

## MeteoEscolas, un gran de area máis na Educación Ambiental

### *MeteoEscolas, a grain of sand in the Environmental Education*

Ana Lage González, Natalia Solovieva Soloviev e Ángeles Lago Núñez. *MeteoGalicia*.

Xunta de Galicia (Galicia)

#### Resumo

*Neste artigo trátase da aportación de MeteoGalicia no ámbito da Educación Ambiental, a través da súa participación no Plan Proxecta, co programa MeteoEscolas. A metodoloxía que se sigue en MeteoEscolas é a aprendizaxe baseada en proxectos tendo como eixo o estudo interdisciplinar, neste caso da Meteoroloxía e Observación Climatolóxica, implicando ás distintas materias que forman o curriculum académico nas distintas etapas educativas. O resultado deste traballo común será un proxecto composto polas actividades desenvolvidas no centro, coa participación de toda a comunidade educativa.*

#### Abstract

*This paper treats the work of MeteoGalicia, dependent of the Department of Environment, Territory and Housing, within the scope of the Environmental Education, through its participation in the plan Proxecta of the Department of Education, with MeteoEscolas. The methodology that is followed in MeteoEscolas is the projects based learning, which is based on the interdisciplinary studio, in this case of the Meteorology and Climatology, involving the different subjects that build up the academic curriculum in the educational stages. The result will be a project with the activities developed by the school center, with the participation of the whole educational community.*

#### Palabras chave

*Meteoroloxía, climatoloxía, educación ambiental, ABP.*

#### Key-words

*Meteorology, climatology, environmental education, PBL.*

## Introdución

---

MeteoGalicia<sup>1</sup> dependente da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda, naceu no ano 1999 e ven encargándose tanto das labores de predición terrestre e marítima en Galicia, así como das tarefas de observación meteorolóxica e oceanográfica, xestionando e realizando o mantemento de máis de 150 estacións meteorolóxicas. Ademais no ano 2012 incorporou a rede de estacións automáticas de medida de contaminantes no aire e leva a cabo a predición da calidade do aire en Galicia.

En MeteoGalicia sempre se estimou de máxima importancia a educación e formación en Meteoroloxía e Climatoloxía, enmarcándoa dentro do que se considera Educación Ambiental. Deste xeito, veñen levándose a cabo distintas actividades de formación nestas áreas. Así, desde máis dunha década, concretamente desde o ano 2007 MeteoGalicia comeza a colaborar con centros educativos de Galicia co obxectivo de apoiar a didáctica da Meteoroloxía e a Observación Meteorolóxica no ámbito educativo. Desde o ano 2012 MeteoGalicia a participar nun proxecto máis ambicioso, liderado pola Consellería de Educación: o plan Proxecta<sup>2</sup>. Trátase dun plan que busca un avance nas dinámicas de mellora da calidade educativa e favo-

recer a innovación nos propios centros a través de programas externos que leven á motivación e ao traballo activo, cooperativo e en rede, do alumnado e do profesorado implicado. Para iso, un dos principais obxectivos deste plan é promover a realización de proxectos interdisciplinarios que poidan servir de modelo de traballo ou de boa práctica, tanto para o propio centro en que se orixinan como para o resto da comunidade educativa galega. MeteoGalicia participa no plan Proxecta co programa MeteoEscolas.

## Metodoloxía empregada no programa MeteoEscolas: Aprendizaxe baseada en proxectos

---

A metodoloxía na que se desenvolve o proxecto MeteoEscolas é a Aprendizaxe Baseada en Proxectos (ABP). Naceu a finais do século XIX en Estados Unidos, inspirada no learning by doing. Este tipo de metodoloxía supón un cambio de modelo no que o núcleo da ensinanza deixa de ser o profesor, para focalizarse no alumno. Trátase dunha transformación desde un profesor emisor de coñecementos a uns alumnos que escoitan, pasivos en moitos casos e con nulo, ou moi pequeno, protagonismo no proceso da aprendizaxe, a un profesor cun papel esencialmente “orientador”. Vai ser él quen plantexe un pro-

---

1 <http://www.meteogalicia.gal>

2 <http://edu.xunta.es/web/planproxecta>

blema (*driving question*), sempre tendo en mente que se trata dun obxectivo a longo prazo que se vai concretando na realización dun produto final para o que se van ter que resolver problemas diversos que serán considerados como retos a superar. Deste xeito, será unha aprendizaxe activa.

Un aspecto moi importante na ABP é a interdisciplinabilidade. De igual forma que nunha orquesta se conxuntan os distintos instrumentos co fin de interpretar unha melodía, igualmente na ABP as distintas materias participan para estudar o problema, lóxicamente desde distintas perspectivas. Por exemplo, en MeteoEscolas o elemento que une as distintas asignaturas vai ser a Meteoroloxía e Climatoloxía. Así, como exemplo, darase vocabulario meteorolóxico en Inglés e Francés, estudarase a presión atmosférica na clase de Física, veranse as distintas realizacións artísticas das nubes ou mesmo se representarán os sons dunha treboada en Música... O modo máis enriquecedor de levar a cabo a ABP é o traballo en equipo. Consecuentemente, mellorará a súa capacidade de comunicación, desenvolvendo habilidades de negociación, tan necesarias para a súa vida cotiá e sobre todo para o seu futuro profesional. Os alumnos serán en todo momento xestores do tempo e dos recursos, de xeito que progresarán noutra disciplina de vital importancia: a organización, porque nin o tempo nin os recursos son infinitos.

O proxecto rematará cunha análise, revisión e avaliación, así como unha presentación en público dos obxectivos acadados. Como resultado adicional verase que os alumnos, a medida que van avanzando no proxecto, experimentarán como vai medrando súa autoestima. Esa resolución de problemas daralles a suficiente autoconfianza para afrontar outras dificultades no futuro.

Por último, indicar que o papel do profesor, ademais de orientador (LAGE, 2014), debe ser tamén motivador, despertando a sede polo saber, estimulando a discusión e a elección entre varias alternativas.

## Crecemento da rede de MeteoEscolas

---

Tal e como xa foi comentado anteriormente, desde o ano 2012 o programa MeteoEscolas está incorporado no Plan Proxecta da Consellería de Educación. Desde entón, o número de solicitudes de participación no programa foi incrementándose. Ademais, durante os primeiros anos admitíanse soamente centros de Educación Primaria, Secundaria e Bacharelato. Sen embargo, dada a crecente demanda por parte dos propios centros e coa idea de implicar no proxecto a varias etapas educativas, co transcurso do tempo a inscrición tamén se abriu ós centros de Edu-

cación Infantil, de Formación Profesional e de Educación Especial.

A pesar de que o número dos centros participantes no programa MeteoEscolas chegou ó seu límite máximo – a día de hoxe por parte de MeteoGalicia no hai posibilidade para atender a máis centros – o número de alumnos participantes non fai máis que medrar, dado que os centros involucran cada vez a maior número de alumnos. Pois, na maioría dos casos xa se conta coa participación de todo ou case todo o centro educativo.

Por outra parte, non podemos deixar de destacar a calidade dos traballos que presentan os centros, que se superan a sí mesmos ano tras ano. É importante salientar os proxectos que rozan a perfección dos centros veteranos tales como CPR Plurilingüe Barreiro de Vigo, CPR Eduardo Pondal de Cangas, CEIP Plurilingüe de Frións de Ribeira, CPI As Mirandas de Ares, CEE Saladino Cortizo de Vigo entre outros, así como algúns con menos anos de participación, tales como CPR Plurilingüe Montesol de Vigo, CEIP San Xoán de Becerreá, CEIP Illa Verde etc., que desde o primeiro ano da súa incorporación demostraron o seu alto nivel de ensinanza baseada en proxectos aplicada á Meteoroloxía e Climatoloxía, así como os resultados obtidos.

## Funcionamento das MeteoEscolas

---

Para participar neste programa baseado en proxectos, o centro educativo empeza coa idea de creación dun proxecto relacionado coa observación do tempo e a aprendizaxe Meteoroloxía. Ademais, búscase crear un tema de interese en torno o cal se involucren varias áreas de ensinanza, á vez que queden implicados profesores, alumnos e outros membros da comunidade educativa (LAGE, 2017).

Son os propios centros educativos os que propoñen a MeteoGalicia o proxecto que van a desenvolver durante o curso escolar. De todas as solicitudes que se reciben en MeteoGalicia elíxense as que plantexan obxectivos ambiciosos e innovadores, cun plan de traballo estruturado, con actividades a realizar nas distintas áreas do saber (interdisciplinabilidade) e con interese na difusión do futuro proxecto, tanto na contorna do centro, como a través de distintos medios de comunicación. Así mesmo, tense en conta a implicación no proxecto do maior número de alumnos, abarcando distintas etapas educativas.

Para dar un apoio ós centros participantes, unha vez seleccionados, MeteoGalicia invita ó profesorado que participa no programa MeteoEscolas a una xornada formativa que se desenvolve nas instalacións de MeteoGalicia

Os centros seleccionados reciben as instrucións de funcionamento dos aparatos meteorolóxicos que forman parte dunha MeteoEscola. Os centros que participan no programa por primeira vez tamén reciben un pluviómetro e un termómetro de máximas e mínimas. Ademais facilitáanse varios recursos educativos como unidades didácticas e consellos a seguir. Explícaselles cómo construír unha caseta meteorolóxica, cómo introducir os datos na páxina de MeteoGalicia, onde figuran todas as MeteoEscolas e como empezar a traballar con eses datos. De todos modos, a observación meteorolóxica e a inserción de datos é soamente unha parte do proxecto, que deberá ir acompañada por actividades relacionadas coa Meteoroloxía, desde as distintas materias.

As actividades que poderían servir como exemplos para distintas etapas educativas serían as seguintes.

Ensinanza Infantil: Murais, calendarios meteorolóxicos (Figura 1), contos, cancións e

representacións teatrais nas que o tempo é o protagonista... (LAGO, 2009).

Ensinanza Primaria: Refráns do tempo en Galicia (Figura 2) e comparación cos de outras zonas climáticas de España; construción de instrumentos meteorolóxicos sinxelos: muíños de vento; representación dos datos meteorolóxicos recollidos; introdución dos datos na rede desde as aulas TIC (Tecnoloxías da Información e Comunicación); time-lapse de fenómenos meteorolóxicos, vocabulario do tempo e clima noutros idiomas...

Ensinanza Secundaria: Elaboración de gráficos, estatísticas e climogramas (Lage, 2009), construción dunha caseta meteorolóxica; análises da relación entre meteoroloxía e arte, papel da meteoroloxía na música e/ou na Biblia, debates sobre películas relacionadas con fenómenos meteorolóxicos, difusión da predición meteorolóxica en distintos idiomas, elaboración de software que facilite a observación do tempo ou dé información sobre predición



Figura 1. Taboleiro cos datos recollidos utilizando pictogramas (CPR Barreiro)

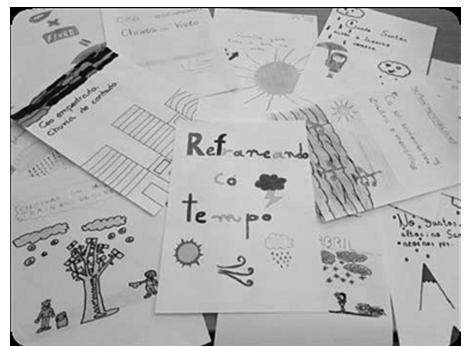


Figura 2. Caderno cos refráns relacionados coa meteoroloxía (CPR Montesol)

meteorolóxica (Figura 3), estudio de fenómenos meteorolóxicos curiosos; comprensión dun mapa meteorolóxico sinóptico...

As actividades mencionadas anteriormente representan soamente unha parte moi pequena das que se levan a cabo no programa MeteoEscolas polos centros participantes desde que empezou funcionar este proxecto. MeteoGalicia premia o esforzo dos centros con novos instrumentos meteorolóxicos, que contribuirán á mellora



Figura 3. Creación dunha app para smartphones e tablets android onde se poden consultar en directo os datos da estación do centro (CPI Conde de Fenosa)

do proxecto á vez que animarán a seguir participando cunha enerxía renovada. O nivel de existencia de MeteoGalicia é alto, pero os resultados acadados por moitos centros están a altura dese nivel.

## Aportación de MeteoGalicia en formación meteorolóxica

Ademais da xornada formativa para o profesorado mencionada anteriormente, a formación continúa cun asesoramento personalizado ó longo do curso académico, de forma que se establece una comunicación fluída entre os centros educativos e MeteoGalicia.

Sen embargo, a labor de MeteoGalicia non acaba co programa MeteoEscolas, senón que se estende a todos os centros educativos de Galicia ofrecéndolles as visitas ás instalacións de MeteoGalicia, onde los alumnos reciben distintas sesións formativas. Estas actividades sempre se adaptan á idade dos alumnos. Anualmente veñen a visitar MeteoGalicia máis de 3000 alumnos.

As actividades de formación que ofrece MeteoGalicia son as seguintes.

- *Radiosondaxe*: lánzase unha radiosonda meteorolóxica que, impulsada por un globo, proporciona información sobre o estado actual da atmosfera. Este

lanzamento permite coñecer algunhas nocións sobre a estrutura vertical da atmosfera e os fenómenos que ocorren na capa límite planetaria (Figura 4).

- *Sesión formativa sobre meteoroloxía e aparellos meteorolóxicos:* comeza cunha visita á sala de Predición Operativa, na que se explican as ideas básicas da predición meteorolóxica e as ferramentas que se empregan (Figura 5). Ademais os alumnos teñen a posibilidade de ver ós profesionais da Meteoroloxía facer intervencións en cadeas de radio en directo, dando a predición meteorolóxica.

Posteriormente, faise unha breve presentación, que é unha iniciación á Meteoroloxía e Climatoloxía. Esta actividade está adecuada ó nivel e ós intereses do auditorio, ben sexa Primaria, Secundaria, Bacharelato ou Universidade.

Para rematar, realízase unha presentación de aparellos meteorolóxicos, expli-

cándose os distintos sensores e a súa utilidade, así como se dan algunhas pinceladas sobre o traballo de observación meteorolóxica e o mantemento da rede de estacións meteorolóxicas de Meteo-Galicia. En todo momento os alumnos poden ver e tocar os instrumentos meteorolóxicos.

- *Sesión formativa sobre contaminación ambiental e visita á estación de calidade do aire.* Informa ós asistentes sobre o estado da calidade do aire en Galicia e dar a coñecer os métodos para o seu control e o traballo realizado na rede. Consta de dúas partes, unha charla informativa sobre o funcionamento da rede e o coñecemento dos gases contaminantes e outra que consiste na visita á estación de control de calidade do aire de San Caetano, para ver o funcionamento dos analizadores en tempo real (Figura 6).
- *Sesión formativa sobre ruído ambiental:* esta actividade, destinada a grupos



Figura 4. Lanzamento dunha radiosondaxe



Figura 5. Aparellos meteorolóxicos: un heliógrafo





Figura 6. A estación de calidade do aire de San Lázaro

cuxos integrantes sexan maiores de 16 anos, introduce os conceptos principais para coñecer a contaminación acústica, o oído humano e as características do son. Así mesmo, móstrase a instrumentación empregada para levar a cabo esta tarefa (Figura 7).



Figura 7. Equipos de medida do ruído: un sonómetro

- Visita a unha estación meteorolóxica: dirixida a público maior de idade, explícanse in situ todos os instrumentos da estación de observación atmosférica de Santiago de Compostela EOAS (Figura 8), ademais doutros instrumentos, requirimentos dos distintos tipos de estacións e tamén algunhas curiosidades.
- *Xornada de portas abertas (Día Meteorolóxico Mundial)*: tendo en conta a temática que cada ano se escolle na Organización Mundial de Meteoroloxía, todos os equipos de MeteoGalicia se unen para impartir conxuntamente sesións formativas, así como actividades especiais, relacionadas co tema que se celebra nese día.

E por último, a Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio asinou tres convenios coas universidades galegas para recibir estudantes de grao, posgrao e máster. Durante os últimos anos, MeteoGalicia recibiu unha media de quin-



Figura 8. A estación meteorolóxica (EOAS) do Campus Sur da USC



ce alumnos por ano. Estes alumnos pertencen ós graos de Matemáticas, Física, Bioloxía, Xeografía e Ciencias Ambientais, fundamentalmente.

## Referencias bibliográficas

LAGE GONZÁLEZ, Ana; LAGO NÚÑEZ, Ángeles; SOLOVIEVA SOLOVIEV, Natalia. (2017): “Ciencia e educación, sempre xuntas” en la revista EDUGA da Consellería de Educación da Xunta de Galicia, 2017.

LAGE GONZÁLEZ, Ana; LAGO NÚÑEZ, Ángeles, SOLOVIEVA SOLOVIEV, Natalia (2017): “Como acercar la Meteorología a la comunidad educativa: proyecto MeteoEscolas” en la Revista del Aficionado a la Meteorología (RAM), en Reportajes el 23 de enero de 2017.

LAGE GONZÁLEZ, Ana (2014): “Educación basada en proxectos. Experiencia en MeteoGalicia”, en XXVII Congreso de ENCIGA (Asociación de Ensinantes de Ciencias de Galicia).

LAGE GONZÁLEZ, Ana; LAGO NÚÑEZ (2011), Ángeles. Revisión científica. Meteoroloxía, unidade didáctica, Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas. Xunta de Galicia.

LAGE GONZÁLEZ, Ana; CASTILLO RODRÍGUEZ, Francisco; SALSÓN CASADO, Santiago (2009): Actividades didácticas de Meteoroloxía e Climatoloxía. Xunta de Galicia.