

PROXECTO DOCUMENTAL INTEGRADO: *CIENCIA EN FEMININO, A MULLER NA CIENCIA E A TECNOLOXÍA.*

1. INTRODUCCIÓN.

Hai sete anos que un grupo de profesores e profesoras dos Departamentos de Ciencias pensaron en organizar unha semana na que se dera visibilidade as actividades científicas e de tecnoloxía que se desenvolvían no centro. A idea consistía en que ao longo desa semana, á que chamaron Semana da Ciencia e a Tecnoloxía, o alumnado de ciencias e de tecnoloxía exercera como monitor ante o resto do alumnado poñendo en práctica coñecementos adquiridos previamente. Ao longo destes anos foi aumentando o número de departamentos implicados e a oferta de actividades tamén aumentou. O curso pasado, por 1ª vez, propúxose unha temática común: o turismo sostible, e algunhas das actividades xiraron en torno a esta temática.

2. **TEMÁTICA: *A ciencia en feminino. Mulleres científicas e tecnólogas.***

3. **PROCESO E ELABORACIÓN DA PROPOSTA.**

Ao inicio do curso 2017-18 a Biblioteca solicita a participación nun PFPP, con dúas liñas de traballos: “**Ler e crear**” por un lado e “**Aprender investigando**” polo outro. Participa un total de 29 profesores e profesoras repartidos en ambas liñas. Unha das actividades previstas nesta 2ª liña de traballo é a organización da **VII Semana da Ciencia e a Tecnoloxía**, propoñendo unha temática común de traballo (Proxecto Documental Integrado) que se estendería á outra liña de traballo “Ler e crear” e aos demais Departamentos Didácticos. O Tema elixido foi o papel da muller no campo da ciencia e a tecnoloxía. Comezouse así un traballo colaborativo que tiña como obxectivo, ademais de traballar os contidos curriculares,

concienciar nas desigualdades de xénero no campo da ciencia e a tecnoloxía ao longo da historia e tamén no momento actual (poucas son as alumnas que elixen a modalidade de bacharelato tecnolóxico no noso centro). A elección deste tema abría moitas posibilidades:

- Afondábase no tema da Igualdade que sempre está moi presente nas propostas da Biblioteca: nas lecturas elixidas nos clubs de lectura; nas celebracións do Día contra a Violencia de Xénero, o 8 de marzo, o Día da Muller e a Nena na Ciencia...
- Permitía a elaboración de traballos e experimentos científicos, pero tamén a ceder o protagonismo ás rapazas, pois serían, na medida do posible, as monitoras que explicarían aos seus compañeiros.
- Abría moitas posibilidades para a busca e manexo da información: indagar nas circunstancias das vidas e do traballo de moitas mulleres que a historia silenciou a favor dos seus compañeiros homes.
- Permitía a participación dos Departamentos de Linguas e de EPV con traballos de creación artística ao redor da vida desas científicas, que tamén supoñía un traballo de investigación. Áos contidos relacionados coa creación engadíase a adquisición de técnicas de busca e manexo da información a partir do coñecemento das súas biografías.

Unha vez realizada a proposta ao claustro de profesores, compártense en drive de google as posibles liñas de traballo desde os diferentes Departamentos (actividades, grupos encargados da súa preparación, grupos aos que fan dirixidas, materiais que se precisaban, espazos...) Ábrese tamén un documento en [Google drive](#) que consiste nun cadro no que consta o título da actividade, profesorado implicado, contidos curriculares, criterios de

avaliación, competencias que se traballan. Deste xeito conséntase a **xustificación curricular de todas e cada unha das actividades propostas.**

Ao longo do 1º e 2º trimestre, nas reunións da PFPP organízanse estas propostas e elíxese a data para a exposición do produto final do proxecto: a **VII edición da Semana da Ciencia e a Tecnoloxía**, que se desenvolverá a última semana de abril, do 23 ao 27.

A Biblioteca encárgase de realizar unha listaxe de mulleres científicas e tecnólogas, de adquirir material bibliográfico para o desenvolvemento das actividades e de realizar unha selección de páxinas web que se empregarán como fontes de información.

Ao longo do 2º trimestre os Departamentos implicados prepararon co seu alumnado as actividades que serían expostas nesa última semana de abril. Unha das características máis interesantes da nosa Semana da Ciencia é que é o propio alumnado o que actúa de transmisor de coñecementos para o resto do alumnado, ás veces incluso de cursos superiores. Acórdase que, na medida do posible, sexan elas as monitoras, facendo visibles, deste xeito, tamén ás nosas mulleres científicas. Tamén, no marco do PFPP, se planifican conferencias, charlas e exposicións a redor das mulleres na ciencia.

Póñense en marcha aproximadamente 27 actividades diferentes, deseñadas para que participe todo o alumnado do centro e nas que están implicados de maneira directa os seguintes Departamentos Didácticos, aínda que, dun xeito ou outro, todos se verán afectados.

- Tecnoloxía.
- Bioloxía e Ciencias Naturais.
- Física e Química.

- Matemáticas.
- Educación Plástica e Visual.
- Lingua Galega e literatura.
- Lingua e Literatura Castelá.
- Linguas clásicas: Latín e grego.
- Lingua Francesa.
- Relixión.
- Educación Física.
- Departamento de Orientación.
- Biblioteca e a materia de Investigación e Tratamento da Información.

As 27 actividades propostas clasifícanse do seguinte xeito:

- a. Actividades onde as monitoras realizan demostracións de contidos curriculares de ciencia e tecnoloxía. Este bloque de actividades responde ao obxectivo inicial da Semana da Ciencia e a Tecnoloxía: poñer en valor os coñecementos científicos e tecnolóxicos e dar a coñecer algúns dos proxectos traballados ao longo do curso. As alumnas serán as científicas protagonistas pois serán as monitoras.
 - Proxectos automatizados con ARDUINO.
 - Alarma antirrobo.
 - Montaxes de electropneumática.
 - Robótica con mBlock.
 - Campos magnéticos xiratorios.
 - Hipercubos.
 - Que é a Raspberry Pi?
 - Impresora en 3D.

- Eposición TANGRAM.
- De maior quero ser...enxeñeira robótica.
- Xogos Kenneth: Persigue á monxa informática.
- Taller sobre medición do gas radón.
- Soporte Vital básico.
- O inimigo invisible.
- Cociñando con sol.
- Xincana matemática.
- Informe de Alef sobre a violencia de xénero.
- Mulleres científicas: bingo matemático.

b. Actividades de investigación e tratamento da información.

- Concurso Busca-Ciencia.
- Ciencia Trivial.
- Murais sobre a etimoloxía da Ciencia.
- Murais sobre mulleres científicas e tecnólogas.
- Caixiñas de mulleres científicas.
- De maior quero ser...enxeñeira robótica.
- Artigos de divulgación científica elaborados polo alumnado de 4º da ESO publicados no blog da biblioteca Alto Risco na sección adicada á [divulgación científica](#).

c. Actividades de creación literaria.(No desenvolvemento destas actividades, ademais do contidos literarios é imprescindible abordar o manexo da información, como traballo previo).

- Concurso de esopías.
- Concurso de microrrelatos en minilibros coa temática “Ciencia

en feminino).

- Antoloxía de relato curto. “Ciencia en feminino”. Ao longo desta semana foron as obras ofertadas en [Hora de Ler](#). Algúns destes relatos foron presentados ao concurso Inspiraciencia. (Concurso de relatos de inspiración científica de ámbito nacional). Un deles é finalista e a súa autora viaxou a Sevilla para o acto de entrega de premios que se celebrou o 29 de xuño :[Sempre no meu corazón. Ada](#) da alumna Julia Nieto Mantiñán de 1ºBAC, resultado da investigación sobre a vida e a obra da científica **Ada Lovelace**.

d. Charlas e conferencias.

- Beghonia de Bernardo, presidenta da asociación “Véspera de nada”: **“Modelo de mundo caa o S. XXI: unha perspectiva científica”**
- Matilde Rios Fachal, profesora de matemáticas de secundaria: **“A primeira muller matemática galega e outras mulleres galegas pioneiras no terreo da ciencia”**

e. Exposicións.

- Exposición de paneis informativos da Xunta de Galicia sobre mulleres matemáticas.
- Exposición de minilibros.
- Exposición de paneis informativos sobre mulleres científicas e tecnólogas (realizados polo alumnado de Investigación e Tratamento da Información).
- Exposición “Caixiñas científicas” adicadas cada unha a unha

científica.

- Murais sobre a etimoloxía da ciencia.
- Exposición de proxectos de tecnoloxía: Tangrams.

4. DOCUMENTACIÓN ELABORADA:

Elaboráronse os documentos necesarios para o organización do proxecto e que ían dirixidos ao profesorado: documento coa xustificación didáctica da actividade, descrición da mesma, contidos, criterios de avaliación, estándares de aprendizaxe. Elaborouse o horario organizativo da Semana da Ciencia e a tecnoloxía e a rúbrica de avaliación do propio proceso .

Na actividade didáctica de cada clase elaborouse o material preciso para o desenvolvemento de cada actividade. O Equipo de Biblioteca confeccionou un cuestionario de 150 preguntas sobre mulleres científicas e tecnólogas. Empregando a bibliografía e a web-grafía que se aportaba, tiñan que atopar a resposta. Unha antoloxía de esopías é o resultado da selección das mellores esopías presentadas, ás que se pretende dar formato libro e os relatos de mulleres científicas foron ofertados como material de lectura para a actividade “Hora de Ler” . Elabórase tamén material variado: as “Caixiñas científicas”, resultado dun traballo de investigación e creación sobre mulleres científicas que contiñan dentro un agasallo relacionado co labor de cada unha delas foron expostas na entrada da Biblioteca e no vestíbulo do Centro. Paneis e carteis co resultado do traballo de investigación sobre mulleres científicas elaborado polo alumnado do 1º ciclo da ESO na materia de Investigación e Tratamento da Información e coa etimoloxía das palabras da ciencia estiveron expostos nos corredores do instituto. O taboleiro Trivial Científico foi empregado nesa semana, baixo a supervisión dos seus

creadores: a alumnado de 4º da ESO da materia de EPV. Pequenas obras de arte como os “Minilibros: ciencia en feminino” estiveron expostos nos taboleiros da entrada ao centro.

6. No cadro seguinte aparecen recollidas as **TAREFAS REALIZADAS POLO ALUMNADO** ao longo do proxecto, así como os cursos aos que van dirixidas e o profesorado responsable de cada unha delas.

DISTRIBUCIÓN DE INSTRUTORAS						
EXPERIENCIAS OBRADOIROS	E	ALUMNOS	DO CURSO	PARA	SESIÓNS	PROFESOR/A ENCARGADO/A
1	- <i>Alumnas científicas (Salón de actos)</i>	20 (os que non teñen reforzo)	2º ESO C	1º ESO A-B-C-D (25, 25, 28, 26)	4	Natalia Pou
				2º ESO A-B-C-D (27, 26, 25, 26)		
				3º ESO A-B-C-D (22, 22, 24, 21)		
				4º ESO A-B-C-D (19, 19, 21, 23)		
	<i>Xogo “Busca-ciencia” (Biblioteca)</i>			1º ESO A-B-C-D (25, 25, 28, 26)	8	Equipo da Biblioteca
				2º ESO A-B-C-D (27, 26, 25, 26)		
3	- <i>Hipercubos (Aula de cada grupo)</i>	Todos os alumnos (non bilingües)	3º ESO A-B	1º ESO A (25)	4	Diego Félix Armesto
				1º ESO D (26)		
		Todos os alumnos de ensinanzas académicas	3º ESO D	1º ESO B (25)		
				1º ESO C (28)		
4	- <i>O inimigo invisible (Andares)</i>	Andrea Veiga(B), Sara Díaz(B) e Rebeca Ruibal C)	1º BAC B-C	1º ESO A (25)	4	Chus Santamariña
		Ana Vázquez, Gisele Mendez, Carmela Vázquez, Nicolás Pardiñas	1º BAC C	1º ESO B (25)		

		Lucía Varela, Loreto Vázquez, Daniela Fariña, Paula Brea	1º BAC B	1º ESO C (28)			
		Rebeca Ruibal(C),Paula García(D), Violeta Silva(D) e David Rey (D)	1º BAC C-D	1º ESO D (26)			
5	- Xincana Matemática (Fóra da aula)	Todos os alumnos (non bilingües)	4º ESO A-B	2º ESO A-B-C-D (27, 26, 25, 26)	4	Diego Félix Armesto	
6	-“Juegos Kenneth: Persigue a la monja informática” (Aula de informática)	Miguel García, Mateo Romay e Valentina Silva	2º ESO D	2º ESO A (27)	4	Pilar Mosquera	
		Daniel Méndez, Tania Cortés e Iria Valeiro	2º ESO D	2º ESO B (26)			
		Luis Vidal, Inés Rufino e Sofia Veiga	2º ESO D	2º ESO C (25)			
		_____	_____	2º ESO D (26)			
7	- Ciencia trivial (Aula de cada grupo)	Todos	4º ESO (Ed. plástica)	3º ESO A-B-C-D (22, 22, 24, 21)	4	José M. Rey	
8	- Proxectos automatizados con Arduino (Corredores da planta baixa do edificio principal)	- Cálculo da aceleración da gravidade.	Adrián Brandariz	4º ESO B	3º ESO A-B-C-D (22, 22, 24, 21)	4	Juan Neira
			Alexia Fernández	4º ESO A			
		- Control nivel de depósitos	Noel Freire e Diego Fernández	4º ESO C			
		Guindastre autopropulsado	Alberto Estévez e Santiago Rodríguez	4º ESO A			
			Pablo López Campañó	4º ESO B			
9	- Campos magnéticos xiratorios (Edificio bacharelato)	Nerea Leiras e Sergio Vidal	2º BAC A	4º ESO A-B-C+D (19, 19, 21+5)	3	Juan Neira	

10	- Alarma antirrobo (Corredores edificio principal)	Jorge Castro e Juan Ghysels	1º BAC C	4º ESO A-B-C+D (19, 19, 21+5)	3	Juan Neira
	- Montaxes de electropneumática (Corredores edificio principal)	Tomás Subiela e Lucas Feijóo				
11	- Impresora 3D (Corredores edificio bacharelato)	Lucía Varela	1º BAC B	1º BAC A-B-C (26, 25, 14)	3	Juan Neira
	- Que é a Raspberry Pi? (Corredores edificio bacharelato)	Adrián Vázquez, Julia Medín e Guillermo Carmona	1º BAC C			
12	- Informe de Alef sobre a violencia de xénero (Aula de cada grupo)	Todos os de Matemáticas aplicadas.	1º BAC D	1º BAC A-B-C-E (26, 25, 26, 25)	1	Diego Félix Armesto
13	- Soporte vital básico (Salón de actos)	Todos	1º BAC B-C-D (Cultura científica)	1º BAC A-B (26, 25)	2	Chus Santamariña
14	- Robótica con mBlock (Aulas de informática 1(A) e 2(B))	Todos	4º ESO D (Tecnoloxía)	1º ESO A-B (25-19)	2	Carmen Núñez
15	Charla: "Mulleres científicas, un reto a seguir" (Aula de cada grupo)	Raquel Rosón, Laura Rosende, Cristina Otero e Carmen Cartelle	4º ESO B	1º ESO A-D (25, 26)	2	Pilar Mosquera
				2º ESO A-C (27, 25)	2	
CONFERENCIA	"A primeira muller matemática galega e outras mulleres galegas pioneiras no terreo da ciencia" por: Matilde Ríos Fachal			4º ESO A-B-C-D (19, 19, 21, 23) 1º BAC A-B-C (26, 25, 14)	1	Departamento de Matemáticas
TALLER	"Medición do gas radón"			4º ESO A-B-C-D (19, 19, 21, 23)	1	Natalia Pou Luisa Muíño
CHARLA-COLOQUIO:	"Modelos de mundo cara ao século XXI: unha perspectiva científica" por Beghonia de Bernardo presidenta da asociación "Véspera de Nada"			1º BAC A-B-C-D-E (26,25, 26, 24, 25)	2	Pepe Valverde

Concursos e exposicións.

Concurso de esopías. Organizado polo Equipo da Biblioteca. Exposición das esopías gañadoras.

Concurso de minilibros e microrrelatos coa temática da muller científica.

Organizado polo Equipo da Biblioteca. Exposición dos traballos realizados nos taboleiros do corredor da planta baixa do edificio principal.

Exposición de paneis informativos sobre mulleres científicas e tecnólogas.

Organizado por David del Río con alumnos e alumnas da materia de Investigación e Tratamento da Información. Localización: Andares.

Exposición de paneis informativos da Xunta de Galicia sobre mulleres matemáticas. Localización: Andares.

Exposición “Caixiñas de científicas”, caixas que conteñen información sobre unha científica e con regalo no interior, segundo o campo de traballo ou os logros da mesma.

Organizado por Chus Santamariña con alumnos e alumnas de Bioloxía e Xeoloxía de 1º da ESO A e B. Localización: Biblioteca.

Murais sobre a etimoloxía da Ciencia. Organizado por Mónica Rodríguez con alumnos de Latín de 4º ESO D. Localización: Andares.

Exposición do proxecto de Tecnoloxía Tangram. Organizado por Carmen Núñez con alumnos de 2º ESO A e B. Localización: Andares.

Antoloxía de relatos sobre mulleres científicas, realizadas polo alumnado de Literatura Universal de 1º de BAC, ofertados no drive da biblioteca como posibilidade de lectura para Hora de Ler.

6. RECURSOS E FONTES PARA A INVESTIGACIÓN:

Unha das tarefas da biblioteca foi elaborar unha listaxe de mulleres científicas e tecnólogas para facilitar a organización das actividades de investigación, pero tamén facilitar os materiais físicos e dixitais para estes traballos. Por esta razón adquiríronse materiais específicos coa temática das mulleres científicas e realizouse unha selección de fontes dixitais que podían ser consultadas. Esta é a listaxe:

- **Bibliografía/webgrafía** información mulleres científicas:
 - FAVILLI, ,Elena; CAVALLO, Francesca: Cuentos de buenas noches para niñas rebeldes.PLANETA, 2017 92/FAV/cue
 - MATAIX, Susana. Matemática es nombre de mujer
Rube.92/MAT/mat
 - IGNOTOFSKY : Mujeres en la ciencia: 50 intrépidas pioneras que cambiaron la historia. Ed. Nórdica. 92/IGN/muj
 - RUÍZ RUÍZ, Isabel: **Mujeres 1, 2 e 3.** Ed. Ilustropos AI/RUI/muj
 - CÍVICO, Irene; PARRA, Sergio: Las chicas son guerreras: 26

rebeldes que cambiaron el mundo. Ed. Montena.92/CIV/chi

- CÍVICO, Irene; PARRA, Sergio: Las chicas son de ciencias.

Ed. Montena.92/CIV/chi

- CASAL, Iolanda: Investigadoras galegas I e II. Ed. Compostela.

92/CAS/inv

- webgrafía:

- <https://mujeresconciencia.com/>
- www.mujeresenlahistoria.com
- www.recuernosdepandora.com/historia/mujeres-que-marcaron-la-historia/

- BIBLIOGRAFÍA ARTIGOS DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.

- Gravidade e ondas.

- <http://www.astromia.com/universo/ondasgravitatorias.htm>
- https://elpais.com/elpais/2016/02/10/ciencia/1455124978_980574.htm
- https://www.vozpopuli.com/altavoz/next/gravitacionales-muestran-fusion-estrellasneutrones_0_1071794096.html
- <http://fisquiweb.es/PNob/PNobF17.htm>

- Magnetismo e levitación magnética.

- <http://www.smtdc.com/en/>
- http://www.consumer.es/web/es/viajes/ideas_y_consejos/2008/01/27/174066.php
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Diamagnetismo>
- <https://youtu.be/nWTSzBWEsms>
- <https://youtu.be/Z4XEQVnIFmQ>
- <http://www.blogodisea.com/que-es-el-efecto-meissner-ochsenfel>

- A muller e a ciencia.

- <https://www.fayerwayer.com/2011/03/7-grandes-mujeres-de-la-ciencia/>
- http://www.abc.es/ciencia/abci-mujer-y-nina-ciencia-ocho-cientificas-asombrosas-cuyomerito-llevaron-hombres-201802091740_noticia.html
- <https://lectivatum.com/17-mujeres-con-un-premio-nobel-en-ciencias/>

- Lise Meitner e a fisión nuclear.

- <http://static.consumer.es/www/medio-ambiente/infografias/swf/nuclear.swf>
- <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/meitner.htm>
- <https://mujeresconciencia.com/2015/03/04/lise-meitner-la-cientifica-que-descubrio-lafision-nuclear/>
- <https://www.xatakaciencia.com/fisica/este-fue-el-primer-reactor-de-fision-nuclear-de-lahistoria>

- Marie Curie e a radioactividade:

- <http://www.elmundo.es/opinion/2017/11/07/5a00ad3b22601d21438b459e.html>
- <https://www.ecured.cu/Radiactividad>
- <https://www.educ.ar/recursos/113670/marie-curie-y-el-descubrimiento-del-radio>
- <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/curie/radiactividad.htm>
- Hipatia de Alexandría. O Universo na antiguidade.
 - <https://mujeresconciencia.com/2015/06/15/hipatia/>
 - http://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/hipatia-la-cientifica-dealejandria-2_9797/6
 - <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/t/tolomeo.htm>
 - <https://www.euston96.com/aristarco-de-samos/>
 - <https://www.euston96.com/aristarco-de-samos/>

7. IMPLICACIÓN DA COMUNIDADE EDUCATIVA:

Como xa se dixo, A Semana da Ciencia e a tecnoloxía implica á totalidade do alumnado do centro e a un bo número de Departamentos Didácticos. Fíxose unha invitación ás familias para que asistiran a algunha das actividades (Soporte vital básico; conferencias... pero a incompatibilidade de horarios dificultou a asistencia.

8. DIFUSIÓN: VII SEMANA DA CIENCIA E A TECNOLOXÍA.

As actividades da Semana da Ciencia e a Tecnoloxía foron publicitadas en diferentes medios:

- [Páxina web](#) do centro, que daba conta das actividades diarias.
 - [Facebook da biblioteca.](#)
- O diario [La Opinión da Coruña](#) faise eco da actividade.
- Actividades que foron difundidas en espazos web:
 - [Ping pong Mary Kenneth Keller](#)
 - [Robótica en contornas de programación gráfica.](#)

9. AVALIACIÓN.

Cada Departamento empregou os procedementos que considerou adecuados para a avaliación das actividades que propoñía, ben por medio de rúbricas, de probas concretas ou de observación do resultado. Ademais, no caso dos

concursos, os resultados eran tamén un indicativo para a avaliación.

Para a avaliación da propia actividade e da repercusión na vida docente realizouse unha [rúbrica](#) que se compartiu en [Google Drive](#) a todo o profesorado. Aí poden verse os resultados.

10. A BIBLIOTECA NO PDI.

A participación da Biblioteca no proxecto é ampla: propón a participación no PFPP e elabora o proxecto. Anima á participación ao profesorado. Participa nas reunións das dúas liñas de traballo e na elección da temática obxecto do proxecto e colabora en todo o que se lle require.

Elabora actividades concretas como o xogo de busca de información: Busca-ciencia; convoca concursos de Esopías e Minilibros.

Ademais do anterior elabora a listaxe de mulleres científicas e tecnólogas que servirán de guía para o deseño dalgúns actividades e porá á disposición de profesorado e alumnado dos materiais físicos e dixitais precisos para levar a cabo o proxecto, atendendo todas e cada unha das peticións que se lle fixeron. Preocúpase pola recompilación dos resultados (fotografías, materiais,...) Responde así ao recollido na presente convocatoria:

“...dispón os recursos de forma efectiva, orienta na súa utilización, diseña xunto co resto do profesorado programas de formación na busca, selección e uso das fontes informativas e o traballo documental, apoiar propostas de proxectos interdisciplinarios que favorezan o uso dos recursos informativos e a elaboración de traballos de investigación documental e axudar ao profesorado a que desde as súas materias reforce estas aprendizaxes...”

Tamén a biblioteca propón a elaboración do presente proxecto para a súa presentación.

Asdo: Responsable da Biblioteca
IES Francisco Aguiar

Vto. E prace o Director do Centro

M^a Carmen Suárez Moledo

Francisco M. Rodríguez Coloma

Biblioteca IES Francisco Aguiar: Sebastián Buedo.

Betanzos 3 de xuño 2018