

Climántica, didáctica interdisciplinar para el cambio climático

Francisco Sñoira Luna

Director del proyecto Climántica. Dirección Xeral de Sostibilidade e Paisaxe. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas
Xunta de Galicia

Principios, objetivos y marco teórico

Climántica surge en el curso 2006-2007 como un proyecto educativo susceptible de contextualizarse en diferentes realidades educativas y con potencial de estructurar todas las problemáticas ambientales bajo la óptica del cambio climático, como respuesta educativa a este reto del siglo XXI. Se partió del principio de que afrontar un reto con este acento global, exigía explorar también dimensiones educativas globales, lo que suponía de alguna forma buscar nuevas dimensiones diferentes a la Pedagogía contextual tan exitosamente afianzada en el siglo pasado mediante el desarrollo de los principios educativos de la Escuela Nueva.

En este sentido Climántica vio la oportunidad de explorar la dimensión de pensamiento global desde el reto del cambio climático, para actuar en múltiples y diversos contextos educativos sin límites de edades, fronteras, culturas ni idiomas. Por esa razón apostó en su arranque en el año 2007 apostó decididamente por su desarrollo en forma de web 2.0(www.climantica.org). Desde entonces se ha desarrollado guiándose hacia la consecución de los siguientes *objetivos generales*:

1. Desarrollar un modelo de Educación Ambiental en régimen de colaboración en soporte web para el intercambio, evaluación y optimización de ideas, experiencias e iniciativas.
2. Enriquecer el currículo con respuestas de Educación Ambiental a problemas ambientales reales relacionados con el cambio climático que preocupan a la sociedad, para llegar al ámbito educativo no formal desde el académico.
3. Desarrollar una didáctica interdisciplinar en Educación Ambiental que aborde las problemáticas ambientales usando como hilo conductor el cambio climático.
4. Extender una estructuración de la educación ambiental a nivel global, aprovechando la capacidad de la web 2.0 para contextualizar, globalizar y amplificar las propuestas educativas

En cuanto a su *marco teórico*, Climántica se fundamenta principalmente a través del método de proyectos propuesto por vez primera por Kilpatrick (1921), y desarrollado por importantes pedagogos como Dewey (1958), y para cuyo diseño se han tenido en cuenta el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para generar opiniones sobre cuestiones científicas de actualidad, la utilización de la potencialidad didáctica de las TIC y el uso de los medios de comunicación. Se apoya también en otros campos de la Pedagogía muy relacionados como el socio-constructivismo, los procesos de comunicación y argumentación en el aula (Toulmin, 1958), su aplicación a la Educación Ambiental (Sñoira et al., 2001) y la investigación de las ideas de los estudiantes en temas relacionados con el cambio climático (Sñoira & García-Rodeja, 1996).

Expresión interdisciplinar 2.0 en climantica.org

Este crecimiento de la red educativa en cascada de Climántica tiene su base en sitio web 2.0, cuyos ejes fundamentales son:

- Inicio: Actualidad del proyecto en sistema blog y posibilidad de navegación HTML por el contenido de la unidad 1 del proyecto: “¿Cambia el clima?” (<http://www.climantica.org/climanticaFront/es/page/unidad?u=01>) y sobre la unidad 2 “Si quemamos calentamos” (<http://unidades.climantica.org/gl/unidades/02?locale=es>).
- Formación (<http://www.climantica.org/formacionProfesores/es/page/didactica>): Lecciones y cursos web de autoaprendizaje y autoevaluación.
- Climántica TV (<http://tv.climantica.org/?locale=es>): Vídeos de las ponencias o jornadas, entrevistas, documentales y cursos realizados por el Proyecto.
- Clima mozo (<http://www.climantica.org/meteo/es/page/meteo>): Mediante el estudio del clima, los alumnos de 12 a 15 años, pueden ir viendo de primera los efectos del cambio climático en el territorio que les rodea. Este recurso explica cómo tomar las medidas, cómo construir instrumentos de medición caseros, relatos literarios relacionados con la climatología y representa los datos que recogen en sus estaciones escolares. (<http://www.meteogalicia.es/galego/observacion/climantica/meteoescolas.asp>)
- CLMNTK (<http://xogo.climantica.org/?locale=es>): Juego interactivo de simulación en el que los jugadores tienen que gestionar una nuevas poblaciones para los habitantes que escapan de una ciudad muy contaminada en el año 2015, conciliando el progreso, la economía con el bienestar social de la población y el respeto al medio ambiente, intentando que el medio ambiente no se vea afectado.
- Blogs (<http://blogs.climantica.org/>): Todos los centros que forman parte del Programa pueden tener su propio blog en Climántica donde publican las noticias y recursos del centro relacionadas con el programa. Para cada nivel educativo hay un blog guía desde los que se accede a los blogs de los centros. También se aloja un sistema de blogs de otros países que participan en el proyecto y una selección de blogs especializados en temas concretos.
- Biblioteca: Recoge para su descarga todos los contenidos editados en texto en el proyecto entre los que destacan las unidades didácticas (<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/unidades-didacticas?locale=es>), los comics (<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/comics/numero-2>) y las novelas (<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/novelas/a-treboada-de-c/version-completa>)
- Primaria: Actividades web interactivas para 10-12 años, basadas en la memoria histórica familiar, sobre variaciones a lo largo de las tres generaciones en el uso de las fuentes de energía, la movilidad, el consumo, la gestión de residuos y en el clima, para situar de forma intuitiva y sincrética, aprovechando los recursos y personajes de los comics, la novela y del videojuego, el problema y las soluciones al cambio climático

Estructuración interdisciplinar del contenido

El proyecto consta de ocho etapas (figura 1) conducidas por el cambio climático, cada una de las cuales aborda una de las grandes problemáticas ambientales: calentamiento global, energía, residuos, agua, biodiversidad, territorio, medio rural y medio urbano.

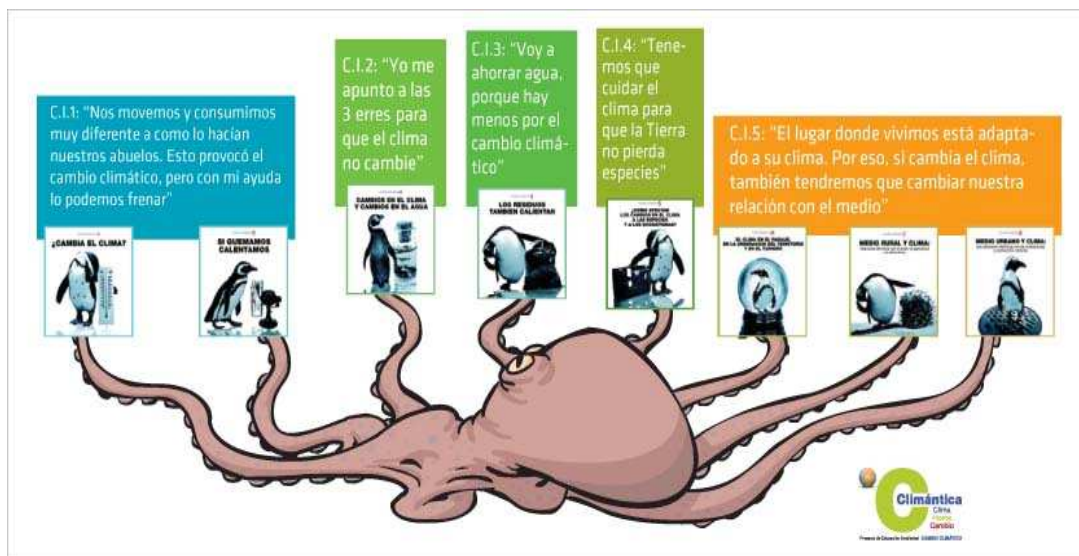


Fig. 1 Las 8 etapas de Climántica y sus relaciones con los 5 centros de interés de Primaria. Cada etapa del proyecto se estructura en dos fases (figura 2) que se desarrollan y expresan en su totalidad en www.climantica.org.

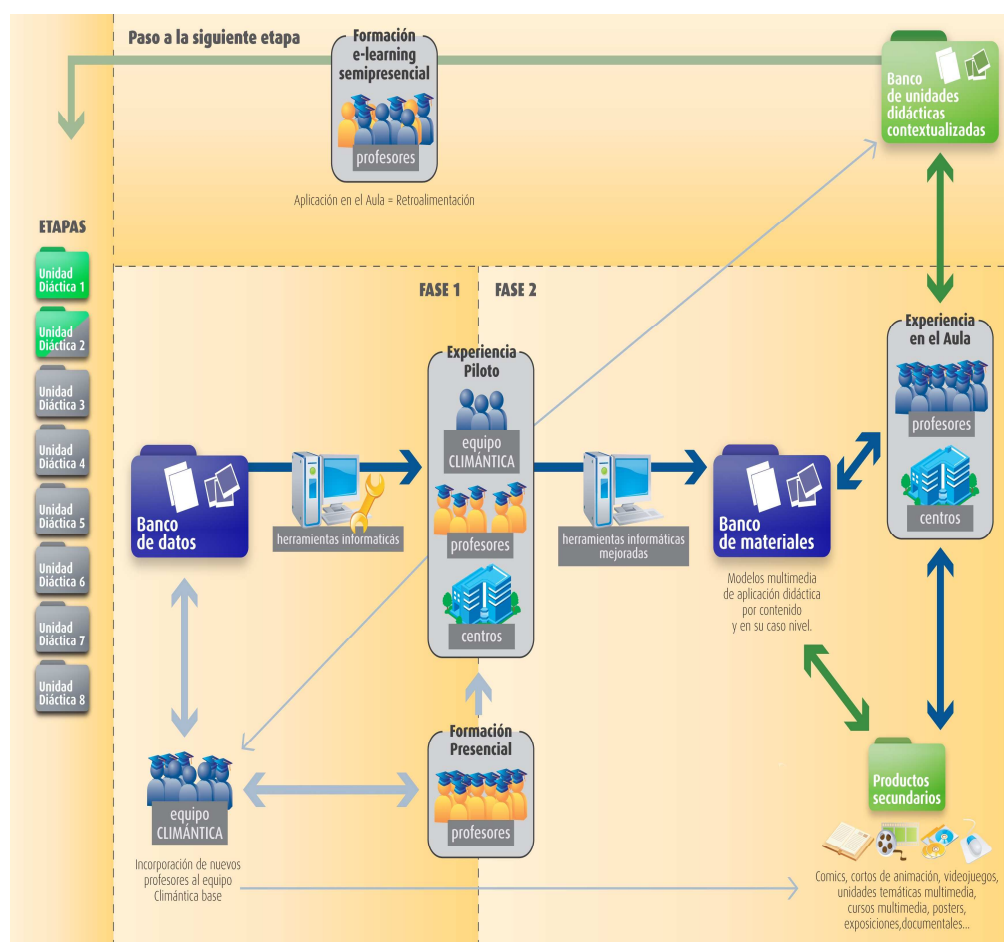


Fig. 2. Esquema metodológico para el desarrollo de una etapa

En la primera, el equipo Climántica escribe y edita una unidad didáctica que dota de contenido a la etapa e inspira escenarios didácticos en diferentes contextos. En la segunda, se publica en la web

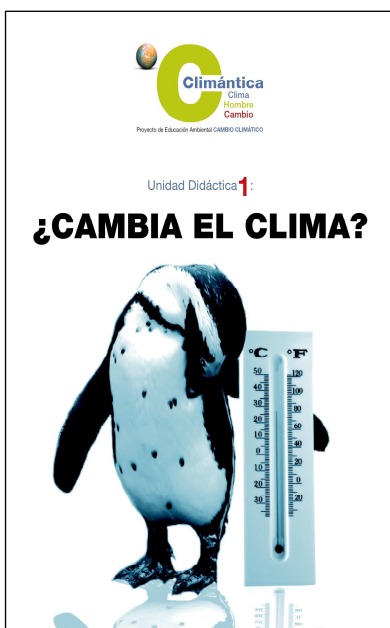
central en formato html navegable con el sistema de menús verticales y se elaboran lecciones de autoaprendizaje en el sección de *didáctica multimedia* del apartado “formación” (banco de materiales web). En la producción didáctica de esta fase II también adquiere especial importancia la participación de los docentes que se implican en las experiencias piloto. Los educadores que consiguen experiencias exitosas y con potencial de réplica, son invitados a incorporarse al equipo en tareas de diseño y formación para la aplicación de productos educativos inspirados en sus experiencias y pensados para replicarlas y amplificarlas. Esto ha contribuido a que el proyecto se vaya implementando en diferentes contextos educativos, con un desarrollo global sin límites ni fronteras.

En la red de Climántica también está presente el estudiante con su capacidad para mandar mensajes positivos a sus compañeros en particular y a la sociedad en general. En Climántica, los alumnos se convierten en monitores que explican el cambio climático a la comunidad educativa mediante actividades experimentales - *efecto ártico y antártico, formación de huracanes, absorción de la radiación solar, efecto invernadero, regulación térmica del océano, evidencias de dióxido de carbono, circulación atmosférica y oceánica*, etc. – y a través de dinámicas de grupos, juegos de rol y dramatizaciones –*dinámica del cambio climático, ¿cuál es el precio de nuestra dependencia energética, juego del elemento oculto, taller de imaginación peak oil, ¿tiene la culpa el dióxido de carbono, juego de cartas sobre consumo responsable, taller de imaginación “cuando nos falte el agua”, cumbre internacional del clima, 10 preguntas sobre cambio climático y el taller “la publicidad y nuestro consumo-*. También se convierten en autores que presentan trabajos en congresos y que se publican en la revista de estudiantes CLMNTK y en la Web. También se organizan redes estudiantiles de observación que aportan datos a los servicios de predicción atmosférica y al de aguas de Galicia.

Los materiales didácticos interdisciplinares publicados

En este apartado se hace una breve presentación de todos los materiales didácticos publicados en el sitio web de Climántica en la fecha de la redacción de este artículo, que se corresponde con las dos primeras etapas del proyecto –cambio climático y energía–.

4.1 Libro unidad didáctica nº 1 “¿Cambia el clima?” Unidad didáctica global nº 1 de Climántica.



Se trata de la primera unidad global del proyecto, que representa su hilo conductor (figura 3). En Climántica se entiende por unidades didácticas globales los libros elaborados en la fase I de cada una de las 8 etapas del proyecto. Aunque se trata de libros que tienen aproximadamente 200 páginas, se usa el término de unidad didáctica para referirse a su estilo, pues están elaboradas con una estructura de unidad didáctica, con su contenido estructurado y e ilustrado con un claro estilo didáctico. Además en cada apartado y subapartado se sugieren actividades que inspiran a los profesores actividades concretas de aula. El término global, tiene una doble acepción: no van destinados a una materia ni a un curso, sino que son interdisciplinares, centrados en márgenes de edad referidos a niveles de competencia curricular, la acepción global también se refiere a su flexibilidad que permite dotar de contenido a toda la etapa, siendo los demás productos el resultado de adaptaciones y contextualizaciones diversas de su contenido; y por último, el término global se refiere a que son adaptables a cualquier lugar del mundo.

Fig 3. Libro de la etapa 1

Este libro, editado en febrero de 2007, está traducido al castellano en versión navegable HTML (<http://climantica.org/climanticaFront/es/page/unidad?u=01&c=01>) y también al inglés. Su versión en papel se puede descargar en como pdf en gallego (<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/unidades-didacticas/unidade-1>), y es muy probable que cuando este artículo se publique, ya se pueda descargar como pdf su versión en castellano. En este idioma se va a distribuir también en versión de libro digital para que se pueda usar en cualquier contexto educativo de lengua castellana. El contenido del libro se inicia con la diferenciación de tiempo y clima, pone en valor a diferencia de un grado de temperatura global, utiliza lo actualismo geológico - método científico fundamental de la Geología – para interpretar las causas de las variaciones del clima en base a los indicadores que permite interpretar la tendencia geológica normal o natural de los cambios climáticos, que proyectada hacia el futuro, permite extraer nuestra responsabilidad en la tendencia actual al calentamiento global. También interpreta las causas de la interacción antrópica en el clima y aborda las consecuencias en los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como sus repercusiones éticas, políticas económica y sociales.

Libro unidad didáctica global nº 2 “Si quemamos calentamos”

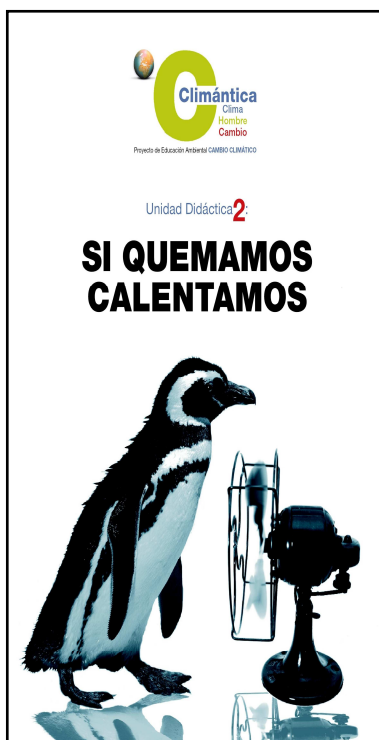


Fig 4 Libro de la etapa 2

Este libro que alimenta de contenido la segunda etapa del proyecto, ha sido editado en marzo de 2009

(<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/unidades-didacticas/unidade-2>), y está pendiente de traducir al castellano. Aborda el origen del problema siguiendo los hilos conductores del cambio climático y de la historia de las fuentes energéticas. Plantea una introducción interdisciplinar de la energía con la idea de ciclo energético que se abre con una revolución y se cierra con la crisis energética. El primer ciclo que plantea es el de la leña y la forja hidráulica con su crisis por reforestación y salida de la misma con la revolución industrial. A continuación sitúa la expansión de la uso de los combustibles fósiles en el siglo XX por la aparición de los vectores de la electricidad y el motor de combustión interna y sus usos y abusos. En base a este desarrollo energético sitúa la percepción problema de la crisis energética y del cambio climático a finales del siglo XX que nos sitúa en el siglo XXI ante el reto de hacerles frente. Siguiendo con el hilo conductor de la historia de las fuentes de energía, entra en la nuclear, a continuación sitúa el potencial de las renovables y termina con las oportunidades para el futuro en el consumo, en la aparición de vectores que se puedan desligar del cambio climático, como el hidrógeno, y aborda futuras potenciales oportunidades como la fusión.

Principales materiales de la fase II de las dos primeras etapas

Los materiales de la fase II publicados se corresponden a contextualizaciones y aplicaciones de las dos libros unidades didácticas globales correspondientes a las dos primeras etapas. El más recientemente publicado es el primero de los cinco tomos de la colección “*Aprendemos con la escuela Climántica*” (<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/unidades-didacticas/escolas-climanticas>) que globalizan las ocho etapas de Climántica en cinco centros de interés (energía y cambio climático, residuos, agua, biodiversidad y territorio), para su aplicación en los márgenes de edad 10-12 años. Este primer tomo de fichas de actividades (figura 5) para el estudiante con orientaciones y soluciones para el profesor, conjunta las dos primeras etapas del proyecto para articular el centro de interés conductor de este libro “*Nos movemos y consumimos de forma muy diferente a como lo hacían nuestros abuelos. Esto provocó el cambio climático, pero con mi ayuda podemos frenarlo*”. Para llegar al cambio climático y sus soluciones de forma intuitiva y sincrética,



Fig 5 Tomo 1 de Aprendemos con las Escuelas Climánticas

se aprovechó las posibilidades de los dos cómics del proyecto correspondientes a las dos primeras etapas del proyecto de la colección “*Palmira e Marcial Odisea Medioambiental*”, en especial del número 1 (figura 6), que está en castellano, inglés y gallego

(<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/comics/numero-1>), para abordar la complejidad del reto desde la fantasía y el espíritu lúdico de este medio de comunicación.

Otros personajes que actúan como recursos importantes en este cometido, son los de los 24 capítulos de la primera novela del proyecto “*La tormenta de C*” de la colección “*Cuentos Climánticos*”

(<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/novelas/atreboda-de-c/version-completa>), que está editada en gallego y en castellano. Este primer tomo de *Aprendemos con las Escuelas Climánticas También* se apoya de forma significativa en el primer videojuego CLMNTK del proyecto, que está muy vinculado al centro de interés que vertebró la obra. Se trata de un videojuego web en red de toma de decisiones sobre ordenación del territorio y gestión energética en el marco de la sociedad del cambio climático del siglo XXI (<http://xogo.climantica.org/?locale=es>).



Fig6. Portadas nº 1 y nº 2 de Palmira y Marcial, odisea medioambiental.

El libro *Climaeucambio* para proyectos interdisciplinares de 12-15 años.

Se trata de un material didáctico que permite replicar experiencias piloto de la primer etapa articuladas desde los datos directos de las estaciones meteorológicas escolares (<http://biblioteca.climantica.org/gl/biblioteca/unidades-didacticas/climaeucambio>), para lo que se contó con la colaboración de MeteoGalicia. El hilo conductor se articuló sobre los elementos del clima y del cambio climático, recogiendo todas las competencias básicas, con especial incidencia en la digital mediante dos propuestas:

- a. Puesta en marcha el primer sistema de edublogs y de eduforos del proyecto

(<http://blogguia.climantica.org/>). Inspirándose en esta propuesta se puso en marcha un modelo para trabajar con la actualidad de la ciencia frontera y la investigación I+D+i de interés social y con el cambio climático, para trabajar con estudiantes de edades 16-17 años, bajo la fórmula “*Se ha formado la Tierra en la evolución del Universo, evolucionando hacia unas condiciones que dieron lugar a la aparición de la vida, y que permitió, con el paso del tiempo, la aparición de la especie humana. Esta especie tuvo la capacidad de modificar el medio hasta el punto de alterar la Tierra provocando problemas y riesgos como el cambio climático, a los que se pueden buscar soluciones desde la física de partículas, la nanotecnología, la astrofísica, la biología molecular y la genómica*”. Este modelo (<http://ccmc.climantica.org/>) se ha mostrado hasta el momento como el más exitoso en cuanto al estímulo de la argumentación de los estudiantes en el marco web 2.0 del proyecto

- b. Implementación, por parte de MeteoGalicia, de un sistema web de integración y representación de datos de las estaciones escolares denominado “Meteoesuelas” (<http://meteogalicia.es/galego/observacion/climantica/meteoescolas.asp>).

Resultados y conclusiones

En relación a la aplicación del proyecto durante sus dos primeros años de desarrollo, se destacan los siguientes resultados:

- El número de páginas visitadas supera el millón, más de 250.000 visitas con un importante número de visitas internacionales, en 112 países, con incidencia especial en Ibero América, que supera el 10% (figura 7).

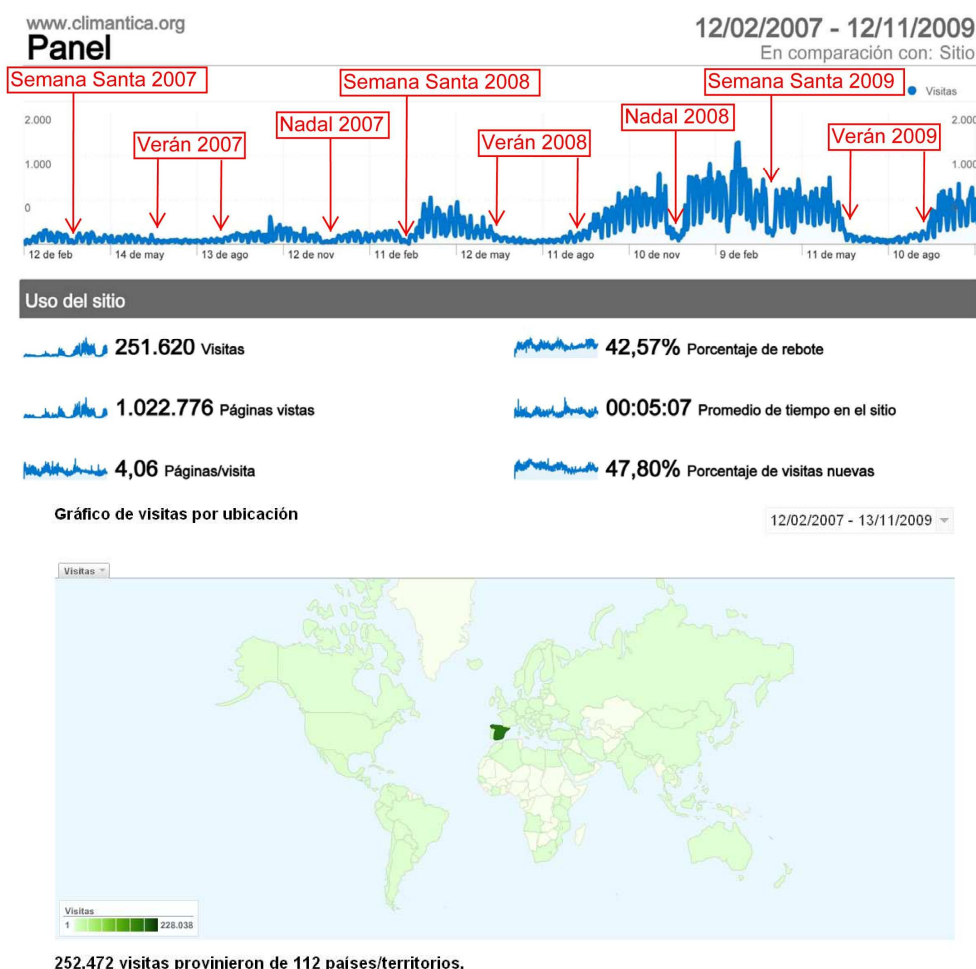


Fig 7 Datos correspondientes a las visitas de www.climantica.org

- Los 5 sistemas de blogs dispone de 95 bitácoras actualizadas que han consolidado una comunidad en red de más de 8000 usuarios entre profesores y alumnos.
- El número de enlaces como página recomendada, descargas web y de personas que realizan la unidad temática multimedia crece exponencialmente.
- Se han distribuido más de 12.000 ejemplares del libro “Climaeucambio”, más de 4.000 ejemplares de la unidad nº1, 10.000 ejemplares del nº 1 del comic y 5.000 ejemplares de la novela.
- Han Participado en los cursos de formación del orden de 1.000 profesores.
- En el curso 2007-2008 la técnica de dinamización de Climántica atendió a 983 estudiantes y en el curso 2008 – 2009 a 2.287 en sus propios centros educativos
- También han participado 288 estudiantes en el *I Congreso de estudiantes de Climántica*, con la publicación de sus trabajos en la revista CLMNTK y en el apartado de alumnos en la Biblioteca de Climantica.org. La participación en el II Congreso, celebrado en junio de 2009, se ha duplicado, recibéndose trabajos de 581 alumnos.
- Ha sido reconocido por el equipo de Al Gore en España en abril de 2007 que lo llevó a ser un invitado más de la reunión con el Sr. Gore en Sevilla (26 y 27 de octubre de 2007) y uno un representante más de los 100 expertos en comunicación del cambio climático de todos los continentes que Al Gore reunió en Ámsterdam (13 y 14 de octubre de 2008).
- En España tiene el reconocimiento de la Oficina Española para el Cambio Climático que lo presentó como modelo de réplica de buenas prácticas para España en el IV Seminario de Respuestas desde la comunicación, la educación y la participación al cambio climático celebrado en Córdoba en mayo de 2007. El interés del proyecto como modelo continuó, presentando los avances en el V Seminario (Zaragoza, abril de 2008) y el VI Seminario (Segovia, abril de 2009).
- Su capacidad de réplica le valió el interés y posterior reconocimiento de la ONU, siendo presentado en su sede de Nueva York, el 2 de junio de 2008, ante el Alto Comisionado para el Cambio Climático en Madrid el 24 de marzo de 2009 y como modelo de buenas prácticas en España al Seminario del Artículo 6 de la Convención de las Naciones Unidas Celebrada en Estocolmo los días 18, 19 y 20 de mayo. Estos eventos han impulsado una colaboración institucional con la Comisión Nacional de la Unesco en Portugal, que este curso está impulsando la formación de 25 educadores de 15 centros educativos y de dos centros de formación del profesorado de Portugal.

Referencias bibliográficas

Libros

AGRA, A. (2009). *A Treboada de C*. Colección Contos Climánticos. Xunta de Galicia.

DEWEY, J. (1958). *Experiece and Nature*. Nueva York. Dover

KILPATRICK, W. H. (1921). *The projet Method*. Nueva York: Columbia University.

SÓÑORA, F. (Coord.) y LIRES, J. (2007). *Cambia o clima?* Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

SÓÑORA, F. (Coord.) y FERNÁNDEZ J. (2007). *Climaeucambio. Material multidisciplinar para ESO*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

(2007): *Guía didáctica de Climaeucambio*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

SÓÑORA, F. (Coord.), LIRES, J. y BUENO, F. (2007). *Palmira e Marcial, odisea medioambiental. N°1*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

(2009). *Palmira e Marcial, odisea medioambiental. N°2*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

SÓÑORA, F. et al (2009) *Se queimamos quentamos*. Santiago de Compostela. Xunta de Galicia.

(2009). *Aprendemos coas Escolas Climánticas*. Santiago de Compostela. Xunta de Galicia.

TOULMIN, S. (1958) *The uses of Argument*. New York: Cambridge University Press

Artículos de revistas

SÓÑORA, F & GARCÍA – RODEJA, I. (1996) Ideas dos alumnos de 2º ciclo de E.S.O. sobre o efecto invernadero. *Boletín das Ciencias*, nº 28

SÓÑORA, F., GARCÍA-RODEJA, I. y BRAÑAS, M. P. (2001). *Discourse analysis: pupils' discussions of soil science*. En GARCÍA-RODEJA et all.(ed.), III Conference of European Researchers in Didactic of Biology (313-326). Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela publicacións.

SÓÑORA, F. (2007). Proyecto Climántica. *Revista Magisterio Internacional (Colombia)*, n° 29.

(2007) O projecto de Educación Ambiental Climántica. *Ambientalmente. Revista Galego lusófona de Educación Ambiental*. Ano II, volume I, nº 3.

(2008) El proyecto Climántica. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 378.

(2009) Respuestas al Cambio Climático. *El proyecto Climántica de Galicia, Cuadernos de Pedagogía nº 392*. Monográfico de Educación Ambiental para la sostenibilidad.

Fuentes electrónicas

NOGUEROL, R. (2008). “*Projecte Climántica*”: les aules posen el seu gra de sorra per canviar el món. En

http://www.sostenible.cat/sostenible/web/noticies/sos_noticies_web.php?cod_idioma=1&seccio=3&num_noticia=438805 (Consulta el 21/8/2009)

SÓÑORA, F. (2007). *Climántica* en

<http://www.educared.net/profesoresinnovadores/experiencias/exp.asp?id=257> (Consulta el 21/8/2009)

(2008) Proyecto de Educación Ambiental Climántica en

<http://www.rieoei.org/expe/2192ClimanticaV2.pdf> (consulta el 21/8/2009)