



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADE  
E FORMACIÓN PROFESIONAL



centro autonómico  
de formación e innovación

## **INFORME**

# **MOBILIDADE A BRUXELAS DO PROFESORADO DO KA101 “PROFESORES COMPETENTES DESDE LA PERSPECTIVA STEM”**

Javier Seoane Bascoy

Departamento de Educación Dixital

23 -27 de abril de 2019



**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADE  
E FORMACIÓN PROFESIONAL



centro autonómico  
de formación e innovación

## **Enhancing STEM practice and strategy in secondary schools 23-27 Abril 2019**

<b>CONTEXTO</b>	<b>2</b>
<b>LOXÍSTICA DA MOBILIDADE</b>	<b>2</b>
<b>RESUMO DE ACTIVIDADES FEITAS NO CURSO</b>	<b>3</b>

### **1. CONTEXTO**

O consorcio KA101 “Profesores competentes desde la perspectiva STEM” está conformado polos centros IES A Cachada, IES de Meaño, IES Pino Manso, IES Carlos Casares, IES Arcebispo Xelmírez II e IES da Pobra.

Esta foi a segunda das tres mobilidades previstas neste proxecto e desenvolveuse entre os días 23 e 27 de abril do 2019. Acudiron un profesor de cada centro participante e o asesor do CAFI Javier Seoane Bascoy (Departamento de Educación Dixital) a modo de acompañamento.

O obxecto da mobilidade era a realización do curso “Enhancing STEM practice and strategy in secondary schools 23-27 Abril 2019” organizado pola European Schoolnet e levado a cabo na súa Future Classroom Lab (FCL). Dentro deste curso atopábase incluída a visita ao centro educativo ZAVO para a observación da súa implementación da ensinanza STEM. Dito centro atópase situado preto da cidade de Bruxelas.

### **2. LOXÍSTICA DA MOBILIDADE**

O grupo de profesores (á excepción de Pilar e Araceli) desprazouse ata Bruxelas o luns día 22 de



abril:

- Voo Santiago - Bruxelas (06:50 Horas)
- Autobús ao **HOTEL NH BRUSSELS BERLAYMONT**

O regreso realizouse invertendo a orde destas mesmas viaxes (en tren neste caso para chegar ao aeroporto de Bruxelas) o domingo día 28.

Os desprazamentos entre o hotel e a sede da European Schoolnet fixéronse a pé debido a proximidade deles. O desprazamento ao centro educativo Zavo foi en tren dende Bruxelas e ía incluído dentro do curso.

### **3. RESUMO DE ACTIVIDADES FEITAS NO CURSO**

#### **Día 1. Martes 23 de abril**

#### **1. Welcome and course introduction / 2. What is a STEM School / 3. School leadership and culture / inclusive culture (os tres puntos fixéronse xuntos)**

Presentación, por parte dos organizadores, do curso e da visita ao centro ZAVO o xoves desa semana. A continuación propónsenos unha actividade para romper o xeo e coñecernos un pouco todos: BINGO (pequena grella para completar diferente información sobre cada un).

Para rematar co primeiro bloque de presentación, expónse o “Final Challenge” do curso, consistente na elaboración dun proxecto para a creación dun centro STEM. Este proxecto está relacionado ca vindeira publicación do documento “Strategy to form a STEM school. STEM School label. Key elements and criteria (European STEM school report). Na seguinte ligazón pódese ver unha parte do documento <https://tinyurl.com/STEM-LABEL-CRITERIA> (5 main survey areas). Finalmente, preséntase tamén a actividade [STEM discovery week](#), que se leva a cabo tódolos anos en Bruxelas, e da páxina web “aulas do futuro” construídas en Europa <http://fcl.eun.org/fcl-network-labs>.



Unha vez feita a presentación comézanse a tratar temas relativos ao STEM. Comezamos cas características que ten que ter un centro para ser considerado un centro STEM. Exponse que para que un centro STEM sexa un centro STEM ten que ter a seguinte estratexia:

- Plan de acción/estratexia que permita axudar á escola a mellorar e progresar na competencia STEM
- Contacto ca industria local (plan de traballo, tanto do alumnado na sede da industria como dos profesionais da industria nos centros)
- Pasos de acción / avaliación do éxito do programado / recursos / persoas responsables do programa / planificación temporal dos procesos / outras comentarios (este punto son as entradas ao estilo do itinerario STEM)

#### 4. School infrastructure / Access to technology and equipment

Cales son os elementos esenciais dunha clase do século XXI?([www.menti.com](http://www.menti.com))

Principais diferenzas entre a FCL e unha aula estándar?

- Colorido.
- Flexibilidade do espazo e dos mobles, *non obstante a potencialidade está nas persoas.*
- Diferentes zonas de aprendizaxe na FCL (investigación / creación / intercambio / desenrolo / interacción / presentación):
  - **Investigación** -> inquiry & project based learning, resolución de problemas, pensamento crítico, retos.
  - **Creación** -> gamificación (mecánicas de xogo, competicións), independencia & propiedade.
  - **Exposición** -> Comunicación, habilidades de retroalimentación, revisión por pares, reflexión.
  - **Interact** -> computing, atención á diversidade, ensino mixto (online enviroment, online platform).
  - **Intercambio** -> traballo en equipo, debate (the structure of the class supports the organization of the groups).



- **Desenrolo** -> flipped classroom (the teacher exposes a problem and the students have to think about it at home, traballar as habilidades de baixo orde da taxonomía de Bloom na casa y as superiores na aula), informal learning, self-expression.

As habilidades chave do século XXI son:

- Comunicación.
- Pensamento crítico (que cousas son verdade e cales non)
- Creatividade.
- Responsabilidade persoal e social.
- Colaboración.
- Aprender a aprender (dun xeito afectivo)
- Competencia dixital.

Rematamos este bloque do curso coa seguinte tarefa para realizar por grupos:

*Que cambios sinxelos podemos facer nas nosas clases para optimizar o entorno de aprendizaxe? Canto nos facilita o noso ambiente de traballo actual o aprendizaxe? Que nos gustaría mellorar? (Por exemplo, poñer pelotas de tenis nas patas das mesas e das sillas para que non fagan ruído).*

## **5. School infrastructure / High quality instruction classrooms materials. Scientix, resources from EU projects.**

Presentación do repositorio de contidos “Scientix” producido a partir de proxectos da UE.

Exponse cales son as necesidades dunha escola do século XXI:

- Conexión a internet de banda ancha.
- PC's e dispositivos móbiles. (Hey!U, dispositivo para saber a que está conectado o alumno co seu PC).
- Entornos de aprendizaxe dixitais (por exemplo Moodle).
- Utilización de tecnoloxías baseadas no uso da “nube” (google classroom, googledocs, Mocrosoft office).
- Materiais educativos de calidade:



- Importancia das bibliotecas dentro e fóra da escola (e dos Museos).
- Repositorios dixitais como fontes de consulta .
- Scientix.
- Repositorios educativos abertos (OER) [www.edweek.org](http://www.edweek.org).
- Profesorado e creación de contidos:
  - Diferenzas entre os centros de primaria e secundaria en relación ás súas particularidades.
  - Importancia dos recursos dixitais.
  - Beneficios da aprendizaxe baseada en proxectos xunto co traballo colaborativo na clase.

Remate do bloque cunha tarefa para realizar por grupos:

*Realizar un proxecto usando o repositorio de Scientix, e utilizando como exemplo o proxecto “[Chocolate](#)”. O noso proxecto foi Unplastify the world” (documento compartido en google docs).*

*Dous enlaces interesantes para ter en conta:*

- <https://www.sciencenewsforstudents.org/>
- <http://www.scientix.eu/web/guest/projects/project-detail?articleId=833678>

## **6. Instruction/inquiry Based Science Education (IBSE) (Inquiry learning and use of online laboratories with Go-Lab)**

Último bloque do primeiro día. Falamos sobre procesos de aprendizaxe nos cales as preguntas, os problemas e os diferentes escenarios se presentan ao alumnado, incluíndo estudos dos casos, traballo de campo, investigacións ou proxectos de investigación, etc. Nestes escenarios ensínase o método científico na totalidade do seu proceso.

Comezamos facendo todos un xogo/tarefa con fotos da Terra, de Marte e da Lúa.

[https://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-roccard-on-science-education\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-roccard-on-science-education_en.pdf)



**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADE  
E FORMACIÓN PROFESIONAL



centro autonómico  
de formación e innovación

Presentación da actividade <https://grassp.eu/s/v3ehjw> (seis diferentes caixas que temos que descubrir).

Presentación do método científico como procedemento a seguir (youtube video):  
<https://www.youtube.com/watch?v=yi0hwFDQTSQ> (made by MinuteVideos.com)

Presentación das webs:

- [Go-lab](#)
- [grassp.eu](https://grassp.eu) (Nela pódense configurar/facer/deseñar actividades)
- <https://www.golabz.eu/>
- <https://nextlab.golabz.eu/>

As ferramentas Go-Lab e graasp están estreitamente relacionadas entre si, pódense facer as actividades en graasp para despois subilas a go-lab, e viceversa. É posible pasar actividades que se atopan no repositorio de go-lab a graasp mediante “duplicate the space”.

Contacto da relatora deste seminario (nextlab): [jelena.milenkovic@eun.org](mailto:jelena.milenkovic@eun.org)

### **Día 2. Mércores 24 de abril**

#### **1. Curriculum implementation / Contextualization of STEM teaching. Introducing Bio economy in STEM classes.**

Comezamos o segundo día coa proposición de tratar diferentes temas dende unha perspectiva STEM, como por exemplo a “bio-economía”. Neste sentido comézase proxectándose o vídeo [“The girl who silenced the world 5 minutes!”](#).

Preséntase a “Bio-economía” coma unha alternativa aos procesos de produción baseados nos combustibles fósiles, como por exemplo:

- Reemplazar os combustibles fósiles por biomasa renovable.
- Estratexia da bioeconomía da Comisión Europea (2018), sostibilidade, economía circular / economía linear / economía da reciclaxe.

Proxección do vídeo: [The bioeconomy starts here!](#)



A conclusión á que se chega con esta serie de vídeos é que **definitivamente o xeito de ensinar ciencia é moi importante**. De feito, segundo os estudos, o alumnado indica que se sente con máis confianza cando traballa e aprende as materias STEM conxuntamente.

Proxección dun novo vídeo sobre bioeconomía: [the bioeconomy in our evereday lifes!](https://www.youtube.com/watch?v=...).

En relación a esta temática preséntase o “**Proxecto BLOOM**: Boosting Bioeconomy Knowledge in Schools” (curso en rede, MOOC para docentes que comeza o 4 de marzo de 2019). Relacionado con el, preséntanse as seguintes ligazóns a contidos:

- <https://bloom-bioeconomy.eu/schoolnetwork/schoolbox/>.
- <http://bit.do/eN4x5> (Proxecto para traballar sobre os plásticos moi interesante).
- <http://bit.do/eN2ZR> (realización de una actividad para las clases).

## **2. Curriculum implementations / Interdisciplinary instructions (within STEM). Scientix: Interdisciplinary learning & Interdisciplinary project based ideas**

Preséntase coma unha necesidade que a implementación do curriculum debe estar provista dunha contextualización da lección relacionada con distintas experiencias do “mundo real”. Así, a mellor forma de mellorar as habilidades para resolver problemas do noso alumnado e a identificación da utilidade do que se vai a ensinar cos problemas da “vida real”.

Móstrase un exemplo de deseño dunha actividade STEM sobre enerxía renovable: [HTTP://BIT.LY/INTERDISCIPLINARYFCL](http://bit.ly/interdisciplinaryfcl) (Actualme esta ligazón non funciona).

## **3. e 4. Instruction / problem based learning (Coding in education and 3D printing and designing techniques with Open Source tools for secondary education teacher)**

- *Programación informática na educación*. Un concepto que sempre se tende a confundir ca programación informática, pero que ten valor por si mesmo é o “Pensamento Computacional”. Este, á súa vez, divídese en catro partes diferenciadas entre si:
  - Descomposición (divídese o problema a resolver en pequenos problemas diferentes para darlle solución).
  - Recoñecemento de patróns.
  - Algoritmos.





- Abstracción.

Preséntanse diferentes materiais relativos á programación informática tanto por parte dos relatores como dos participantes:

- [Intelixencia artificial implementada con Scratch.](#)
- <http://bit.ly/scratchgreetings>
- <https://b.socrative.com/login/student/>

Xunto coa programación informática é interesante incorporar diferentes placas programables como Arduino e Makey-Makey.

- Técnicas de deseño e impresión 3D con ferramentas de código aberto para profesores de ensino secundario. Preséntase como metodoloxía apropiada para este tema o “Design thinking”, na que se poden distinguir as seguintes etapas:
  - Empatía.
  - Definición (decisión de como axuda).
  - Prototipado.
  - Avaliación (testeado, funciona?)

Unha vez feito este proceso completo, e en caso de que a avaliación indique que non funcione, repetir todo o proceso.

As ferramentas cas que se traballaron foron: Tinkercard e Thingiverse.

### **Día 3. Xoves 25 de abril**

#### **1. Study visit to a local school (including lunch)**

Realízase unha visita ao centro escolar **Zavo** por parte de todo o profesorado participante no curso. A visita realizouse durante a xornada escolar do alumnado, polo que foi posible entrar en diferentes aulas onde se estaban a impartir materias como: STEM, Química, enxeñería espacial etc. A recepción faise nunha das aulas do edificio de Ciencias e Tenoloxía por parte da directora e dúas profesoras do centro.

O centro Zavo conta con tres zonas diferenciadas (a modo de campus) onde se imparten o 1º e 2º ano de educación secundaria, do 3º ao 6º ano de educación secundaria e formación profesional



respectivamente. Entre estes tres campus o centro conta con arredor de 1.740 alumnas e alumnos e 250 docentes.

Un dos aspectos desta escola que máis chamou a atención do profesorado participante neste Erasmus+ é a implementación do proxecto denominado [STEM@School](#), co que o centro pretende conseguir que o alumnado sexa quen de integrar materias como matemáticas e física na consecución dos diferentes proxectos que se lles propoñen. Con este propósito deseñaron no centro unha materia chamada “**STEM**” (obrigatoria para todo o alumnado de 1º e 2º e para todo o alumnado de ciencias do resto dos niveis da educación secundaria), cuxo ratio máximo é de 24 alumnas e alumnos (en xeral o ratio de tódolas materias oscila entre os 20 e os 22) e na que as horas correspondentes están impartidas por dous docentes de diferentes especialidades. Ademais, o traballo que se está a facer en cada momento na materia está en relación cos contidos que están a ver en matemáticas e física.

No que atinxe ás metodoloxías escollidas para levar a cabo dito proxecto atópase a aprendizaxe baseada en preguntas (Inquired based learning), para a cal, o profesorado en cuestión fai unha labor máis de guía que de docente, xa que máis que resolver directamente as dúbidas que lle poida facer o alumnado, suxire outras preguntas que lle axuden a dar ca solución das súas dúbidas e, polo tanto, dos seus problemas.

A avaliación dos diferentes proxectos feitos na materia STEM faise mediante rúbricas, evitando en todo momento a avaliación “con notas” tradicional e, en xeral en moitas das materias, é o propio alumno ou alumna individualmente quen decide cando examinarse.

Finalmente, cabe destacar que para facilitar a elaboración dos proxectos e, dado que a duración dunha clase é demasiado breve para poder traballar no proxecto, durante tres semanas suprimen unha hora de matemáticas á semana e na cuarta xúntanse unha tarde e traballan durante tres horas na aplicación das matemáticas ao proxecto. Análogamente faise con outras materias como por exemplo física ou bioloxía.

## **2. Professionalization of staff / Highly qualified professionals**

Preséntanse diferentes profesións relacionadas co STEM que non existían fai 10 dez anos:



- Diseñador de APPs.
- Enxeñeiro de coches autónomos.
- Especialista de computación na nube.
- Operador de drons.
- ...

A continuación preséntanse diferentes repositorios con materiais onde se poden atopar informacións sobre diferentes profesións relativas cas materias STEM: [STEMAlliance](#), [spaceawareness](#), [TIWI \(teaching ICT with inquiry\)](#), [Florida >Polytechnic University](#). Relacionado con estes portais propónse a seguinte actividade:

*Elixir unha carreira dalgún deses repositorios, elixir cinco habilidades relacionadas con ela nas que esteamos especialmente interesados e pensar como poderíamos melloralas na nosa clase.*

### **3. Connections / With universities and/or research centres**

Exponse que unha das finalidades dos proxectos Erasmus+ é o de levar á aula a Investigación Científica. Nesta dirección preséntase a “Ciencia Cidadá” coma un importante ferramenta para traballar o método científico na súa totalidade dentro da aula. Facílítase a seguinte ligazón para tratar este tema na aula: [www.britec.igf.edu.pl](http://www.britec.igf.edu.pl).

Propónse a seguinte actividade:

*Buscar por proxectos de ciencia cidadá en <http://www.scintix.eu/observatory> e deseñar unha actividade baseada nestas. Pensamos nunha para medir a cantidade de radón presente nos diferentes sitios.*

### **4. School leadership and culture/ school leadership (introduction to School shared leadership)**

Exponse a importancia do liderado na aula. Concretamente, como se define o liderado para L2C (learning to change). Nela distínguense os seguintes apartados:

- Determinar o camiño que se vai seguir.
- Poñer o aprendizaxe do alumnado no centro.
- Desenvolvemento persoal.



- Desenvolvemento da escola/organización.

Faise un traballo de reflexión en relación á seguinte pregunta: Diferenza entre liderado e dirección? Da que se conclúe que o liderado é un proceso social de influencia co que se pretende, a partir dos esforzos de cada un dos participantes, acadar os obxectivos propostos.

#### **Día 4. Venres 26 de abril**

##### **1. Professionalization of staff / Professional development**

Incorpóranse os participantes do curso abreviado de dous días e preséntase a “STEM school label” a todos. Nesta primeira sesión faise fincapé en que a European Schoolnet Academy é unha institución para compartir experiencias e recursos ca última finalidade de construír unha comunidade de profesionais. Así, entre as súas finalidades non se atopa nin ensinar nin instruír ao profesorado asistente aos seus cursos. <http://fcl.eun.org>

##### **2. Curriculum implementation / Interdisciplinary instruction (within STE(A)M). Europeana - integrating cultural heritage in STEM classes**

Preséntase o portal [Europeana DSI-4 project](#) no que se recollen actividades relacionadas co patrimonio dixital cultural.

Xunto con esta ligazón, e relacionado tamén con este tema preséntanse as seguintes ligazóns:

- [Europeana in your classroom](#) (MOOC en castelán).
- <https://teachwitheuropeana.eun.org/>
- <https://www.europeana.eu/portal/en>

##### **3. Connections / With parents guardians & local communities. School leadership and culture / High Level of cooperation among staff. (Scientix - The STEM Discovery week)**

Comezamos vendo o proxecto “#STEMdiscovery week”. Dito proxecto é algo parecido á semana do código. Pódense organizar actividades, clases, cursos e anunciarlas no súa páxina.



Faise fincapé na importancia de incorporar ás ensinanzas STEM (e das ensinanzas en xeral) a participación das familias, da comunidade en xeral, dos diferentes organismos públicos, das empresas e das Universidades. Así, atopamos os seguintes grupos de interés:

- Pais con profesións interesantes.
- Familiares (avós).
- Autoridades locais.
- Profesores universitarios.
- Artistas.

#### **4. Connections / With other schools and/or educational platform (eTwinning)**

Faise un pequeno repaso dos diferentes apartados que ten o portal de eTwinning:

- eTwinning and eTwinning plus:
  - eTwinning live -> parecido ao facebook.
  - Twinspace -> só visible se temos un proxecto.
  - Self-teaching material.
- Centros eTwinning (embaixadores).
- Oportunidades de desenvolvemento profesional:
  - Formación en rede.
  - Desenvolvemento profesional en rede.
  - Formación presencial.
  - Aprendizaxe entre pares.

Ligazóns relacionadas que poden ser interesantes:

- <https://pollev.com/irenepat428>
- [http://bit.ly/logo\\_making1](http://bit.ly/logo_making1) (colorillo-> ferramenta?)
- <http://bit.ly/dempartmag>
- <http://bit.ly/dotstorming19>
- [www.wooclap.com/UNESYQ](http://www.wooclap.com/UNESYQ)

***Día 5. Sábado 27 de abril***



## **1. Connections / With industry. School-industry collaboration: Why&how to get started!**

Relacionado co proxecto STEM ALLIANCE expónse novamente a importancia de contar nos centros con profesionais que expliquen ao alumnado en que consiste o seu traballo e a importancia que ten no seu día a día os contidos que se estudan nas clases.

Así, para organizar estas visitas é importante ter en conta as seguintes preguntas para a súa planificación:

- Por qué?
- Para quen?
- Quen?
- Onde?
- Cando?
- Como?

Débense ter en conta sempre os aspectos legais nestas visitas (por exemplo, pódense sacar fotos?)

Finalmente preséntase con máis detalle a STEMSCHOOLLABEL:

- <https://stemschoollabel.eu>
- <https://tinyurl.com/stemschoolstrategy>

Para solicitala hai que seguir estes pasos (pode que falte algún):

- Label.
- Engadir perfil e aparece un novo menú.
- Únicamente o primeiro nivel é automático en puntuación. Os seguintes non se obteñen de xeito automático, senón que os valoran eles persoalmente vendo os datos aportados. Dan feedback sobre os contidos subidos.
- Se é unha actividade que se fai por primeira vez débese agardar uns meses para subila a ver si funciona, se xa se leva facendo durante anos pódese subir.



**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADE  
E FORMACIÓN PROFESIONAL



centro autonmico  
de formacin e innovacin

- A conta tena que crear o representante do centro, é o encargado de remitir a documentacion para solicitala. Máis tarde a actualización do perfil si que o podería facer un colaborador (todos/as os/as docentes do centro poden ser colaboradores).
- Por outra parte, se entramos na “Semana STEM” para rexistrarnos é interesante poñer que estamos á espera da STEM school label.