outro aspecto interesante para comentar, e que ao mesmo tempo enriquece a súa observación e –coidamos– aumenta o desfrute de quen o mira.

A Venus do espello, de Diego Velázquez, 1647-51 (*The Toilet of Venus*)

Neste cadro de Velázquez Cupido sostén un espello no que se está a mirar Venus, a súa nai. A faciana de Venus está centrada no pequeno espello.



A disposición fai que a maioría dos observadores do cadro describan deste xeito a esceca, isto é, Venus está a mirarse no espello. Pero dado que o observador non está na mesma liña que o espello e Venus, segundo a lei da reflexión é imposible que Venus se estea a mirar no espello e ao mesmo tempo nós poidamos verlle a cara. Desde o observador, Venus estará a ver o reflexo deste, non a súa propia face. Isto é coñecido como o *efecto Venus* (Bertamini, Latto e Spooner, 2003). Este efecto pódese atopar en moitos cadros importantes e mesmo é empregado habitualmente na produción audiovisual.

Tamén cómpre observar o tamaño da imaxe da cara de Venus no espello: é maior co obxecto que reflicte, isto é, demasiado grande, o cal desde a óptica tampouco non é posible sendo un espello plano.

O matrimonio Arnolfini, de Jan van Eyck, 1434 (*The Arnolfini Portrait*)

O pequeno espello convexo situado entre o rico comerciante Giovanni Arnolfini e a súa esposa Giovanna Cenami é o centro de gravidade, o máis rechamante do cadro. É un dos mellores exemplos da minuciosidade microscópica alcanzada polo pintor van Eyck (mide 5,5 centímetros e cada unha das escecas da paixón que o rodean mide 1,5 cm). Estes pequenos espellos convexos eran moi populares naquela época para espantar a mala sorte. O recurso do espello esférico convexo permite abranguer un maior campo de visión.



O «Temerario» remolcado á súa última atracada para o desmantelamento, de Joseph M. W. Turner, 1839 (*The Fighting Temeraire tugged to her Last Berth to be broken up*)

A luz xoga nesta pintura un papel fulcral. A posición relativa do Sol e a Lúa crecente sitúan a esceca no luscofusco, procurando transmitir a sensación de ocaso tamén do navío (e mesmo na vida do artista). Sen embargo, en realidade os barcos estaban remontando o Támesis, o que significa que navegan cara o oeste, de xeito que o sol non podería estar detrás deles, pois esa posición corresponderíalle ao mencer.



Dado que o Sol é a fonte de luz, as sombras proxeccionadas polos navíos deben ser en negro, pois se interpoñen no camiño da luz. Non poden ser reflexos (con cor) dada a posición do sol. Si que poderían ser as imaxes especulares se o sol estivese na posición que lle correspondería no ocaso.

Por outro lado, as sombras poden ser de maior tamaño co obxecto, pero non o reflexo na auga, que sería a imaxe formada polo espello plano que constitúe a superficie da auga, e por tanto produce unha imaxe virtual, dereita e do mesmo tamaño co obxecto.

Por último, a sombra parece estar mal situada con respecto á fonte de luz (sol), atendendo á propagación rectilínea da luz.

RESIDUOS ELECTRÓNICOS: UN RECURSO PARA A AULA

GARCÍA RODRÍGUEZ, CONCEPCIÓN
IES Terra de Trasancos, Narón (A Coruña)

INTRODUCCIÓN

O problema dos residuos electrónicos é relativamente novo, pero medra dun xeito exponencial.

O que se pretende con esta ponencia é, por unha banda, facer unha reflexión sobre a gravidade do problema que xeran os residuos electrónicos, e por outra, ver a maneira de traballar na aula este tema dun xeito interdisciplinar.

QUE SON OS RESIDUOS ELECTRÓNICOS

Chamamos residuos electrónicos aos dispositivos eléctricos ou electrónicos que chegan ao final da súa vida útil e deixan de ser empregados.

Sen embargo poderíamos ir máis alá e definir estes residuos como unha ameazadora nube que medra desproporcionadamente e sen fronteiras.

No documental da realizadora alemá Cosima Dannoritzer, titulado “la tragedia de la basura electrónica”, emitido por documentos TV, aparecen imaxes e datos que nos abren os ollos ante o problema.

Cada ano, os países desenvolvidos producen ata 50 millóns de toneladas de residuos electrónicos como ordenadores, televisores, teléfonos móbiles, electrodomésticos,..., moitos dos cales son eliminados de forma ilegal ou expórtanse a África, China ou India, a pesares de estar prohibida a exportación de residuos perigosos, incluídos os electrónicos, dende 1992 pola Convención de Basilea.

DE QUE ESTÁ FEITO UN ORDENADOR

O noso traballo cos alumnos dentro da XX edición da Semana Verde no IES Terra de Trasancos, levounos a analizar diversos aparellos, en especial ordenadores xa en desuso, para ver como están feitos e ver de reutilizar algunhas das súas pezas.

Nun ordenador atopamos: caixa, placa base, procesador, disco duro, memoria Ram, tarxetas de son e vídeo, fonte de alimentación...

Tamén podemos analizar os materiais que son necesarios para a súa fabricación, a reciclaxe dos mesmos e a problemática medio ambiental que xeran. Esta parte foi traballada polos nosos alumnos mediante presentacións PowerPoint que se levaron ao VII Concurso de presentacións informáticas “Ignacio López Bueno”.

QUE PODEMOS APROVEITAR: RECICLANDO

Sacamos dos aparatos: fontes de alimentación, motores, ventiladores, cables, interruptores, teclas, discos duros, imáns de neodimio, disqueteiras de vídeo, que xunto con outros compoñentes como CDs ou disquetes, permítenos construír lámpadas, lapiseiros, elementos decorativos, adornos persoais...

Os residuos electrónicos están compostos nun 50% de ferro e aceiro, 25% plástico, 5% vidro, e 10% doutros metais. Destes, o ouro, a prata, o cobre, o aluminio, o chumbo e as terras raras como o lantano, o terbio e o neodimio, son moi cotizados pola industria electrónica.

Tendo en conta que Europa gasta na actualidade 130.000 millóns de euros ao ano en metais estratéxicos, parte desta demanda poderíase cubrir a través do reciclado.

Non deberíamos esquecer que as condicións nas que se fai a recuperación destes materiais no terceiro mundo supón un enorme perigo para o medio e para a saúde dos propios traballadores. Entre os máis tóxicos están:Cr, Hg,Cd, Pb, Se e As.

CONCLUSIÓNS

O feito de que a UE só recicle o 1% dos móbiles que quedan en desuso indícanos o moito que queda por facer no terreo da reciclaxe.

De novo son os residuos dos países ricos os que envelenan aos países pobres ante a pasividade das autoridades internacionais.

A concienciación de consumo responsable debe ser a chave para modificar a filosofía de usar e tirar.

Sendo 2014 o ano internacional da reciclaxe, parece moi necesario insistir neste traballo no terreo da educación.

REFERENCIAS

- <http://www.elmundo.es/ciencia/2014/05/28/5384c82de2704ed75d8b4592.html> Vídeo “la tragedia de la basura electrónica”
- http://www.youtube.com/watch?v=SC_poBJPu_0 Video
- <http://twenergy.com/a/basura-electronica-que-como-y-donde-311>
- <http://twenergy.com/a/que-puedo-llevar-a-un-punto-limpio-48>
- <http://www.ocu.org/consumo-familia/nc/calculadora/calculadora-puntos-limpios>
- http://sophimania.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=22078:la-tragedia-de-la-basura-electronica&catid=123&Itemid=644
- <http://www.taringa.net/posts/ecologia/7227144/Basura-Electronica-Una-verdadera-Amenaza.html>
- Exogamia 0.3 Caride, Ramón, Ed Xerais. Fora de xogo. Vigo 2011. Lectura recomendada para alumnos de ESO

OS USOS DO SOLO E A PRODUTIVIDADE, O COMERCIO E A POLÍTICA.

AS TERRAS DE LEMOS NA IDADE MODERNA E NA
ACTUALIDADE COMO EXEMPLO

GUNTIÑAS RODRÍGUEZ, MARÍA ELENA
IES As Fontiñas. (Santiago de Compostela)

GUNTIÑAS RODRÍGUEZ, ROSA MARÍA
IES Daviña Rey. (Monforte de Lemos)

INTRODUCCIÓN

A combinación de factores ecolóxicos, isto é, a interrelación entre clima e solo, cos factores económicos e culturais conforman os sistemas agrícolas, de tal xeito que prodúcese unha evolución conxunta da agricultura, que é un proceso lento, e do sistema social restante. Do análise dos sistemas agrícolas o longo da historia da humanidade pódese concluir que na actualidade sobreviven aqueles que resultan da gran cantidade de experiencias acumuladas polo home.

Na actualidade as actuacións agrícolas enmárcanse en catro sistemas de cultivo: 1) de especies vivaces (árbores e vide), 2) de plantas cultivadas (millo, trigo), 3) de aproveitamento de prados permanentes para pastos, 4) alternancia de plantas cultivadas e gramíneas ou outras plantas forraxeiras. Os solos máis pobres déixanse coma pastos permanentes ou de semente de gramíneas ou leguminosas.

Nos sistemas agrícolas de subsistencia tradicionais predomina a diversidade de cultivos, é dicir, o **policultivo**, o contrario a tendencia actual do monocultivo de especies como: trigo, arroz, millo, pataca... É evidente que predominan os cultivos de **cereais**, tal é que satisfacen máis do 50% das necesidades en proteínas e enerxía do mundo, sen ter en conta seu uso na gandería e nas bebidas alcólicas, en cuxo caso suporía o 75%, polo que estas plantas son o resultado de tantos anos de experimentación. A pregunta é ¿por que? A resposta ven dada polas súas características: variedade de especies, adaptacións climáticas, valor alimenticio, cultivo doado... Así que non é estraño que nas zonas tempadas os cultivos tradicionais sexan fundamentalmente: centeo, cebada e avena, ademais de millo e patacas.



O SISTEMA SOCIO-ECONÓMICO DE GALICIA NA IDADE MODERNA

No século XVIII, na rexión galega, a base da sociedade era agraria e tradicional, é dicir, rural cuxa actividade agrícola baseábase nunha agricultura estancada. Aínda perviven as institucións feudais sobresaíndo os señoríos eclesiásticos de tal xeito que a igrexa (mosteiros beneditinos e bernardos) era a dona da metade do solo. Tamén foi unha época de crecemento demográfico e, consecuentemente, dunha maior demanda de alimentos que non vai parella a unha maior produtividade dos cultivos o que trouxo consigo fames periódicas, agravadas nos anos de malas colleitas por mor dos factores climáticos. Para estas demoledoras crisis alimentarias adoptáronse

solucións coma a emigración a Madrid e Portugal, a desamortización das propiedades da igrexa, “rompelo” o monte, ou introducir novos cultivos, o que ven sendo, cambialos usos do solo. A situación no sector secundario e terciario non era mellor, a industria téxtil urbana castelá e a siderurxia vasca estaban arruinadas e soamente permanecían os centros téxtiles rurais que afogaban cos impostos, as rendas e a subida dos prezos, todo elo conduciu a que a partir da 2ª metade do século XVIII o mundo rural entrara en crisis.

A TERRA DE LEMOS NA MODERNIDADE

Os libros do catastro de Ensenada constatan o crecemento demográfico na Terra de Lemos, provincia de Lugo) neste século XVIII, o que determina un aproveitamento exhaustivo do solo dispoñible e unha explotación agraria baseada no cultivo extensivo de centeo, fundamentalmente, en vez do cultivo intensivo de millo das zonas occidentais de Galicia. No obstante, tamén cultivábanse trigo, *mijo miúdo* (autóctono), *mijo americano* e cebada, todos eles son cereais de inverno, e por suposto castañas, vides, hortalizas, liño...oliveiras, en resumo obedece a un sistema de policultivo. Se engadimos a cría de gando bovino, ovino, porcino...e a caza, temos a base do sistema socio-económico da Terra de Lemos na modernidade que correspondese ao panorama xeral do resto de Galicia. Mais ¿cal era a produtividade dos cultivos? ¿que sistemas agrícolas se desenvolvían?...¿como eran e son as *terras* (solos) da Terra de Lemos?¿como foron e son usados estas *terras* na modernidade e na actualidade?

Do análise dos documentos históricos tales como *Interrogatorios Generales* (nos que constan 40 preguntas e as respostas ás mesmas) do *Coto Viejo* e da *Somoza Mayor de Lemos* do *Catastro de Ensenada* (provincia de Lugo 1751-1753), o *Libro I ou Interrogatorio General* (40 preguntas +respostas) de cada Feligresía e os *Libros catastrais* dalgunhas feligresías, poderíase concluír que a Terra de Lemos na modernidade obedece ao modelo da Galicia oriental e interior que está caracterizado pola tendencia a especializarse nos produtos máis adecuados ao solo, ao clima e ás aptitudes da man de obra. Demográficamente recupérase da grave crisis de finais do XVI (peste, epidemias) o que obriga a poñer novas *terras* en cultivo a consta do retroceso dos pastos comunarios, de cultivar *terras* de calidade inferior, do monte... A interpretación destes datos resultou ser un *quebracabezas* polo que houbo que facer moitas estimacións, ademais de moitos cálculos para elaborar algunhas conclusións para o século XVIII as que non pretenden ser definitivas. Tendo en conta todas as limitacións realizouse unha comparación, en canto aos usos do solo na Terra de Lemos, coa situación actual cuxos datos son máis doados de analizar e interpretar.

Obxectivos: Este traballo pretende ser un exemplo de demostración para o alumnado de que para realizar unha investigación é necesaria a colaboración entre estudosos de distintas materias, é dicir, requírese a interdisciplinaridade e que a investigación pódese facer en calquera disciplina xa que os mesmos datos poden ser interpretados baixo enfoques distintos.

REFERENCIAS (incompletas):

- DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, F., GIL-SOTRES F.: *Capacidad productiva de los suelos de Galicia: mapa : 1:200.000*. Universidade de Santiago de Compostela, 1984.
- GUITIÁN OJEA F.; CARBALLAS, T.; MUÑOZ TABOADELA, M.: *Suelos naturales de la Provincia de LUGO*. CSIC-IIAG. Santiago de Compostela, 1982.
- GUNTIÑAS, M.E.: *La influencia de la temperatura y de la humedad en la dinámica de la materia orgánica de los suelos de Galicia y su relación con el cambio climático*.- Tesis Doctoral.- Universidad de Santiago de Compostela, 2009. 728 pp.
- GUNTIÑAS, R.M.: *La comarca de Lemos a mediados del s. XVIII*.- Tesis Doctoral, (pendiente de presentación)

EDUCACIÓN BASEADA EN PROXECTOS. EXPERIENCIA EN METEOGALICIA

LAGE GONZÁLEZ, ANA
MeteoGalicia

O aprendizaxe baseado en proxectos (ABP) naceu a finais do século XIX en Estados Unidos e coñécese como a “ensino baseado no facer”. O ABP supón un cambio de modelo, do que poderíamos chamar “profesor na tarima” no que e o docente funciona como un transmisor de coñecementos a través das súas leccións maxistras e cun libro de texto. Os alumnos, pasivos, escoitan, con algunha pregunta ocasional. No ABP o modelo poderíamos denominalo “profesor orientador” no que este plantexa obxectivos a longo prazo, que se van a lograr a través da resolución de problemas, necesaria para a elaboración dun produto. Sempre no ABP hai unha conexión total coa vida real. No ABP a aprendizaxe é activa, son os alumnos, que desenrolando o seu pensamento crítico, son quen de resolver os problemas e rematan coa consecución dun proxecto.

Un aspecto fundamental no ABP é a interdisciplinabilidade. As materias non funcionan soas e independentes, como se non tiveran nada en común. Pola contra, fusionanse e resulta moi difícil saber onde acaba unha e onde empeza outra. O problema é tratado desde as distintas áreas do coñecemento.

A forma óptima de levar a cabo o ABP é por medio do traballo en equipo. Deste xeito, non será soamente beneficioso para mellorar a colaboración, senón que se verán acrecentadas as súas capacidades de comunicación, entre elas, unha das máis importantes é a habilidade de negociación e, como non, algo que se precisa tanto neste días: a capacidade de liderazgo.

Mediante o ABP os alumnos serán os xestores do tempo e dos recursos, o que cultivará outra disciplina fundamental: a organización.

Todo o proceso partirá dunha pregunta (*driving question*) e rematará cunha análise, revisión e avaliación. Neste último punto é moi conveniente que os alumnos expoñan o traballo en voz alta, ante toda a clase, para desenrolar ese arte, tan escaso, de falar en público.

Os alumnos verán a través de todo o proceso e sobre todo ó final como medra a súa autoestima e a confianza en si mesmos, que lles levará a poder afrontar outros problemas noutras áreas da súa vida cotiá ou no seu futuro profesional.

O papel do profesor neste tipo de metodoloxía é esencialmente motivador. Será él ou ela o que despertará a necesidade de saber dos alumnos. Estimulará a discusión e animará a saber elixir entre varias alternativas. Incorporará elementos para a revisión e avaliación. En resumen, creará as condicións e as tarefas para que o alumno (pense que) aprende solo.

En MeteoGalicia levamos varios anos participando no plan PROXECTA da Consellería de Educación, co proxecto MeteoEscolas. No curso 2012-2013 participaron 28 centros ós que se lle subministraron un pluviómetro e un termómetro para adquisición de datos. Estes datos foron empregados para realizar distintas actividades no centro e desenvolver todo un complexo proxecto de Meteoroloxía.

No curso 2013-2014 participaron 34 centros e nestes momentos xa eliximos os centros seleccionados para formar parte do proxecto MeteoEscolas no curso 2014-2015.

Os proxectos que se levan a cabo polos distintos centros son multidisciplinares e multiniveis, participando en moitos casos o centro educativo na súa totalidade. As actividades que integran os proxectos son moi variadas, sendo fiadas todas elas co fío da Meteoroloxía.

REFERENCIAS

- http://www.meteogalicia.es/datosred/infoweb/meteo/docs/meteoescolas/obradoiros_gl.pdf
- <http://www.edu.xunta.es/web/planproxecta>
- http://www2.meteogalicia.es/galego/observacion/climantica/documentos/PROPOSTAS_ACTIVIDADES.pdf

LA INTEGRACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ESCUELA

VARELA LOSADA, MERCEDES
PÉREZ RODRÍGUEZ, UXÍO
LORENZO RIAL, MARÍA A.
SERRALLÉ MARZOA, J. FRANCISCO

*Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte.
Universidade de Vigo*

En la actualidad, la educación es entendida como una formación integral que debe promover formas de actuar que contribuyan al bienestar de las personas y de las comunidades. Como señalan Vega et al. (2007) existe una relación biunívoca entre formación y desarrollo, pues aunque está universalmente reconocido que la educación es un derecho fundamental, son los sistemas educativos dominantes los que determinan el tipo de sociedad y de persona que prevalece y, por consiguiente, el grado, la forma y, sobre todo, la orientación del desarrollo que se pretende lograr. Pero aunque la escuela es un órgano reproductor de la cultura dominante, también puede ser una institución capaz de crear nuevas estructuras, nuevas formas de sentir, de pensar y de actuar, distintas y/o contrarias de las habituales (Pujol, 2006).

Para responder a las demandas de la sociedad actual se está impulsando un modelo vinculado al desarrollo de competencias, entendidas como una capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada, combinando habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Esta movilización de los conocimientos apunta hacia un cambio en el paradigma educativo, y destaca la importancia de desarrollar actividades vinculadas a la realidad, la necesidad de interacción social y la puesta en cuestión de modelos exclusivamente basados en la transmisión de conocimientos (Stiefel, 2008). Esta orientación implica cambios profundos (Izquierdo et al., 2009), ya que las competencias se convierten en logros de aprendizaje, y afectan a los objetivos, al papel del profesorado, a las actividades de enseñanza y a la propia evaluación, que debe estar centrada en la realización de tareas, dado que son ellas las que hacen posible que el dominio del contenido se transforme en competencias (Moya et al., 2011). Estas tareas han de estar orientadas a la aplicación de saberes adquiridos en el tratamiento y en la resolución de problemas relacionados con la vida (García et al., 2008).

La LOE incluye como uno de sus fines la Educación Ambiental para la Sostenibilidad, que se desarrolla desde las distintas áreas y a través de la consecución de las competencias básicas. Pero su integración en los centros educativos no es sencilla, ya que precisa de una reflexión sobre las actitudes y comportamientos implícitos y explícitos de la vida en cada escuela (Varela et al., 2013). Porque la educación y la mejora de las competencias son una parte necesaria del proceso, pero si no están arraigados en las prácticas participativas, están en peligro de crear pasividad e incluso resistencia (Räthzel y Uzzell, 2009).

Todo ello implica nuevas formas de enseñar y de aprender, la práctica educativa debe utilizar metodologías que aporten enfoques innovadores de los problemas ambientales, empleando un enfoque globalizador, orientado a la resolución de la problemática socioambiental, pero también requiere una aproximación a la toma de decisiones en régimen cooperativo, respeto por la democracia y comprensión de los procesos de participación (Vega et al., 2007), además de una evaluación de la acción realizada donde prevalezca la evaluación formadora, posibilitando que el profesorado y el alumnado compartan el proceso evaluativo, ya que sólo el propio alumno puede corregir sus errores (Sanmartí, 2007). Por otro lado, el Informe Rocard (2007) apunta que debería darse mayor apoyo a la formación del profesorado en competencia científica ya que el profesorado de etapas básicas, muchas veces, se ocupa de materias en las que carece de la suficiente confianza y conocimiento, como muestran algunos estudios que han señalado estas carencias en relación al medio ambiente o a estrategias efectivas para apoyar su aprendizaje (Forbes y Davis, 2008).

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto EDU2012-38022-C02-01 sobre el desarrollo de prácticas y competencias financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

REFERENCIAS

- FORBES, C. T.; DAVIS, E. A. Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. En *Science & Education*, 17, 829-854 (2008).
- GARCÍA, B.; LOREDO, J.; LUNA, E.; RUEDA, M. Modelo de evaluación de competencias docentes para la educación media y superior. En *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(3), 97-108 (2008).
- IZQUIERDO, M. *Guia per a l'avaluació de la competència Científica a ciències, matemàtiques i tecnologia*. Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, Barcelona, España (2009).
- MOYA OTERO, J.; LUENGO HORCAJO, F.; *Teoría y práctica de las competencias básicas*. Graò, Barcelona, España (2011).
- PUJOL, R (2006); Construir una escuela que eduque para el desarrollo sostenible. En *La sostenibilidad, un compromiso de la escuela*, 21-26, Barcelona, Graò
- RÄTHZEL, N.; UZZELL, D. Changing relations in global environmental change. En *Global Environmental Change*, 19(3), 326-335 (2009).
- ROCARD, M. *Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía para el futuro de Europa*, Informe Rocard. Comisión europea, 978-92 (2007).
- SANMARTÍ, N. *10 ideas clave: evaluar para aprender*. Graó, Barcelona, España, 2007.
- STIEFEL, B. M. *Competencias básicas: hacia un nuevo paradigma educativo*. Narcea, Madrid, España, 2008.
- VARELA LOSADA, M; ÁLVAREZ-LIRES, M., PÉREZ RODRÍGUEZ, U.; SERRALLÉ MARZOA, J.F. El aprendizaje basado en problemas como propuesta didáctica de educación ambiental para la sostenibilidad en formación inicial del profesorado. En *Enseñanza de las Ciencias*, Num.extra, 3618-3623, 2013.
- VEGA MARCOTE, P.; FREITAS, P.; ÁLVAREZ SUÁREZ, P.; FLEURI, R. (2007) Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. En *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(3), 539-554.

ACHEGAMENTO A UNHA ANÁLISE DE LIBROS DE TEXTO DE COÑECEMENTO DO MEDIO NATURAL, SOCIAL E CULTURAL

**LORENZO RIAL, MARÍA A.
ÁLVAREZ LIRES, MARÍA M.
ARIAS CORREA, AZUCENA
PÉREZ RODRÍGUEZ, UXÍO**

*Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte.
Universidade de Vigo*

RESUME

O libro de texto é o material curricular, utilizado por unha maioría de profesorado, que en moitos casos dirixe os procesos de ensinanza e de aprendizaxe. Desta maneira, este manual pasa de ser “un recurso” dentro da aula a ser “o recurso”, eclipsando o papel que debe desenvolver o profesorado e anulando o papel principal que o alumnado debe ter dentro do seu propio proceso de ensinanza e de aprendizaxe. Por esta razón considérase de grande interese marcar liñas xerais de análise para revisar e comprobar ata que punto estes manuais escolares cumpren coa normativa vixente, en concreto na etapa de Educación Primaria dentro da área de Coñecemento do Medio Natural, Social e Cultural.

O LIBRO DE TEXTO: DIFERENTES CONCEPCIÓNS

Para a realización dunha análise deste tipo é de vital importancia ter en conta a concepción que se ten del, pois o libro de texto ou manual escolar é definido por un amplo conxunto de autores como un material impreso, que se desenvolve en procesos de ensinanza e de aprendizaxe, transmisor e codificador da cultura, ferramenta pedagóxica “de grande utilidade” para o persoal docente, expositor dos contidos destinados a ser obrigatoriamente asimilados polo alumnado e peza clave de control sobre a poboación a que vai dirixido. Visións máis críticas como a de Zeuv (1988) afirman que deberían cumprir certas características en canto á función didáctica que desempeñan: informativa, transformadora, sistematizadora, de consolidación e de control, de autoperparación, integradora, coordinadora, transformadora e educadora. Débese ter en conta, ademais, a existencia dun currículo oculto (Torres Santomé, 2005) en cuanto os materiais que se utilizan na escola.

ANÁLISE DE DOUS LIBROS DE TEXTO DE SEGUNDO CURSO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Atendendo as funcións didácticas que sinala Zeuv e tamén as directrices que o currículo de Educación Primaria dita fíxose unha pequena investigación tomando como referencia as editoriais Anaya e Santillana, de maneira que de acordo cos resultados se puidese facer unha valoración global dende o punto de vista específico do cumprimento da metodoloxía construtivista que o currículo recomenda para desenvolver as competencias básicas. Ademais, dunha maneira máis cuantitativa, analizouse a inclusión que estes manuais fan da perspectiva de xénero e da linguaxe inclusiva en imaxes e textos, aspectos que se consideran de grande importancia cando falamos de educación en valores, e igualdade e equidade.

Centrándonos na análise levada a cabo, compre dicir que os manuais utilizados presentan imaxes con estereotipos de xénero así como tamén enunciados nos cales hai unha xeneralización do xénero masculino. Isto non deixa marxe a que as nenas poidan ter referentes femininas, neste caso, en ciencia. Imaxes que ilustran isto e causaron sorpresa e horror entre o alumnado do Grado de Educación Primaria que traballou esta temática son, por exemplo, algunhas referidas ás profesións, onde a figura dunha muller aparece con vestido e zapatos de tacón ao tempo que sostén nas mans un pico e unha pá que, supostamente, a identifican como “mineiro” (en ningún caso fala de que sexa unha mineira).

En relación coa estrutura interna, de forma máis cualitativa, os libros de texto presentan secuencias iguais sobre temas diferentes onde o alumnado ten o único labor de reproducir de forma textual os contidos científicos conceptuais que se lle solicitan. Esta metodoloxía tradicional impide traballar as competencias básicas e, desde logo, non contribúe a que se desenvolvan competencias científicas; ademais está ausente o enfoque globalizador que esixe o seu desenvolvemento.

CONCLUSIÓNS

Os libros de texto analizados responden á idea dun recurso tradicional que, de ser o elemento didáctico no que se baseen as Programacións de aula dun sector do profesorado, contribuirá a que o alumnado vexa reducida a súa capacidade para levar a cabo aprendizaxes significativas, así como a formación necesaria que prescribe o currículo para cada ciclo e área; neste caso no referente á aprendizaxe das ciencias. Todas as disciplinas do saber, pero as ciencias en especial, merecen outra perspectiva de traballo que responda a unhas competencias, obxectivos, contidos e criterios de avaliación e, sobre todo, actividades coherentes que velen por un proceso de ensinanza aprendizaxe onde se ensine como ben di Pujol (2003) a regular as propias aprendizaxes o mesmo tempo que se aprenda a traballar en interacción, aspectos básicos na construción humana do coñecemento. Ademais, esta mesma autora recomenda que o proceso de aprendizaxe científica debe potenciar a autonomía de maneira que sexa o propio alumnado o principal artífice da súa aprendizaxe. Os libros de texto poden ser usados como un recurso pero han de abrir a porta á planificación de tarefas que permitan o alumnado establecer relacións entre as súas aprendizaxes o mesmo tempo que utilizan unha linguaxe inclusiva e eliminan os estereotipos de xénero das imaxes e dos contidos.

AGRADECEMENTOS

Ao proxecto EDU2012-38022-C02-01 sobre o desenvolvemento de prácticas e competencias financiado polo Ministerio de Economía y Competitividad.

REFERENCIAS

- ANAYA. *Coñecemento do Medio. Proxecto Unha a Unha*. Madrid: Ediciones Anaya, 2013.
- PUJOL, R. *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Editorial Síntesis, 2003.
- SANTILLANA. *Coñecemento do Medio. Proxecto A casa do saber*. Ediciones Santillana, 2007.
- TORRES SANTOME, J. *O curriculum oculto*. Madrid: Edicións Morata, 2005.
- ZEUV, D. *El libro de texto escolar*. La Habana: Pueblo y Educación, 1988.

MARIE ANNE PAULZE LAVOISIER EN CATRO ACTOS

BERMEJO, MANUELO R.
GONZÁLEZ-NOYA, ANA M.
PINTOS BARRAL, XOANA

*Departamento de Química Inorgánica
Universidade de Santiago de Compostela*

LISTE, SOCORRO
I.E.S. Pontepedriña

Hai quen opina que nacemos para morrer; pero nós, que temos unha visión optimista e positiva do mundo e da vida, consideramos e defendemos que se nace para vivir, e a morte non é nada máis, pero tampouco nada menos, que un accidente que nos impide seguir vivindo.

A contribución das mulleres á creación científica ao longo da historia da Humanidade non parece importante se temos en conta o escaso número de veces que aparecen mencionadas nos libros de texto. O alumnado rara vez advertirá da existencia de mulleres que colaboraron nos avances das diversas ramas da ciencia ou que elaboraron leis ou teorías das matemáticas, da química, da física, da bioloxía ou da astronomía; personaxes como: Hipatia, Hildegard von Bingen, Caroline Herschel, María Cunitz, Mary Somerville, Mary Orr Evershed, Augusta Ada Byron, Mary Mitchell, Mary Wortley Montagu, Maria Agnesi, Sophie Germain, Sofya Kovalévskaya, María Goepppter Mayer, Rosalind Franklin, Lise Meitner, ...etc., son aínda hoxe descoñecidas polo noso alumnado. Incluso aquelas mulleres científicas que resultan ser as únicas coñecidas como Irène ou Marie Curie tampouco foron ben valoradas no seu tempo, se temos en conta que nunca conseguiron ser admitidas na Academia de Ciencias do seu país.

Para rescatar a estas e a outras moitas mulleres do silencio e o esquecemento e facelas visibles na sociedade actual debemos recuperar e sacar á luz as súas contribucións. Ás veces o silencio débese a aqueles mesmos cos que colaboraron ou aos que axudaron como científicas, tecnólogas ou divulgadoras. Este ben pode ser o caso da protagonista da nosa comunicación de hoxe, Marie Anne Paulze.

Esta comunicación ten como obxectivo un novo achegamento a unha muller, xa coñecida de nos, da Francia ilustrada do século XVIII, Marie-Anne Pierrette Paulze, que nos libros aparece, ás veces, como a esposa do célebre Antoine Lavoisier, e non como unha persoa con coñecementos científicos profundos, como esperamos amosar ao longo desta comunicación, e a quen se debería colocar, por dereito propio, na historia da ciencia.

O personaxe obxecto desta comunicación defínese pola acción conxunta da súa vida -o amor- e a Ciencia: Marie Anne dedicou a súa vida e os seus amores á ciencia, coma contrapartida, a ciencia fixo medrar nela os amores que constituíron e configuraron a súa vida, incrementando a súa personalidade o seu carácter, en suma, engrandecendo a súa vida.

Nesta comunicación queremos dar conta, dun xeito breve e esquemático, como foi a longa vida de Marie (78 anos). Iremos apuntando como esa longa vida a foi inmersendo na ciencia, conseguindo que fora e se comportara coma unha auténtica científica. Contaremos a súa vida en catro actos que a marcaron definitivamente coma unha personaxe na historia, pero no medio insertaremos unhas consideracións sobre a súa obra científica coma unha parte integral da súa vida. Os catro actos escollidos da súa vida son. A súa infancia; a súa vida plena, na que incorporaremos a súa vida científica; a vida no período do Terror, cando matan ao seu home; e unha vida para conservar, onde aparecerá a súa segunda voda co conde de Rumford.

O PÉNDULO SIMPLE. UN EXPERIMENTO AUTÉNTICO EN 4º ESO

RODRÍGUEZ MAYO, FRANCISCO MANUEL
 IES Miguel Ángel González Estévez
 Vilagarcía de Arousa (Pontevedra)

RODRÍGUEZ TAJES, CARME
 GANIL, Caen (Francia)

RESUMO

Este traballo é unha proposta didáctica para 4º de ESO que pode empregarse en Matemáticas ou en Física e Química e na que se pretende que os alumnos realicen unha investigación auténtica, no senso didáctico, aplicando o método científico. Os alumnos deben recoller datos, formular hipóteses, comprobalas e atopar o modelo matemático que o describe.

ABSTRACT

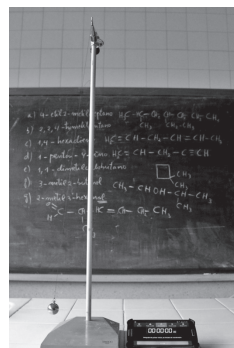
This work is a pedagogical exercise for the 4th year of ESO, which can be used in the subjects of Mathematics, and also in Physics and Chemistry. It presents a true scientific study to be performed by the students. Following the scientific method, they must formulate and test different hypotheses by obtaining and analysing experimental data.

PÉNDULO SIMPLE

Un obxecto calquera suspendido dun fío que facemos oscilar forma un péndulo simple. É un fenómeno moi sinxelo e doado de estudar, que obedece a unha lei simple pero non evidente empezando polas variables explicativas do mesmo. Ten pois todos os elementos para ser empregado como ferramenta didáctica.

Na aula desenvolverase en varias fases:

1. Estudo do fenómeno e das variables implicadas: masa, lonxitude, amplitude máxima.
2. Formulación de teorías e hipóteses sobre o mesmo.
3. Elaboración dun modelo matemático.



ESTUDO DO FENÓMENO E DAS VARIABLES IMPLICADAS

Os alumnos deben determinar as variables que inflúen no período realizando diferentes medicións variando exclusivamente a variable obxecto de estudo (método analítico). O resultado final serán formulacións como: “O período dun péndulo simple só depende da súa lonxitude e non da masa do obxecto ou da amplitude da oscilación”.

Amplitude (°)	10°	15°	20°
Período (s)	1,587	1,589	1,586

ELABORACIÓN DUN MODELO MATEMÁTICO

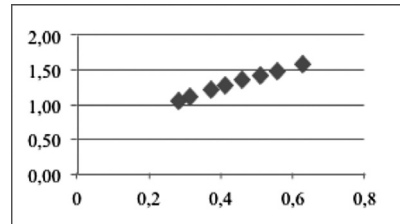
Unha vez establecido que só a lonxitude ten influencia no período, realizaranse unha serie de medicións:

Lonxitude	0,28	0,313	0,37	0,41	0,455	0,507	0,554	0,626
Período	1,05	1,13	1,22	1,27	1,36	1,42	1,48	1,58

Temos que atopar o modelo matemático, fórmula, que describa o proceso, e o primeiro paso é determinar cal é o tipo de fórmula a empregar. En contra do que se poida supoñer, a gráfica non serve en absoluto de axuda para decidir cal é o modelo que debemos empregar.

Estudamos modelos da forma $T(l) = k \cdot l^r$ ($r = -1, 2, 3, \frac{1}{2}, \dots$). O criterio para elixir o modelo correcto será investigar as variacións dos valores da constante, correspondende á fórmula $T(l) = k \cdot \sqrt{l}$

Deducimos que **“O período dun péndulo simple é proporcional á raíz cadrada da lonxitude”**



DETERMINACIÓN DA CONSTANTE

Buscamos que valor proporciona un mellor axuste do noso modelo teórico aos valores experimentais. Simplemente imos probando diferentes valores de k ata acadar o mínimo do total de diferenzas entre os valores teóricos e os obtidos experimentalmente (para evitar que as diferenzas de signos contrarios se compensen, debemos transformalas empregando o valor absoluto e o cadrado).

Co valor absoluto	$k=1,996$
Co cadrado	$k=1,999$
Teórico utilizando $g=9,8$	$k=2,0071$

VERIFICACIÓN DO MODELO

O método científico esixe que para aceptar un modelo non só debe explicar de xeito satisfactorio as observacións xa coñecidas. Debe ser capaz de describir novas situacións e datos e permitir novos descubrimentos.

- Período noutra situación:

Lonxitude (m)	2,67
Período observado(s)	3,276
Período teórico (con $k=1,999$)	3,266
Período teórico (con $k=1,996$)	3,261
Período a partir da recta de regresión: $y = 1,501x + 0,655$	4,66

Os valores que obtemos co noso modelo son moito mellores que os obtidos coa recta de regresión.

SIGNIFICADO FÍSICO DA CONSTANTE

A constante que aparece no modelo é $k = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$ o que nos permite calcular o valor local de g

BIBLIOGRAFÍA:

- JIMENEZ ALEXANDRE, MARILAR: La Indagación En La Clase De Ciencias, Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais da USC.
- RÍOS GARCÍA, SIXTO: Métodos Estadísticos. Madrid. Ediciones del Castillo, 1974
- VICENTE VILLARDÓN, JOSÉ LUIS: Muestreo Y Estimacion Puntual Y Por Intervalos. Dpto. de Estadística Universidad de Salamanca.
- www.Wikipedia.org
- A SEQC (Sociedade Española de Bioquímica Clínica e Patoloxía Molecular) ten publicado unha moi interesante introdución á Regresión Non Lineal que pode atoparse na rede.

TECNOCENCIA, XÉNERO E CHALEQUES ANTIBALAS: STEPHANIE KWOLEK E O KEVLAR

ÁLVAREZ LIRES, MARÍA M.

ÁLVAREZ LIRES, F. JAVIER

SERRALLÉ MARZO, J. FRANCISCO

VARELA LOSADA, MERCEDES

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte.

Universidade de Vigo

RESUMEN

En esta comunicación se presenta una experiencia de introducción de la historia de la ciencia y de la técnica (HCT) en la formación de profesorado de enseñanza secundaria, en el marco de la realización de un trabajo por proyectos denominado *¿De qué están hechos los chalecos antibalas?*, destinado al desarrollo de competencias profesionales docentes, científicas, en futuro profesorado. Se pone de manifiesto la participación de mujeres en invenciones científico-tecnológicas; en este caso se trata de la invención del Kevlar en 1965 por Stephanie Kwolek, una fibra utilizada en la fabricación de dichos chalecos, de aviones, barcos, trajes de bomberos, astronautas... Se muestran las interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y género y también el papel de las mujeres en la tecnociencia, que conducen a una imagen de la ciencia menos dogmática y más acorde con su construcción y producción que la que inicialmente posee el alumnado, haciendo visible la necesidad de que el desarrollo científico-tecnológico ayude a construir un mundo más sostenible e igualitario.

LA EDUCACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA Y LA AMENAZA DEL ESTEREOTIPO

Diversos estudios como el informe *Why So Few?* (2010) y Álvarez-Lires et al (2014) ponen de manifiesto los efectos de las creencias sociales y del entorno de aprendizaje -los estereotipos de género- en los logros de las mujeres en ciencias, tecnología, ingenierías y matemáticas y en la elección de dichos estudios. Por lo que respecta al posible impacto de la educación científica, el Informe Rocard (2007) evalúa las acciones innovadoras que se están llevando a cabo y extrae las medidas que deben adoptarse para luchar contra la falta de interés de la juventud por los estudios científicos. Afirma que si no se actúa eficazmente, dicho desinterés puede incidir negativamente en la capacidad de innovación y en la calidad de la investigación, así como en la falta de desarrollo de un pensamiento crítico y de razonamiento científico, fundamentales en la sociedad actual. También se apunta que esta falta de interés se debe en gran medida a la manera de enseñar ciencias (ENCIENDE, 2011; Álvarez-Lires et al., 2013). Así, recomienda introducir prácticas innovadoras para aumentar el interés por las ciencias y contribuir a fomentar la participación femenina en las actividades científicas.

METODOLOGÍA

1. Detección de ideas previas, al comenzar la secuencia didáctica.
Se indaga sobre su conocimiento previo acerca de: Relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad; mujeres científicas y tecnólogas; contribución a la resolución de problemas; participación en sus comunidades científicas o profesionales, consideración o desconsideración de sus aportaciones. Deben dibujar o describir una imagen representativa de las relaciones CTGS. Finalmente, se realiza un debate sobre dicho cuestionario inicial.
2. Se parte, ahora, de un centro de interés para llevar a cabo un proyecto: ¿De qué están hechos los chalecos antibalas? Se indaga sobre su conocimiento previo referente a los siguientes aspectos (Qué sabemos?): ¿Qué es un polímero? ¿Sabes qué es el Kevlar? ¿Conoces sus propiedades? ¿Para qué se utiliza? ¿Sabes a quién se debe su invención? A partir de este momento se organizan en grupos cooperativos.
3. Se proporciona un texto sobre Stephanie Kwolek y la invención del Kevlar (ver anexo en la comunicación completa).

Después, deben indicar qué les ha llamado más la atención de su vida y aportaciones científico-técnicas; qué desearían saber (formulación de preguntas); cómo piensan investigarlo (medios y método); si les resulta útil este conocimiento y en qué sentido... El alumnado debe buscar información al respecto. Posteriormente, deben compartir la información y decidir qué aspectos seleccionan, y planificar qué quieren hacer: una ciencia que enseñe a pensar, a hablar, a hacer y a trabajar en interacción (Pujol, 2003). En este caso, tras recabar información, el alumnado se decantó por realizar la obtención de nylon, tras cuya experiencia elaboró un mapa conceptual y una V de Gowin.

Se ha conseguido despertar el interés del alumnado que planifica, investiga, reflexiona y debate; hace y aprende ciencia, en este caso, química de polímeros

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de un proyecto financiado por el MINECO (EDU2012-38022-C02-01).

REFERENCIAS

- AAUW. AMERICAN ASSOCIATION OF UNIVERSITY WOMEN. (2010). Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. <<http://www.aauw.org/>> [Consulta: 03/09/14]
- ÁLVAREZ-LIRES, M.; ARIAS, A; PÉREZ RODRÍGUEZ, U, SERRALLÉ, F. La historia de las ciencias en el desarrollo de competencias científicas. En *Enseñanza de las Ciencias*, 31, 1, 213-233, 2013.
- ÁLVAREZ-LIRES, F.J.; ARIAS-CORREA, A.; SERRALLÉ, J.F.; VARELA-LOSADA, M. Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas. En *Revista de Investigación en Educación*, 12, 54-72, 2014.
- CONFEDERACIÓN DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS DE ESPAÑA (COSCE) Informe ENCIENDE. Enseñanza de las ciencias para edades tempranas en España. 2011.
- <http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf> [Consulta: 03/09/14]
- ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WALWERTG-HENRIKSSON, H., HEMMO, V. Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. 2008.
- <<http://ec.europa.eu/research/science-society/>> [Consulta: 03/09/14]

CLIMÁNTICA INTERCAMBIOS: MOBILIDADE PARA A EDUCACIÓN AMBIENTAL E CIENTÍFICA SOBRE O CAMBIO CLIMÁTICO

SÓÑORA LUNA, FRANCISCO
IES Virxe do Mar

RESUMO

Climántica Intercambios baséase en intercambios de Educación Científica e Ambiental entre diferentes sistemas educativos, e ten a vocación de ampliar o alcance xeográfico a través de programas que o faciliten, como pode ser Erasmus+. Trátase dunha iniciativa desenvolta polo consorcio Climántica + CENEAM + AEPECT. Calquera docente interesado pode pedir información a climantica@climantica.org. Para que un centro sexa seleccionado para os intercambios do curso 2015-2016 debe ter docentes que participen no seminario de investigación –acción sobre as actividades do campus xuvenil internacional que se celebrará no CENEAM entre o 25 e o 30 de xuño de 2015, e que ten recoñecidas 50 horas de formación no marco do convenio AEPECT-Ministerio de Educación.

ANTECEDENTES

Trátase da segunda derivada do concepto pedagóxico de Climántica, despois de que no curso 2012-2013 se puxera en marcha Oceántica, o proxecto Ciencia. Tecnoloxía e Sociedade do campus de excelencia internacional Campus do Mar.

O proxecto Climántica empezouse a aplicar nos centros de secundaria de Galicia no curso 2006-2007, situándose o proxecto como o pilar educativo do Plan Galego de Acción fronte ao Cambio Climático, onde se mantivo durante todo o tempo de vixencia do mesmo.

Dende o 2010 ata 2012 desenvolveuse como o paquete de traballo de Educación para o Cambio Climático do proxecto Feder – Interreg Climatatlantic no que participaron tamén institucións de Gran Bretaña, Irlanda Francia e Portugal.

OBXECTIVOS

- Comparar a evolución histórica da sostibilidade, as características climáticas, os impactos do cambio climático e os plans para darlle respostas a eses impactos nas dúas rexións climáticas implicadas no intercambio.
- Analizar a biodiversidade nas dúas rexións climáticas, en especial no relativo as diferenzas de adaptación a cada un dos dominios climáticos, e aos impactos do cambio climático en cada unha delas.
- Analizar a xeomorfoloxía nas dúas rexións climáticas tendo presentes, na comparación dos procesos de meteorización, de erosión e de sedimentación, as diferenzas tectónicas e petrolóxicas.
- Analizar de forma comparativa o modelo enerxético, de xestión a as súas relacións coa mitigación e adaptación ao cambio climático nas dúas rexións climáticas.

- Reflexionar sobre a influencia do clima nos valores, na xestión integral do territorio, na arquitectura, na gastronomía, na cultura e na forma de vida dende a comparación destes aspectos nas dúas rexións climáticas
- Comparar o papel da ciencia e da tecnoloxía nas dúas rexións climáticas para o estudo dos impactos e das respostas de mitigación e adaptación ao cambio climático.

DESCRIPCIÓN DE CLIMÁTICA INTERCAMBIOS

A base organizativa de Climática Intercambio sópórtase en nodos de rede educativa, agrupando 3 ou 4 centros educativos de secundaria próximos que poden estar nunha mesma cidade ou en concellos próximos de cada rexión climática implicada. Para cada intercambio faranse este tipo de agrupamentos dende diferentes bisbarras nas distintas comunidades autónomas e países. Cada un dos centros implicados en cada país seleccionará por criterios de mérito, capacidade, interese, liderado e motivación entre 5-8 alumnos para formar a delegación dos 20 alumnos que participan no intercambio dende cada rexión climática implicada.

Cada un dos centros organizará unha actividade extraescolar que implique visitar unha zona con recursos didácticos de Educación Ambiental e Científica que sexan singulares e característicos desa rexión climática e que faciliten acadar os obxectivos mediante actividades con un enfoque práctico e vivencial. Esa programación de visitas organízase dende unha comisión docente dos centros da rexión climática implicados no intercambio, para coordinar as actividades na consecución do maior número posible de obxectivos didácticos. Nesa saída académica participará unha clase cuxa programación se relacione moito coa actividade, xunto cos 20 visitantes. Desta forma os alumnos de intercambio conviven cada día cun grupo de clase dun centro diferente. Na primeira experiencia piloto en Canarias, que se desenvolverá do 24 ao 28 de novembro, desenvolveranse actividades e itinerarios organizados polos institutos Astrofísico, Vulcanolóxico, ITER e Oceanográfico. En Galicia, as actividades celebraranse entre o 23 e o 27 de marzo e implicarán a Ciencia Viva de Portugal, as Museos científicos de A Coruña, a Sotavento e a Endesa.

Para aumentar o impacto dos lazos, o último día do intercambio en cada rexión climática, farase un acto académico no que participarán os 4 grupos clase, un de cada centro, que se desprazaron cos visitantes ao longo da estancia, participando así 140 alumnos. Este acto académico terá como núcleo central un simposio no que intervirán alumnos – expertos das dúas rexións climáticas implicadas, para comparar o clima, e o papel da ciencia no coñecemento dos impactos do cambio climático e nos plans de mitigación e adaptación en cada comunidade. Este simposio reproducirase despois do intercambio en cada un dos oitos centros educativos implicados nas dúas rexións climáticas.

SEMINARIO DOCENTE E CAMPUS XUVENIL INTERNACIONAL NO CENEAM

O seminario « Investigación - acción sobre o desenvolvemento dun campus xuvenil internacional de respostas educativas fronte ao cambio climático » aportará a formación para que os docentes investiguen sobre o desenvolvemento do campus reconducindo a súas accións educativas para amplificar os seus obxectivos e sacando conclusións para aplicar na consecución de respostas educativas de máis calidade nos sistemas educativos dos docentes implicados. Celebrarase no Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) do 25 ao 30 de xuño de 2015. Cada docente irá acompañado por 2 alumnos que participaron no Congreso xuvenil internacional. Un será premiado coa asistencia ao campus e coa do seu docente asesor ao seminario, e outro seleccionarao o centro entre os participantes. Antes do remate do seminario definiranse os intercambios para o curso 2015-2016.

PROYECTO SCIENTIX

SOTO RODRÍGUEZ, EDUARDO ANTONIO
Scientix Deputy Ambassador for Spain.
Licenciado en Biología y profesor de
ciencias en ESO y Bachillerato.

RESUMEN DE LA PRESENTACIÓN

En esta comunicación se presentará el proyecto europeo Scientix, una iniciativa sostenida con fondos europeos cuyo objetivo principal es promover y apoyar la colaboración entre profesores de las áreas de Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas (CTIM). En inglés se acuñó el término STEM para referirse a esas áreas interrelacionadas. Se explicará el contexto en el que surgió la iniciativa, las actividades que se realizan y las oportunidades para la participación. Se presentará algún proyecto concreto que pueda resultar de interés para los asistentes.

GUIÓN DE LA PRESENTACIÓN

- EUROPA y la promoción del area STEM: Origen y Fondos
- La European Schoolnet (EUN)
- Panorama de proyectos STEM sostenidos con fondos europeos finalizados y en curso.
- Scientix – The Community for Science Education in Europe
 - Embajadores y punto de contacto nacional
 - Cómo unirse y participar
 - Portal Scientix:
 - Diseminación y divulgación de proyectos
 - Repositorio de recursos para la enseñanza de las ciencias:
 - OER para STEM.
 - Licencias Creative Commons admitidas y solicitudes de traducción
 - Moodle
 - Encuentros:
 - Comunidades de Práctica
 - Workshops
 - Summer camps y visitas
 - Conferencias

- Observatorio STEM en Europa
- Presentación de dos o tres proyectos o iniciativas concretas en curso que sean de especial interés para los asistentes. Por ejemplo:
 - Go-Lab (<http://www.go-lab-project.eu/>)
 - Scientix Awards (<http://www.scientix.eu/web/guest/scientixawards>)
- Formación permanente: European Schoolnet Academy: MOOC
- Si sobra el tiempo y es del interés de los asistentes introduciré el tema: “Tecnologías educativas de apoyo para la enseñanza de las ciencias”:
 - Integración de actividades de aprendizaje en LMS
 - Uso de LTI
 - Ejemplos

IDIOMA DE LA PRESENTACIÓN/PUBLICACIÓN

Castellano y/o Galego. El autor puede comunicarse en ambas lenguas con los asistentes

TIEMPO ESTIMADO

20-30 min

REFERENCIAS DEL PROYECTO Y DEL AUTOR

- Portal Scientix: <http://www.scientix.eu>
- Portal EUN (european Schoolnet): <http://www.eun.org/>
- Blog autor: <http://www.tonisoto.com>

INVESTIGAR PARA APRENDER: PROXECTOS E RECURSOS DE CIENCIA EN educaBarrié

VÁZQUEZ, SUSANA
DE TORO, XACOBO
educaBarrié

Un dos obxectivos estratéxicos da área de Educación e Investigación da Fundación Barrié é fomentar as vocacións científicas e tecnolóxicas na xuventude galega.

Con este fin, desenvolve distintos proxectos, actividades formativas e divulgativas e promove o desenvolvemento de recursos específicos de ciencia desde o seu portal educativo educaBarrié (www.educabarrie.org).

Na comunicación presentamos as posibilidades didácticas dos proxectos en marcha e recursos de Ciencia dispoñibles en educaBarrié e as actividades para o curso 14/15.

Entre outros falaremos de:

- Farmacia Natural: Achegamento do alumnado de Primaria e Secundaria á investigación botánica e a súa utilización con fines medicinais.
- Xeometría da Natureza: Os patróns xeométricos na Natureza y a súa función evolutiva.
- Olimpiada ADN: Talleres destinados a profundizar na aprendizaxe da molécula de ADN.
- O Álbum da Ciencia: Unidades didácticas sobre a vida e a obra de científicos galegos.
- Investigarte e Galicia Industrial: Exposicións itinerantes nos centros educativos.
- Ciencia Ciudadana: Laboratorios virtuais e indagación nas aulas de ciencia.
- Introducción á programación con tablets nas aulas de Primaria.
- Espectáculos e talleres para motivar ao alumnado.
- Proxectos científicos nos centros seleccionados na Convocatoria de Proxectos de educaBarrié.
- A “Tenda de Antón”: Educación para o consumo en Educación Infantil.
- “Un artista na escola”: Unha proposta innovadora interdisciplinar. Experiencias con Arte e Ciencia.

educa
Barrié Castellano | Oologu

Identifícate | Regístrate

CONÓCEMOS > PARTICIPA > PROFESORES > EN FAMILIA >

UDCiencia
Ven a disfrutar de la ciencia con nosotros

UDCiencia educaBarrié. Ven a disfrutar de la ciencia con nosotros

RECURSOS DIDÁCTICOS > PROYECTOS EDUCATIVOS >

AGENDA DE ACTIVIDADES > DIDÁCTICA DE EXPOSICIONES >

GALERÍA DE IMÁGENES > PALABRARIO > YOUTUBE >

BLOGS > CONCURSOS >

CONÓCEMOS
BIENVENIDA
EDUCABARRIÉ
VISTANOS
QUÉ HACEMOS

PARTICIPA
AGENDA DE ACTIVIDADES
BLOGS

PROFESORES
EN FAMILIA

MAPA | CONTACTO | AVISO LEGAL

Fundación Barrié

EDUCABARRIÉ.ORG

OBRADOIRO

REALIDADE AUMENTADA, UNHA FERRAMENTA MOI VERSÁTIL PARA ENSINAR E APRENDER

CASTRO MARTÍNEZ, C.

Licenciada en Física. Máster en Sociedade da Información e o Coñecemento.

CID MANZANO, R.

IES do Sar, Santiago de Compostela.

Este obradoiro está destinado a presentar un instrumento moi recente no campo das TIC, a Realidade Aumentada, centrándose no seu uso como ferramenta didáctica.

A realidade aumentada (RA, en adiante) xa non é unha novidade, o termo foi acuñado por Tom Caudell y David Mizell en 1992 para referirse á superposición de material informatizado sobre a imaxe real, máis é agora, logo dun considerable avance tecnolóxico e coa xeralización das TIC na sociedade, cando está a chegar ao gran público. Xogos, libros catálogos de produtos, rutas turísticas xeoposicionadas, modelos tridimensionais con RA.

A RA é unha tecnoloxía que pode combinar, en tempo real, os ambientes reais coa información virtual previamente dixitalizada, e que pode ter diferentes formatos: imaxes, xa sexan planas ou tridimensionais, sons, páxinas web, vídeos... Non substitúe á física, como sí ocorre no caso da *realidade virtual*, e por isto é unha forma moi eficiente de transmitir información.

Para conseguir o efecto desexado de RA xa existen no mercado dispositivos especialmente deseñados, como cascos e lentes, pero o que fai desta unha tecnoloxía realmente útil e práctica é que todos os elementos que precisa -cámara, conexión á internet, software axeitado e pantalla- están dispoñibles en calquera ordenador persoal e tamén en *smartphones* ou *tablets*.

Para por en marcha unha aplicación de RA necesítase un *activador*. En función deste poderemos falar dos seguintes tipos:

- RA activada por imaxes. Estas poden ser marcadores especialmente deseñados para que o sistema os reconeza e superpoña sobre eles un modelo 3D ou outro contido, ou imaxes da realidade, impresas ou non, previamente ligadas á información, e que van ser identificadas cando a cámara as enfoque facendo que se active a RA.



- RA activada por posicionamento. A través do GPS, compás e acelerómetro do noso dispositivo pódese determinar con moita exactitude o lugar no que nos atopamos e cara onde nos estamos a mover (xeoposición). Isto abonda para que se hai, debidamente almacenada, unha información programada para activarse nese lugar concreto, o dispositivo amose agregándoa á percibida pola pantalla.

Ao marxe do espectacular e sorprendente que pode resultar a RA en grandes montaxes, utilizados para promocionar eventos ou artigos, o interese desta tecnoloxía reside nas súas numerosas aplicacións para a vida cotián: en arquitectura, publicidade, turismo, xogos, medicina, seguridade vial e, por suposto, en educación e a formación profesional.

Algunhas das grandes aportacións da RA no ámbito educativo son:

- Permite visualizar contido 3D estático ou en movemento só con mover diante dunha cámara unha cartulina e incluso sen necesidade dela.
- A RA pode ser de moita axuda especialmente en materias de tecnoloxía e deseño, sobre todo con alumnos que teñen dificultades ca visión espacial.
- A través de xeo-referenciación pódese obter información do lugar onde estemos, sendo especialmente útil para coñecer o patrimonio histórico ou natural *in situ*.
- A través do recoñecemento de imaxes, previamente rexistradas polo sistema, pódese conseguir instantaneamente toda a información dispoñible en múltiples formatos.
- Permite instalar “marcadores virtuais” no espazo físico, permitindo facer medicións e cálculos.
- Proporciona unha lectura “aumentada” dos libros tradicionais se están preparados para tal e só con apuntalo coa cámara do móbil, conseguindo unha interesante integración entre material impreso e TICs.
- Xa existen bibliotecas *on line* de modelos 3D en galerías de pago ou de balde, coas que ademáis é posible colaborar aportando deseños propios e compartilos con outros profesores..
- É sumamente versátil, tan adecuada para que un alumno de ciclo profesional practique o manexo dunha máquina industrial en condicións de seguridade, como para mostrar a nenos de primaria simulacións de gran realismo.

Algunhas vantaxes na práctica docente son, ademáis de súa versatilidade, a facilidade para aprender a usar esta tecnoloxía, tanto por parte do profesorado como de alumnos ou pais e nais, o simple que resulta elaborar e compartir materiais, e o baixo custo engadido que supón, xa que ordenadores personais, smartphone e tablets son hoxe en día de uso común. As desvantaxes son as mesmas que vemos no uso do resto das TIC, e que son coñecidas por todos. O máis interesante é a súa novidade polo que cómpre investigar e innovar neste campo.

O uso da RA en educación é viable tanto en calquera centro educativo, se falamos de educación formal, e tamén en calquera lugar onde se ensinen contidos non curriculares como actividades artísticas, científicas, linguas, etc.

REFERENCIAS

podes consultar todas as referencias e aprender sobre a RA en: <http://comunidadaugmentada.es/>

OBRADOIRO

EL INTERRUPTOR QUE NUNCA EXISTIÓ

FACAL DÍAZ, JOSÉ MANUEL
IES Lamas de Abade. Santiago de Compostela

Alemania no miraba de frente a los hechos, sino a sus propios deseos y objetivos. Este tipo de estado o enfermedad mental tiene un nombre: pérdida del sentido de la realidad.

Sebastian Haffner

Los conciliadores sostenían que abandonar la lucha, fueran cuales fuesen las consecuencias políticas, era preferible a seguir insistiendo en la destrucción de los hombres, la riqueza y la cultura de Europa. Esta opinión inspira un apoyo popular generalizado en el siglo XXI, pero pasa por alto enormes obstáculos de índole práctica y moral.

Las potencias centrales afirmaban que el bloqueo económico aliado infligió tales privaciones a sus pueblos que también podía considerarse un crimen de guerra. Es cierto que la legalidad del bloqueo era dudosa. Sin embargo, un bloqueo parece pertenecer a un orden de conducta moral distinto al del asesinato deliberado de civiles.

Max Hastings

Es que no quiero fusilar a nadie. Alguien ha de empezar aquí a no fusilar a troche y moche. Empezaré yo.

Manuel Azaña

Mi intención es hablar de un accidente que se desencadenó el 28 de junio de 1914 y cuyos efectos duran hasta hoy.

Mediante el análisis de las innovaciones científicotecnológicas de la época, las ideas sobre estrategia política y sobre todo el contexto ideológicomoral en el que accidente tuvo lugar, intentaré una aproximación al mismo cuya conclusión más directa es que fue un accidente de tipo industrial que causó diez millones de muertos.

La masacre tuvo una causa directa, y aunque había sistemas de seguridad que ya habían funcionado previamente en varias ocasiones, la infinita serie de pequeños errores técnicos y del temible error humano no pudieron evitarlo: ni la tecnología ni el contexto ni la ideología ni los sueños se lo permitieron.



OBRADOIRO**LENGUAJE ACIENTÍFICO Y OTRAS TÉCNICAS DE PROMOCIÓN DE LA IGNORANCIA: UNA INTRODUCCIÓN PARA PROFESORES DE CIENCIAS****OTERO GUTIÉRREZ, JOSÉ***Departamento de Física y Matemáticas,
Universidad de Alcalá*

Un componente de la alfabetización científica consiste en el desarrollo de modos de pensamiento científico aplicables fuera del área estricta de la ciencia. Sin embargo, existen variables, tanto dentro de la escuela como fuera de ella, que dificultan o limitan grandemente la consecución de este objetivo (Pérez de Landazábal, Caldeira y Otero, 2006; Jiménez y Otero, 2011). Uno de los factores que puede limitar el desarrollo del pensamiento científico es la existencia de actores sociales, en áreas como la publicidad o la política, que parecen perseguir objetivos contradictorios a los de los profesores de ciencias. Estos actores promueven modos de pensamiento antagónicos a los utilizadas en la actividad científica mediante usos del lenguaje que han sido estudiados por los lingüistas interesados en el discurso como instrumento de poder (Wodak y Meyer, 2003). En este caso, el lenguaje, al contrario que en la actividad científica y en la misma enseñanza de la ciencia, se utiliza para generar ignorancia inconsciente o “metaignorancia” (Otero e Ishiwa, 2014).

En este taller se trata de realizar una exploración de estos usos del lenguaje que son antagónicos a los que los profesores de ciencias intentan enseñar como herramienta fundamental del pensamiento científico. Se basa en trabajos anteriores sobre el uso de la ciencia en la publicidad (Campanario, Moya, y Otero, 2001a, 2001b) y en el discurso político (Otero, 1996), alguno presentado en anteriores congresos de ENCIGA (Otero, 2013). En el taller se examinarán algunos usos del discurso como la creación de complejidad gratuita, la vaguedad, o la ocultación. Para ello, se revisarán en primer lugar algunos conceptos básicos sobre la naturaleza del lenguaje como representación externa de la realidad y su relación con las representaciones mentales. A continuación se analizarán algunos ejemplos de lenguaje contradictorio con el utilizado en el pensamiento científico o, en general, en el pensamiento crítico dentro y fuera de la ciencia. Finalmente se discutirá la posibilidad de incorporar el estudio de estos problemas al currículum escolar del nivel secundario.

REFERENCIAS

- Campanario, J.M., Moya, A., Otero, J. (2001a). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, 1, 45-56.
- Campanario, J.M., Moya, A., Otero, J. (2001b). Algunos errores científicos que se cometen en la publicidad. *El publicista*, 50, 44-45.

- Jiménez, V., Otero, J. (2011) Acceso y procesamiento de información sobre problemas científicos con relevancia social: limitaciones en la alfabetización científica de los ciudadanos. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 7 (20), 1-25
- Otero, J. (1996). Aportación inesperada ó curriculum de ciencias: contribución dun publicista e dous líderes políticos á formación de modos de pensamento. *Boletín das Ciencias*, 26, 61-69.
- Otero, J. (2013). Contraenseñanza de la ciencia: técnicas de generación de ignorancia. Comunicación presentada en el XXVI Congreso de ENCIGA, Orense, 21 al 23 de Noviembre. Publicado resumen en las Actas del Congreso, pág 143.
- Otero, J. & Ishiwa, K. (2014). Cognitive Processing of Ignorance. In D. N. Rapp & L.G. Jason (Eds.). *Processing Inaccurate Information: Theoretical and Applied Perspectives from Cognitive Science and the Educational Sciences*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Pérez de Landazábal, M.C., Caldeira, M.H., Otero, J. (2006). *La relevancia social de la educación científica*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la UNED
- Wodak, Ruth and Meyer, M. (2003) *Métodos de análisis crítico del discurso*. Barcelona: Gedisa.

OBRADOIRO

PAPIROFLEXIA FESTIVA: XEOMETRÍA EN PAPEL

OTERO SUÁREZ, TERESA

IES Antón Fraguas

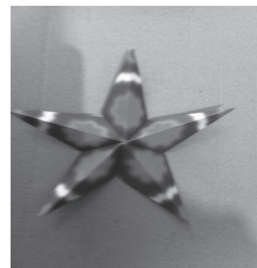
CAMIÑA CODESIDO, SANDRA YOLANDA

IES de Salvaterra de Miño

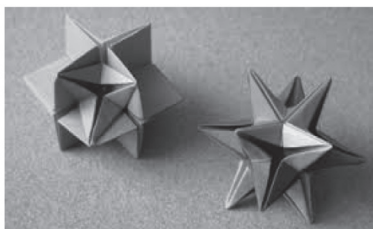
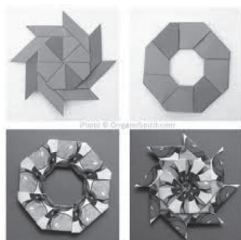
A arte de dobrar papel coñécese en occidente co nome de **Papiroflexia** palabra de orixe latino que deriva de *papiro*-papel e *flectere*-doblar. É unha tradición milenaria que empezou en oriente, onde lle chaman Origami, e orixinariamente estaba reservada para a nobreza e os samuráis xaponeses.

Logo dunha lenta difusión introdúcese en Europa tomando un gran impulso no século XIX.

A papiroflexia permítenos una conexión entre o cerebro, a man e o ollo, de ahí a súa importancia no ensino.



O obradoiro deste ano non o enfocaremos exclusivamente no ámbito matemático, senón que o abordaremos dende unha visión interdisciplinar, xa que construiremos distintas pezas moi sinxelas que nos poderán servir como adornos para o nadal.



OBRADOIRO

VermisLAB. DIVÍRTETE APRENDENDO

SAAVEDRA, MARCOS
SAAVEDRA, ENRIQUE
Centro Áreas de Formación (Brión)



VermisLAB é o último proxecto do estudio de deseño galego Vermis Project, con oficina en Londres e base en Santiago de Compostela.

En Vermis Project, ademáis de deseñar produtos ou servizos, estamos moi comprometido coa formación. O noso desexo é que a xuventude galega teña as mesmas posibilidades que a de Estados Unidos, Xapón ou Reino Unido, por iso decidimos crear VermisLAB.

VermisLAB é un proxecto educativo que explora novas posibilidades no eido da formación, co obxectivo de potenciar a creatividade e de estimular a curiosidade das alumnas e alumnos cara ás novas tecnoloxías, o deseño ou a ciencia.

Está articulado arredor da metodoloxía do Design Thinking (promovido pola Universidade de Stanford) e do movemento Maker. O Design Thinking está centrado nas persoas, no seu entorno e nunha metodoloxía de resolución baseada no prototipado e no teste, a cal está acadando resultados extraordinarios tanto no mundo empresarial coma no educativo ou no social. Por outra banda, o movemento Maker baséase na interdisciplinabilidade, na colaboración e na experimentación como ferramentas de innovación. Este movemento foi o que posibilitou a revolución dos FabLabs e os HackSpaces por todo o mundo.

Desenvolvido a través de obradoiros e campamentos altamente prácticos, en VermisLAB lévase a cabo unha aprendizaxe baseada en proxectos experimentais e ponse en valor o traballo en equipo a través da colaboración, potenciando a diversión, o compañeirismo e mais as relacións pais-fillos. Ademáis, impulsamos a creatividade dos nosos alumnos/as dándolles plena liberdade, reforzando a autoconfianza e aceptando os erros como algo normal dentro do proceso creativo.

Este proxecto está formado por un grupo de profesionais galegos, de diferentes ramas da enxeñaría, a arquitectura, a física e a comunicación, que traballan conxuntamente para ofrecer unha formación totalmente innovadora.

A nosa oferta formativa está dirixida a todos os públicos a partir dos 5 anos e sen límite de idade. Comprende temáticas como: o deseño, a impresión e o escaneado 3D, a electrónica, a robótica, a astronomía, as ciencias e a bio-construción.

Dende VermisLAB queremos renovar e ampliar a oferta formativa de xeito constante, buscando as últimas novidades dispoñibles a nivel mundial en tecnoloxías e metodoloxías aplicadas á educación, satisfacendo así as inqedanzas dos nosos alumnos.

Páxina web: <http://www.vermislab.com/gl/>



Equipo de VermisLAB

OBRADOIRO

DATOS OBTIDOS NAS ESTACIÓNS METEOROLÓXICAS. PREDICIÓN METEOROLÓXICA. APLICACIÓN NA AULA.

SALSÓN CASADO, SANTIAGO
LAGE GONZÁLEZ, ANA
MeteoGalicia

Neste obradoiro queremos chamar a atención sobre a importancia da toma de datos meteorolóxicos como material indispensable para coñecer o clima dun lugar, así como ferramenta necesaria para as predicións meteorolóxicas.

Todas as actividades que se suxerirán neste obradoiro entran perfectamente nunha metodoloxía de aprendizaxe baseado en proxectos.

Con este obxectivo en mente farase un obradoiro que terá unha dobre funcionalidade:

- 1.- Presentaranse distintos aparellos meteorolóxicos: pluviómetros, termómetros, anemómetros, heliómetros, barómetros, etc. Lembrese o seu funcionamento e explicarse a súa colocación nunha estación meteorolóxica.

Tratarase tamén o tema da consulta de datos meteorolóxicos na páxina web de MeteoGalicia que poden servir como base para distintos estudos nos centros educativos.

Por último orientarse con suxerencias de actividades que se poden levar a cabo na aula cos datos tomados nas estacións meteorolóxicas, ben do propio centro ou baixados da Internet.

- 2.- Traballarase o tema da predición meteorolóxica. En primeiro lugar comentarase como recordatorio certos conceptos meteorolóxicos básicos como anticiclóns, borrascas, fronteas, imaxes de satélite, modelos meteorolóxicos, etc.

Posteriormente levaranse a cabo prácticas de predición, moi axeitadas para facer na aula, sobre todo nos últimos anos da ESO ou no Bacharelato.

Toda esta metodoloxía será traballada no obradoiro por grupos, posto que, igual que a nivel profesional, unha predición non debe ser feita por unha única persoa, sinón por un grupo que discute, argumenta e chega a un resultado consensuado.

OBRADOIRO

NOVAS IDEAS PARA DIXITALIZAR O ENSINO DAS CIENCIAS

VIÑAS, JOSÉ
IES David Buján

O obradoiro ten por obxecto amosar as habilidades científicas que os estudantes necesitan mellorar para incrementar a súa competencia científica. Proponse unha variedade de ferramentas, dende o uso de laboratorios virtuais e remotos ata a aplicación do m-learning nas aulas, pasando pola participación en proxectos de ciencia cidadá.

Aconsellamos aos participantes deste obradoiro leven instalada no seu móvil ou tablet unha aplicación de lectura de códigos QR, como por exemplo o QRdroid (android) ou QR rafter (iOS).

ATRÉVETE A MANIPULAR, ATRÉVETE A APRENDER

**ALONSO GONZÁLEZ, MARÍA
GONZÁLEZ SEQUEIROS, PABLO
RODRÍGUEZ VIVERO, DOLORES**

Facultade de Formación do Profesorado. USC

LÓPEZ LORCA, EULALIA

Colegio Plurilingüe San José de Lugo

RESUMO

O obxectivo que se pretende acadar con esta comunicación é presentar o proxecto de investigación vinculado cunha beca de colaboración na Área de Didáctica da Matemática do Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais da USC.

Este estudo céntrase nunha análise da relevancia do uso dos recursos manipulables, tanto estruturados como non, en distintas metodoloxías de ensino e aprendizaxe das matemáticas na educación primaria empregadas nalgúns centros da provincia lucense, como o traballo por proxectos, a pedagogía Waldorf, o método Entusiasmat e o tradicional uso do libro de texto e fichas.

A orixe deste traballo xurde da experiencia no *Practicum II “O Centro Escolar e o seu Contexto: Proxectos e Prácticas”* de terceiro curso do Grao en Mestre/a de Educación Primaria da Universidade de Santiago de Compostela, desenvolvido no *Colegio Plurilingüe San José* de Lugo. Os mestres deste centro están a usar o método Entusiasmat, que parte da teoría das intelixencias múltiples de Gardner (1994) e defende a utilidade dos recursos manipulables como medio para traballar as matemáticas dende cada tipo de intelixencia.

Para a investigación, seleccionáronse varios centros onde se imparte educación primaria tanto públicos coma concertados ou privados da provincia de Lugo, dos que tiñamos constancia, a priori, que usan distintas metodoloxías para a ensino e aprendizaxe das matemáticas. Este proxecto consta de tres partes; a primeira consiste nun proceso de análise dos distintos modelos de ensinanza da matemática baseada nos catro enfoques descritos en Baroody (2003): enfoque de destrezas, enfoque conceptual, enfoque de resolución de problemas e enfoque investigativo. Na segunda fase elabórase e avalíase unha proposta didáctica baseada no uso dos recursos manipulables. Inicialmente lévase a cabo unha sesión na aula que permita que o alumnado tome contacto cos recursos manipulables sen ningún tipo de guía previa, para así poder valorar o seu grao de aprendizaxe intuitivo tentando que dean resposta ás preguntas para que serve? ou como podo empregalo? Nunha segunda sesión faise unha avaliación dos coñecementos previos tanto conceptuais como atitudinais e procedimentais observando se usan ou non os recursos manipula-

bles. Nas seguintes sesións desenvólvense actividades específicas con recursos nas que a mestra actuará de guía tentando estimular o enxeño dos estudantes. Seguidamente avalíase a proposta afondando nas diferentes reaccións do alumnado cara estes materiais. A terceira e última parte do proxecto consiste nunha reflexión comparativa sobre as distintas metodoloxías observadas e a súa relación co uso dos recursos manipulables.

Nesta comunicación presentaranse exemplos de actividades matemáticas deseñadas para a proposta didáctica nas que se empregan materiais manipulables estruturados e obxectos da vida cotiá. Así mesmo, darase mostra do seu aproveitamento para desenvolver a competencia matemática nas aulas analizadas ata o momento.

REFERENCIAS

- **Baroody (2003)**. The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge. En Baroody & Dowker, *The development of arithmetic concepts and skills*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- **Gardner (1994)**. *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. México : FCE.

PENSANDO NO MAR: UNHA XANELA ABERTA ÁS MATEMÁTICAS, Á CIENCIA E Á TECNOLOXÍA

**BLANCO PÉREZ, ALBA
CARBIA VILAR, MARÍA
DOMÍNGUEZ GARCÍA, MONTSERRAT**



A historia de Galicia está intimamente ligada ao mar: este supón unha fonte de traballo e riqueza, de inspiración, deixando a súa pegada na arte, na música e na literatura; foi escenario ao longo dos séculos de fatigas e sufrimentos, que marcaron as biografías dos mariñeiros e das súas familias, xerouse en torno a el unha rica cultura popular, unha gastronomía cun carácter propio, e ao seu carón naceron e creceron unha morea de vilas mariñeiras. Galicia, en definitiva, non pode entenderse sen el.

Por todo o exposto, deseñamos este proxecto utilizando o mar como marco de fondo, traballando en tres bloques temáticos, “Embarcacións tradicionais”, “Do mar ao prato” e “Redeiras e rañeiros, oficios do mar”. Todos eles conteñen unha introdución que nos sitúa no tema e que precede

ás actividades propostas para o traballo na aula, con distintos niveis de dificultade, convidando ao alumnado a mergullarse na medida, a probabilidade e a estatística, e bebendo ao mesmo tempo tamén de campos como a xeometría ou a aritmética.

De entre elas, seleccionamos as seguintes:

- Relación da poboación pesqueira galega con respecto a España e Europa.
- Morfoloxía e deseño das embarcacións tradicionais galegas.
- O mariñeiro galego no contexto internacional, pasado e presente.
- Diferenzas de peso de produtos no mercado, conxelados e cociñados e valores nutricionais.
- Comparanza entre o volume de nasas e referente humano na estimación de medidas.
- Medindo ameixas, cálculo do tamaño medio e proporción de alimento que conteñen.
- Probabilidade xeométrica, loita de piratas.

Trátase dun proxecto que, partindo do mar como núcleo vertebrador da proposta, integra a ciencia e a tecnoloxía dun xeito eminentemente práctico, establecendo relacións entre as distintas disciplinas e ofrecendo unha escolma didáctica que parte de distintos conflitos que resolver.

1,2,3: INMERSIÓN NO MUNDO DA APRENDIZAXE DA MEDIDA EN PRIMARIA.

DARRIBA YÁÑEZ, JACOBO
RODRÍGUEZ VIVERO, DOLORES
Universidade de Santiago de Compostela

RESUMO

O obxectivo que se persegue con esta comunicación é amosar unha experiencia de aula sobre a ensinanza e aprendizaxe da medida en sexto curso de Educación Primaria do CEIP “Lagostelle” de Guitiriz realizada no contexto do Prácticum II “Centro Escolar e o seu Contexto: Proxectos e Prácticas” do Grao de Mestre/a en Educación Primaria.

Para realizar esta práctica leváronse a cabo tarefas non clásicas de ensino e aprendizaxe deste eido das Matemáticas. O proxecto estruturouse do seguinte xeito:

- Análise das ideas previas sobre o ensino e aprendizaxe da medida.
- Investigación de unidades e instrumentos de medida tradicionais empregados na contorna dos alumnos.
- Uso de unidades de medida antropométricas para determinar a cantidade de magnitude de lonxitude. Comprobación empírica da necesidade dunha unidade de medida estándar para a medida da lonxitude.
- Uso de diversos instrumentos de medida no laboratorio para a medición da magnitude peso. Observación da diferenza da exactitude da medida en función do aparato empregado.
- Procura de información sobre distintos matemáticos famosos da antigüidade.
- Realización da Liga Matemática das Estrelas consistente nunha gymkana matemática.
- Avaliación dos contidos teóricos e das prácticas levadas a cabo.

(Todas as explicacións de cada unha destas actividades, ademais de diversos vídeos e fotos, pódense atopar no meu blog: <http://ligamatematicadasestrelas.wordpress.com/>)

Trala observación de todo o proceso destacamos que, a pesares das dificultades atopadas no proceso (sendo a principal o excesivo tempo de preparación das actividades anteriormente citadas) conseguiuase tanto unha grande implicación por parte do profesorado, familia e estudantes, como unha grande motivación por parte dos estudantes que acadaron unha boa aprendizaxe colaborativa e significativa reflectida tanto na Liga Matemática coma na proba final de avaliación.

XEOMETRÍA NA NATUREZA

POZO RODRÍGUEZ, MAR
Colexio Martín Códax de Vigo

El proyecto “Xeometría na Natureza” de la Fundación Barrié me brindó la oportunidad de acercar a los niños al universo de las matemáticas y adentrarnos en él abandonando el enfoque tradicional. Hay muchas más Matemáticas en nuestra vida de lo que pensamos, mucha más Geometría de la que damos en los libros de texto o aparece dibujada en algún cuaderno, sólo tenemos que pararnos a mirar un poco a nuestro alrededor. Algo tan aparentemente sencillo como una estrella de mar, esconde un sinfín de curiosidades, y no sólo matemáticas, que mis alumnos y yo fuimos descubriendo juntos y que nos ayudaron a reforzar nuestro interés por aprender cosas nuevas. Este proyecto supone la posibilidad de visualizar y aplicar conocimientos adquiridos de una manera mucho más abstracta y aventurarse en otros nuevos, que así formarán parte de las vivencias del niño, convirtiéndose por tanto en aprendizaje significativo.

<http://xeometriadanatureza.educabarrie.org/>

ESTADÍSTICA, CORREDORES E CARREIRAS POPULARES

PUJALES MARTÍNEZ, XOSÉ ENRIQUE
Catedrático de Secundaria xubilado

Desde hai uns anos, e cada vez máis, vemos persoas adultas correndo por calquera camiño, paseo, monte,... que vaiamos. Esta práctica é boa para a saúde.

Moitas desas persoas que corren anímanse a participar en carreiras populares, a pesar de que desde hai uns poucos anos a inscrición nelas maioritariamente deixou de ser de balde. Detrás das carreiras populares hai un mercado: zapatillas, roupa, pulsómetros, GPS, accesorios (cremas, xeles, gafas, auriculares, alimentación, etc.) ... e organizadores de carreiras.

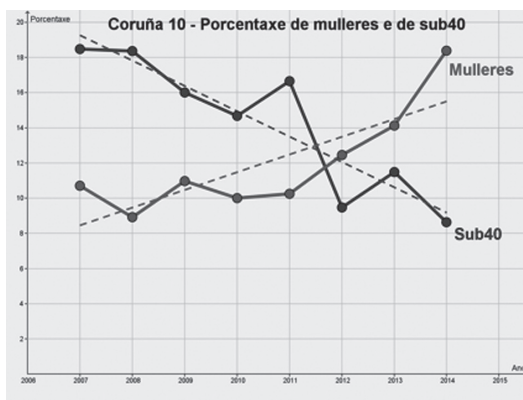
E cada vez aparecen máis carreiras, algunhas dun xeito irracional. O exceso de oferta e os prezos das inscricións xa están provocando nalgunhas comunidades a diminución de participantes nas carreiras, tendencia que aínda non chegou a Galicia (os prezos son máis baixos) ... pero chegará.

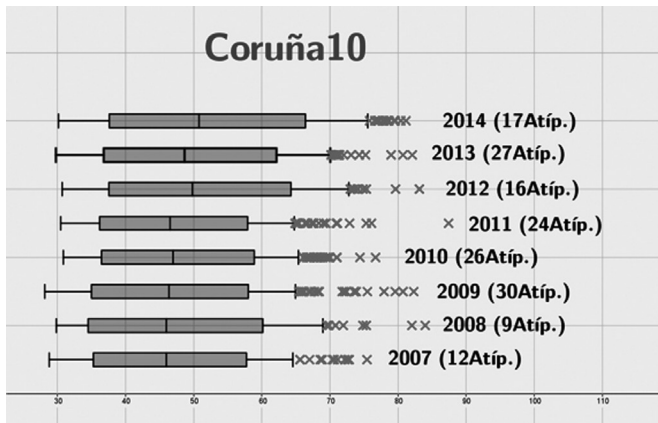
O paso de carreiras que antes eran de balde a agora son de pago teñen varias razóns explicativas, pero é doado comprobar que un deles está provocado pola actitude negativa dalgúns corredores.

En Galicia hai carreiras máis “populares” que outras, servindo para distinguilas no estudo das diferenzas entre tres características:

- Unha porcentaxe máis reducida de corredores con boas marcas.
- Unha mediana máis alta.
- Unha maior porcentaxe de mulleres participantes.

O carácter popular dunha carreira vai variando coa celebración de sucesivas edicións, como se pode comprobar estatisticamente.

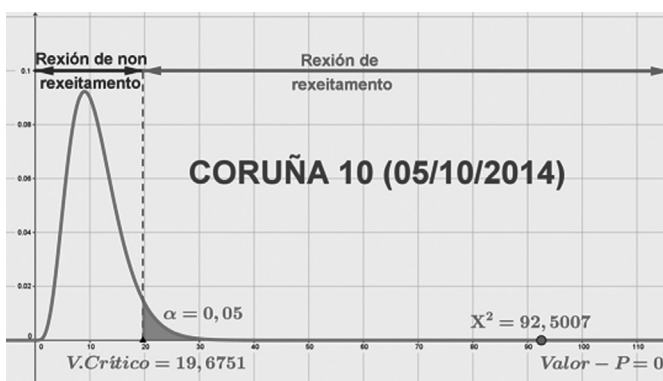




O paso de correr só ou en grupo polos camiños a participar en carreiras populares ten varias explicacións (reto persoal, afán de superación, confraternidade,...), pero moitas veces xera competencia, que en ocasións chega a ser excesiva, que se pode detectar estatisticamente.

Por último, no transcurso das chegadas a meta de corredores dunha carreira popular, observamos que a frecuencia do número de corredores que finalizan comeza sendo baixa, despois vai aumentando ata que volve de novo a diminuír. Axustarase os tempos de chegada dos corredores a unha distribución normal? Estudaremos varios criterios diferentes para responder a pregunta:

- Histograma.
- Diagramas de caixa e valores críticos.
- Gráfica de probabilidade normal.
- Comparativa das poligonais dos valores obtidos e dos valores esperados.
- Test de bondade do axuste.



ESTALMAT: A NOSA EXPERIENCIA

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, MARIÑA

CASTELLANOS, JOSÉ ALBERTO

PÉREZ VILA, OSCAR

LÓPEZ SEOANE, MARINA

RODRÍGUEZ PRESEDO, BÁRBARA

*Alumnos da 4ª promoción de EsTalMat Galicia
(alumnos de 17 anos de diferentes IES de toda
Galicia, cursando 2º de Bacharelato)*

A nosa idea principal e contar a experiencia que tivemos nos nosos últimos catro anos co mundo das matemáticas.

Presentarémonos como parte dun conxunto, pero tamén nos gustaría engadir a nosa experiencia persoal no programa e como influíu para plantexarnos o futuro cada un de nós.

O principal obxectivo é comunicar e tratar de difundir programas como EsTalMat, que conseguen que rapaces novos se interesen polo ámbito científico.

Aínda que centrados en EsTalMat que é o vínculo común de tódolos expoñentes, falaremos de experiencias coma as Olimpíadas Científicas e programas similares

¿QUÉ HACEMOS CON EL RESTO? ESTRATEGIAS DE REPARTO EN 5 AÑOS

SALGADO SOMOZA, MARÍA
SALINAS PORTUGAL, MARÍA JESÚS
Ceip Sigüeiro - USC

RESUMEN

Los niños en la etapa de Educación Infantil tienen necesidades e intereses relacionados con las matemáticas que les inducen a buscar instrumentos y elaborar estrategias para resolver problemas que se les plantean. El “repartir” es una de estas estrategias, que está presente en el entorno desde edades muy tempranas y a diario en las aulas de Educación Infantil.

En este trabajo se muestra una experiencia matemática en un aula de 5 años en la que se trabaja de forma constructiva. A través de ejemplos de las actividades realizadas se pone de manifiesto como niños de infantil construyen conocimiento sobre el procedimiento de repartir.

Palabras clave: repartir, educación infantil, estrategias.

ABSTRACT

Children in pre-primary education have needs and interests related to mathematics induce them to seek tools and develop strategies to solve problems they face. The “spread” is one of these strategies, which is present in the environment from an early age and daily in kindergarten classrooms.

In this work, a mathematical experience in a classroom of five years in which we work constructively. Through examples of activities is revealed as children build knowledge about the procedure of sharing.

Keywords: distributed, children’s education, strategies.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas dentro del currículo de infantil no se consideran memorización de hechos, ni ejercitación de destrezas, sino que se incluyen en el medio cultural, en los intereses y en la afectividad del niño, integrando las estructuras conceptuales, con procedimientos y estrategias que favorezcan la creatividad, intuición y pensamiento divergente de los alumnos/as (Kilpatrick et al, 1994). Por eso se deben presentar a los alumnos en el aula “como una asignatura de la que se disfruta al mismo tiempo que se hace uso de ella” (Cockcroft, 1985: 82)

En el Informe Cockcroft se pone de manifiesto la dificultad de enseñar y aprender matemáticas, dando como razón de más peso la jerarquización de la materia.

NUESTRA EXPERIENCIA

En este trabajo se plantea un problema de “reparto” a los alumnos, que deberán resolver en pequeño equipo.

Con respecto a las “estrategias de repartir” utilizadas por los alumnos/as en los equipos de trabajo para la resolución del problema planteado, se apreciaron las siguientes:

1. Reparto por ensayo-error. Reparten al azar y a continuación redistribuyen hasta igualar los conjuntos.
2. Reparto de uno en uno. Reparten asignando uno a uno. Por último cuentan separadamente cada uno de los conjuntos formados.
3. Reparto por múltiplos. Reparten primero asignando cantidades conocidas y a continuación redistribuyendo los elementos que quedaban. Finalmente cuentan los conjuntos formados.
4. Conocimientos derivados. No fue utilizada por ningún equipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A., Aymerich, C. y Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en educación infantil. *UNO*, 47, 10-19.
- Chamorro, M.C. (2006). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson- Prentice Hall.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan*. Madrid: MEC.
- Kilpatrick, J. Rico, L y Sierra, M. (1994). *Educación matemática e investigación*. Madrid: Síntesis.

SITUACIÓN DIDÁCTICAS PARA O DESENVOLVEMENTO DA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN IDADES TEMPERÁS

CANOSA TAJES, MAYRA
SALINAS PORTUGAL, M^a JESÚS
Universidade de Santiago de Compostela

Os nenos máis pequenos teñen unha gran capacidade para descubrir o mundo que os rodea, así como as matemáticas que o dominan. O mestre debe saber aproveitar este interese e favorecer esta aprendizaxe.

Dende que nacen, os nenos buscan entender todo o que pasa o seu redor e dar resposta as cuestións que os inquietan. Na busca destas respostas o neno descobre obxectos, obsérvaos, tócaos, axítaos, tíraos, méteos na boca, manipúlaos,... para intentar darlle unha explicación á súa existencia.

Cada vez son máis os profesionais da educación que teñen moi en conta isto e actúan en consecuencia realizando experiencias diversas onde os nenos poñen en funcionamento diferentes habilidades.

Neste traballo veremos algúns exemplos de situacións didácticas para o desenvolvemento da competencia matemática en idades temperás, onde se traballa cos nenos máis pequenos con metodoloxías baseadas nos recantos ou integrando as matemáticas en outras disciplinas como a literatura, a música ou a arte.

Palabras clave: Educación infantil, competencia matemática, situacións didácticas.

DESCUBRINDO A MARÍA WONENBURGER NA ENSINANZA SECUNDARIA

SOUTO SALORIO, M. J.
TARRÍO TOBAR, A. D.
Universidade da Coruña

RESUMO

Propoñemos unha Unidade Didáctica que sirva de material de apoio no ensino de Matemáticas na ESO (Educación Secundaria Obrigatoria). É unha proposta para afianzar os contidos dos temas de Álgebra que, ao mesmo tempo, dá a coñecer a figura da matemática galega María Wonenburger.

INTRODUCCIÓN

A matemática galega María Wonenburger foi unha especialista destacada na rama da Álgebra, autora de numerosas publicacións científicas en prestixiosas revistas internacionais que aínda hoxe en día son amplamente citadas ademais de dirixir oito teses de doutoramento. Ela foi “a nai” da teoría de Kac-Moody con aplicacións en Matemáticas, Física e Informática, creou unha destacada escola de Álgebra de relevancia internacional.

Pola importancia das súas contribucións científicas, a riqueza dos seus contactos persoais con matemáticos moi destacados e pola repercusión científica dos seus traballos, María Wonenburger é considerada unanimemente unha figura excepcional, tendo en conta ademais a súa condición de muller e a situación da matemática española nos anos 50.

Nos últimos anos, a súa figura foi difundida a través de diferentes medios o que supuxo o seu recoñecemento na comunidade matemática. Non ocorre así nun ámbito mais xeral nin entre o alumnado.

Presentamos unha Unidade Didáctica para o alumnado da ESO (entre primeiro e cuarto curso) con María Wonenburger coma protagonista. Os estudantes de Secundaria ao rematar a Unidade deberían quedar admirados de quen foi esta importante matemática galega e tela presente como un exemplo a seguir.

UNIDADE DIDÁCTICA

O documento elaborado poderá ser utilizado como material de apoio polo profesorado de Matemáticas. Os exercicios e actividades incluídos na Unidade Didáctica serán relativos aos contidos dos temas de Álgebra que se dan nos programas de Secundaria.

OBXECTIVOS

O noso obxectivo principal é que o alumnado descubra a biografía de María Wonenburger e simultaneamente reforcen as ideas previamente estudadas nos temas de matemáticas cunha metodoloxía diferente a habitual.

O feito de dar a coñecer a unha persoa que sexa galega, muller e científica e que alcanzou metas profesionais moi destacadas é un exemplo que o alumnado debe coñecer.

ESTRUTURA DA UNIDADE DIDÁCTICA:

- Breve introdución dos diferentes temas.
- Inclúense problemas nos que os enunciados son relativos á vida de María.
- A resolución deses problemas da os datos sobre a súa biografía.
- Interrelación coas demais materias :
 - a. Actividades na aula.
 - b.
 - c. Actividades fora da aula.
- Finaliza a Unidade con:
 - a. Anexo coas solución.
 - b. Resumo da biografía da protagonista, as súas fotos mais destacadas.
 - c. Propostas de debate entre o alumnado (mulleres científicas, estudar no estranxeiro, galegas destacadas...)
 - d. Bibliografía e páxinas web sobre María Wonenburger.

BIBLIOGRAFIA

- M. J. Souto Salorio y A. D. Tarrío Tobar. María Josefa Wonenburger Planells. Mujer y matemática. La Gaceta de la RSME, vol. 9.2 (2006), 339-364
- María Josefa Wonenburger Planells. Unha figura mundial das matemáticas. Consello da Cultura Galega.
- <http://www.culturagalega.org/album/detallecartografia.php?id=214>

OBRADOIRO

GEOGEBRA 5, COMO COMEZAR?

GESTEIRA LOSADA ESPERANZA
ZACARÍAS MACEIRA, FERNANDO
Grupo Xeodín

INTRODUCCIÓN

Unha moi boa introdución a GeoGebra 5 está na súa web: <http://www.geogebra.org/?ggbLang=gl>

GeoGebra é un software matemático multi-plataforma que nos ofrece a oportunidade de experimentar as extraordinarias percepcións que as matemáticas posibilitan...

GeoGebra mostra as matemáticas dun modo novo e emocionante, que vai máis alá do encerado e que aproveita as novas tecnoloxías.

Temos unha nova versión con moitas e espectaculares novidades: ferramentas para manipular en 3D, unha potente ferramenta de Cálculo simbólico e outra de Cálculo de Probabilidades que facilita o estudo dun amplo abano de distribucións e problemas de inferencia estatística, ademais dunha nova e agradable interface.

Aos estudantes encántalles porque ... Ao profesorado encántalle porque ...

Ás escolas encántalles porque ...

Neste obradoiro queremos descubri-lo xuntos.

OBRA DOIRO

CONCLUSIÓNS DOS GRUPOS DE TRABALLO DA FESPM SOBRE OS CURRÍCULOS DAS DIFERENTES ETAPAS EDUCATIVAS

**RODRÍGUEZ TABOADA, JULIO
RODRÍGUEZ-MOLDES REY, COVADONGA
CANALEJAS COUCEIRO, ESPERANZA
NAYA RIVERO, CRISTINA**

Ao longo do curso 2013-2014, coincidindo co cambio de lei educativa e, por tanto, de currículos oficiais nas diferentes etapas, a FESPM realizou unha convocatoria para a creación de tres grupos de traballo que tivesen como obxectivo a elaboración dunha proposta de currículo para cada unha das tres etapas educativas: Primaria, ESO e Bacharelato.

Cada un dos grupos de traballo estaba composto por once persoas, que representaban ás diferentes sociedades de profesorado de Matemáticas do estado integradas na FESPM. Logo de varios meses de traballo elaborouse unha proposta para cada unha das etapas, documentos que serán difundidos polas sociedades participantes e presentados ante as diferentes administracións educativas.

Nesta comunicación preténdese dar unhas pinceladas sobre as principais liñas defendidas nas propostas, tanto a nivel de contidos como de orientacións metodolóxicas e de avaliación, realizando ao mesmo tempo unha comparativa cos borradores presentados polo Ministerio e coas normativas actuais. Preténdese tamén que a participación do profesorado asistente sexa activa, aportando ideas e puntos de vista diferentes que, de seguro, enriquecerán o contido da actividade.

INDICE DE AUTORES

A	<i>Páx</i>	D	<i>Páx</i>
AGEITOS PREGO, NOA	31	DE TORO CACHARRÓN, XACOBO	45, 71, 91, 121
ALONSO GONZÁLEZ, MARÍA	137	DEL VALLE SUÁREZ, CARLOS	25
ÁLVAREZ JURADO, GONZALO	19	DOMÍNGUEZ GARCÍA, MONTSERRAT	139
ÁLVAREZ LIRES, F. JAVIER	79, 115	ESTEVEZ MENDES, LÍDIA	39
ÁLVAREZ LIRES, MARÍA M.	109, 115		
ALVAREZ SOAJE, MIGUEL	77	F	<i>Páx</i>
ANDREA PÉREZ LÓPEZ	43	FACAL DÍAZ, JOSÉ MANUEL	93, 125
ANGELES VIDAL LÓPEZ	43	FERNÁNDEZ BLANCO, M ^a TERESA	83
ANSEDES DOMÍNGUEZ, BEGOÑA	57	FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, BEATRIZ	73
ANTONA MUÑOZ, RAÚL	77	FERNÁNDEZ GARCÍA, M. ISABEL	67, 73
ARDÁ GUERRA, MARÍA CRUZ	33	FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, MARIÑA	147
ARIAS CORREA, AZUCENA	79, 109	FERNÁNDEZ MONTEIRA, SABELA	95
AZNAR CUADRADO, VIRGINIA	81	FERNÁNDEZ, BEATRIZ	67
		FERREIRA LEITE, JULIANA	53
B	<i>Páx</i>	FIDALGO FERNÁNDEZ, JESÚS	69
BERMEJO PATIÑO, MANUEL R.	61, 67, 73, 111	FIGUEROA SESTELO, RUBÉN	83
BLANCO PÉREZ, ALBA	139	FRAGA, XOSÉ A.	47
BLANCO, PALOMA	49	FREIRE CAMPO, PAZ	97
BORGES, FRANCISCO	53	FREIRE PAIS, XOSÉ ANXO	65
BÚA ARES, JOSE BENITO	83		
BUÑO FERNÁNDEZ, BELÉN	97	G	<i>Páx</i>
		G. PARADA, EDUARDO	99
C	<i>Páx</i>	GARCÍA GARCÍA, TOMÁS	59
CAMIÑA CODESIDO, SANDRA YOLANDA	129	GARCÍA RODRÍGUEZ, CONCEPCIÓN	101
CAMPOY VÁZQUEZ, CARLOS	63	GARCÍA SEIJO, M. INÉS	67, 73
CANALEJAS COUCEIRO, ESPERANZA	157	GARCÍA VEIGA, SUSANA	77
CANLE CAMPUZANO, ALBERTO	77	GARCÍA-RODEJA GAYOSO, ISABEL	27, 41
CANOSA TAJES, MAYRA	151	GARZÓN, JUAN A.	20
CARBIA VILAR, MARÍA	139	GESTEIRA LOSADA ESPERANZA	155
CASTELLANOS, JOSÉ ALBERTO	147	GÓMEZ ALDEGUNDE, LUÍS	51
CASTRO MARTÍNEZ, C.	123	GÓMEZ FÓRNEAS, ESTHER	67, 73
CHAO PENABAD, OSCAR	41	GONZÁLEZ NOYA, ANA M.	73
CHOUZA FERNÁNDEZ, PURA	85, 87	GONZÁLEZ SEQUEIROS, PABLO	81, 137
CID MANZANO, R.	123	GONZÁLEZ VILARIÑO, SILVIA	95
CIMADEVILA, MARGARITA	25	GONZÁLEZ-NOYA, ANA M.	61, 67, 111
CODESAL PATIÑO, BEGOÑA	89	GONZÁLEZ, PÍO	99
COELHO DA SILVA, JOSÉ LUÍS	39	GUNTIÑAS RODRÍGUEZ, MARÍA ELENA	103
CONDE DOMINGO, GERARDO	35	GUNTIÑAS RODRÍGUEZ, ROSA MARÍA	103
COSTAS COSTAS, UGO	37	GUTIÉRREZ MAROTO, JORGE	45, 91
CRUJEIRAS, BEATRIZ	49		
DARRIBA YÁÑEZ, JACOBO	141	I	<i>Páx</i>
		ISABEL GARCÍA-RODEJA GAYOSO	43

J	<i>Páx</i>		
JIMÉNEZ ALEIXANDRE, MARÍA PILAR	31, 95		
L	<i>Páx</i>		
LAGE GONZÁLEZ, ANA	105, 133		
LISTE, SOCORRO	111		
LÓPEZ LORCA, EULALIA	137		
LÓPEZ SEOANE, MARINA	147		
LORENZO RIAL, MARÍA A.	79, 107, 109		
M	<i>Páx</i>		
MANEIRO, MARCELINO	61, 67, 73		
MARTÍNEZ, M ^a JOSÉ	97		
MEMBIELA IGLESIA, PEDRO	59		
MIGUÉLEZ VILA, MARÍA	57		
N	<i>Páx</i>		
NAYA RIVERO, CRISTINA	157		
NIÑO MANZANO, MARGARITA	77		
O	<i>Páx</i>		
OTERO GUTIÉRREZ, JOSÉ	127		
OTERO LEMOS, SANDRA	95		
OTERO SUÁREZ, TERESA	129		
P	<i>Páx</i>		
PASTORIZA SANTOS, ISABEL	22		
PEDRIDO, ROSA	67, 73		
PENAS PATIÑO, XOSÉ MANUEL	51		
PÉREZ FERNÁNDEZ, PALOMA	37		
PÉREZ LÓPEZ, MARÍA TRINIDAD	25		
PÉREZ MACEIRA, JORGE JOSÉ	49		
PÉREZ RODRÍGUEZ, UXÍO	107, 109		
PÉREZ VILA, OSCAR	147		
PÉREZ-MACEIRA, JORGE J.	47		
PINTOS BARRAL, XOANA	67, 111		
POZO RODRÍGUEZ, MAR	143		
PUIG, BLANCA	49		
PUJALES MARTÍNEZ, XOSÉ ENRIQUE	145		
R	<i>Páx</i>		
RAÑAL LOUREIRO, FRANCISCO M.	69		
REAL NIMO, SANDRA	95		
RODRÍGUEZ MAYO, FRANCISCO MANUEL	113		
RODRÍGUEZ PRESEDO, BÁRBARA	147		
RODRIGUEZ SILVA, LAURA	73		
RODRÍGUEZ TABOADA, JULIO	157		
RODRÍGUEZ TAJES, CARMEN	113		
RODRÍGUEZ VIVERO, DOLORES	81, 137, 141		
RODRÍGUEZ-MOLDES REY, COVADONGA	157		
RODRÍGUEZ, LAURA	67		
ROMERO, CARMEN	67		
ROMERO, MARÍA J.	67		
S	<i>Páx</i>		
SAAVEDRA, ENRIQUE	131		
SAAVEDRA, MARCOS	131		
SALGADO SOMOZA, MARÍA	149		
SALINAS PORTUGAL, M ^a JESÚS	149, 151		
SALSÓN CASADO, SANTIAGO	133		
SANTIAGO CAAMAÑO, JAVIER	51		
SENRA FERREIRO, SONIA	55		
SERRA, J.	99		
SERRALLÉ MARZO, J. FRANCISCO	107, 115		
SOARES, JOANA	39		
SÓÑORA LUNA, FRANCISCO	117		
SOTO RODRÍGUEZ, EDUARDO ANTONIO	119		
SOUTO SALORIO, M. J.	153		
T	<i>Páx</i>		
TARRÍO TOBAR, A. D.	153		
TORREIRO ANTA, BEGOÑA	97		
V	<i>Páx</i>		
VALIÑO LEMOS, LAURA	95		
VARELA LOSADA, MERCEDES	79, 107, 115		
VÁZQUEZ AGUIAR, MARÍA TRINIDAD	55		
VÁZQUEZ CAMINO, M ^a DOLORES	95		
VÁZQUEZ, SUSANA	47, 71, 121		
VIDAL LÓPEZ, M ^a ÁNGELES	95		
VIDAL LÓPEZ, MANUEL	57, 59		
VIDAL RAMUNDO, PAOLA M.	27		
VIÑAS, JOSÉ	135		
Y	<i>Páx</i>		
YEBRA FERRO, MIGUEL ANGEL	59		
Z	<i>Páx</i>		
ZACARÍAS MACEIRA, FERNANDO	155		