Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Departamento de Biología y Geología
IES Los Manantiales

# PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

## "REPERCUSIONES EN EL ALUMNADO, DE LA APLICACIÓN DE NUEVA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS INNOVADORES EN EL AULA, EN CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA".

Coordinador: Demetrio Calle Martínez, Catedrático de Biología y Geología del IES Los Manantiales.

Profesores participantes: Miguel Ángel Durán Álvarez, José Manuel Estepa Espejo, Francisco Jurado Jurado y José Mª Román Díaz.

**ÍNDICE**

**1) INTRODUCCIÓN: NUESTRAS DIFICULTADES**

**2) DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

**2.1 ¿QUÉ SE PRETENDE CON ESTE PROYECTO?**

I) ADQUISICIÓN DE UN MODELO DIDÁCTICO: PROFESOR-INVESTIGADOR EN LA ACCIÓN.

II) ¿QUE NOS APORTARÁ LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO AL GRUPO DE PROFESORES INVESTIGADORES?

III) ¿QUÉ NOS APORTARÁ PARA LA PRÁCTICA DOCENTE DIRECTA CON EL ALUMNADO?

**2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL TEMA CENTRAL**

**2.3 METODOLOGÍA**

I) CONCRECIÓN DE LOS CONTENIDOS EN LOS QUE QUEREMOS INVESTIGAR PARA SU APLICACIÓN EN EL AULA

II) CURSOS Y MATERIAS EN LOS QUE SE APLICARÁ EL PROYECTO

III) OTRAS PROPUESTAS EDUCATIVAS QUE PRETENDEMOS DESARROLLAR

IV) ESTRATEGIAS EDUCATIVAS Y PROGRAMAS EN QUE SE BASA NUESTRO PROYECTO

V) OTROS ELEMENTOS EDUCATIVOS QUE HEMOS CONSIDERADO EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

VI) CONGRESOS Y CURSOS NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

VII) EXPEDICIONES CIENTÍFICAS A REALIZAR PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

VIII) CURSOS DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IX) MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE APOYO
**2.4 INSTRUMENTOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO**
**3) RECURSOS DE QUE DISPONEMOS**
**3.1 Recursos humanos**
**3.2 Recursos materiales**
**3.3 Plataforma virtual**
**3.4 Cursos**
**4) TEMPORALIZACIÓN**
**ANEXOS**
**ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA**
**ANEXO II: ENLACES**

## 1) INTRODUCCIÓN: NUESTRAS DIFICULTADES

El principal reto al que nos enfrentamos actualmente los educadores es seguramente ***como llegar*** a nuestro alumnado, en un sentido amplio del término. Este reto, tiene especial relevancia en materias relacionadas con la Tierra y los Seres Vivos debido además a la evidente componente práctica que requieren. Seguramente, el problema más importante que tiene planteado la investigación en didáctica de las ciencias (y sobre la enseñanza en general), es el de la separación entre el conocimiento que se genera a través de dicha investigación y el que se aplica en el aula (Sanmartí, 2002).

Por otra parte, creemos necesario hacer una reflexión sobre las **dificultades** de los profesores y estudiantes **a la hora de abordar en el aula problemas ambientales** como el cambio climático, efecto invernadero,…etc. (García-Rodeja, 1999). Se han detectado por parte de varios autores, muchas confusiones debidas a la fusión de ideas en estos temas (Boyes y Stanisstreet, 1993; Dove, 1996; Sóñora y García-Rodeja, 1996…). Nuestra propia experiencia en el aula así lo confirma.

Asimismo, las **limitaciones del conocimiento científico en el profesorado** sobre estos temas, donde la información es a veces contradictoria, no existe acuerdo entre los expertos, y las predicciones se hacen desde un conocimiento incompleto, provocan cierto sentimiento de incompetencia. A ello habría que añadir la cierta complejidad intrínseca de estos temas.

Por último, una de las críticas que se escuchan con frecuencia en el ámbito de la investigación es que se está empleando mucho tiempo y dinero y se hacen **grandes esfuerzos que son poco rentables**. Además, se dice, estas

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

investigaciones no suelen llegar a conocimiento del profesorado, salvo en contados casos, puesto que aparecen en publicaciones que no suelen leer el común de los profesores y profesoras (Martín Sánchez, 2002).

Podríamos extendernos mucho más sobre la necesidad de **investigar** en la práctica docente en estos temas de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente (en adelante, CTMA) y Ecología, pero creemos que es suficiente lo anteriormente dicho y lo que exponemos a continuación para justificar nuestra solicitud.

## 2) DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

### 2.1 ¿QUÉ SE PRETENDE CON ESTE PROYECTO?

Un proyecto de Investigación Educativa como el que presentamos, en la línea ***INVESTIGACIÓN EN METODOLOGÍAS DOCENTES***, pretendemos que se convierta en un proceso que nos permita adquirir una serie de hábitos investigadores y unos nuevos enfoques educativos para aplicar con nuestros alumnos en el aula. Consideraremos como más importantes entre nuestras pretensiones las siguientes:

I) ADQUISICIÓN DE UN MODELO DIDÁCTICO: EL DE ***PROFESOR INVESTIGADOR EN LA ACCIÓN***.

Tener un modelo didáctico supone tener una teoría sobre la realidad educativa y sobre la manera de intervenir en la misma. Si no existe un modelo se obstaculiza la evaluación de las intervenciones y se frena el desarrollo profesional de los educadores. Por ello, siguiendo la opinión de García Díaz (2002), a nuestro juicio resulta imprescindible:

a) la reivindicación de un **ámbito didáctico específico y peculiar** que integre, por una parte, las aportaciones de las CTMA con las de las Ciencias de la Educación, y por otra, los fundamentos teóricos con los saberes prácticos.
b) La elaboración de una **teoría sobre la formulación y construcción de los contenidos** de las CTMA.
c) La propuesta de un conocimiento profesional deseable que supere los enfoques reduccionistas más habituales en CTMA. Concretamente apoyamos la idea de otros investigadores que proponen una continua interacción teoría-práctica y la profesionalización de los educadores en un modelo de

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

profesional como un ***práctico-reflexivo que investiga su propia acción*** (García Díaz, 2002).

d) **Reconocer el papel de la investigación cualitativa** y la dificultad que ella plantea. En este sentido se ha de procurar conjugar la investigación cualitativa con la cuantitativa, así como adaptar, ensayar y recopilar los métodos y las estrategias que puedan ser aplicables a esta área (Elórtegui *et al.* 2002).

Consideramos, en concreto, que la didáctica de las CTMA ha de estar profundamente imbricada con la formación y perfeccionamiento del profesorado, tanto en las tipologías de desarrollo profesional como en la investigación en la acción, siguiendo la opinión de Elórtegui *et al.* (2002).

**Nuestra investigación educativa** se enmarcará en el desarrollo de:

- Las líneas prioritarias de investigación educativa en las CTMA.
- La investigación de nuevas tendencias sobre tópicos didácticos.
- Las perspectivas emergentes sobre formación y perfeccionamiento del profesorado.
- Las sugerencias didácticas por bloques temáticos (Hidrología, Impactos humanos, Dinámica global terrestre…), superando el tratamiento de aspectos puntuales para dirigirlo hacia un conjunto de sugerencias acerca de todos los conceptos y componentes didácticos que puede tener el tema tratado.

II) ¿QUE NOS APORTARÁ LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO AL GRUPO DE PROFESORES INVESTIGADORES?

a) Nos permitirá adoptar un enfoque amplio y abierto de la práctica docente.
b) Promoverá un pensamiento crítico e innovador.
c) Podremos desarrollar una acción educativa coherente y creíble.
d) Plantearnos la investigación como una nueva manera de concebir la actividad profesional. Se trata de que podamos orientar el conjunto de nuestro trabajo, especialmente al planificar, llevar a la práctica y valorar las principales problemáticas en relación con el currículo escolar, como un proceso de ***investigación en la acción***.
e) Incorporaremos nuestra experiencia a las iniciativas de política ambiental de nuestros Centros educativos, Ayuntamiento de la localidad… etc.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

f) Nos hará apreciar la necesidad de establecer criterios científicos sobre la utilidad real de las nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje prácticos y más concretamente en lo concerniente a aprendizaje práctico de las CTMA.
g) Nos ha proporcionado la oportunidad de diseñar nosotros mismos las actividades a seguir para nuestro perfeccionamiento en el contexto profesor-investigador, siguiendo la opinión de Sánchez Jiménez (1998). Aunque, como no podría ser de otro modo, estas actividades deben ser analizadas, valoradas y corregidas tanto por nosotros mismos, como componentes del equipo de investigación, como por personas ajenas al mismo, especialistas en diferentes campos de la didáctica e investigación educativa.
h) Nos permitirá el intercambio de información y experiencias con otros profesores, en el marco de la formación continua profesional. Este aspecto lo consideramos fundamental en nuestro proyecto, en la línea marcada por Martín Sánchez (2002).

III) ¿QUÉ NOS APORTARÁ PARA LA PRÁCTICA DOCENTE DIRECTA CON EL ALUMNADO?

III i) Pretendemos que este Proyecto nos permita, de forma ***general*:**

a) Incrementar el espíritu científico y la capacidad investigadora.
b) Conseguir la auténtica asimilación de los conceptos de CTMA fundamentales.
c) Promover la interiorización de un modelo de relación Hombre-Naturaleza, basado en la ubicación armónica de nuestra especie en el conjunto de los seres vivos de la Tierra.
d) Aumentar el grado de desarrollo de las actitudes de cooperación no competitiva, las capacidades para el trabajo en grupo y para la toma de decisiones en común.
e) Enseñar a los estudiantes a aprender a autorregularse, es decir, en como aprenden a identificar sus dificultades y a revisarlas.
f) Orientar a los alumnos en el problema de la relación entre el lenguaje y la enseñanza de las ciencias

III ii) La realización del Proyecto nos permitirá, de forma ***específica*:**

a) Introducir al alumnado en el fenómeno glaciar y sus implicaciones. medioambientales partiendo de sugerentes preguntas como *¿Y qué pasa con la glaciación*?, *¿Para cuándo el próximo período glacial*?
b) Claves para entender una glaciación y sus consecuencias a nivel planetario.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

c) Analizar el funcionamiento del ecosistema de las regiones polares. Centraremos fundamentalmente este aspecto en una región tan importante para la Tierra como es la Antártida.
d) Comprender el glaciarismo y sus efectos en la Península Ibérica.
e) Estudiar el glaciarismo y sus efectos en Andalucía: el caso de Sierra Nevada.
f) Realizar itinerarios didácticos donde se expliciten los contenidos objeto del proyecto.
g) Poner en marcha un *aula virtual* como recurso didáctico generalmente atractivo para el alumnado (Vehí y Verd, 2004).

## 2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL TEMA CENTRAL DE LA INVESTIGACIÓN

1) El papel de las regiones polares es de trascendental importancia en el funcionamiento del sistema terrestre. Se trata de los principales focos generadores de frío del planeta y trasmiten su influencia a las demás regiones mediante la atmósfera y las corrientes marinas.
2) Son también, por su localización, lugares idóneos para hacer el seguimiento de diversos procesos, en particular los relacionados con los cambios climáticos y ambientales.
3) La comunidad docente y científica, y la sociedad en general, están debatiendo sobre las repercusiones del calentamiento atmosférico y el cambio climático global. Es importante que desde las CTMA se aporte una visión que acerque a la Enseñanza la percepción de que hace poco más de 10.000 años la Tierra estaba viviendo un episodio frío que cubrió de hielo gran parte del planeta. Las oscilaciones climáticas del Pleistoceno fueron el escenario de la aparición y evolución de los homínidos y dejaron sus huellas en el registro geológico y geomorfológico.
4) El enfoque del fenómeno glaciar desde las CTMA abre la puerta a discutir en el aula la multiplicidad de factores que pueden afectar al clima y a la vida en la Tierra (ciclos orbitales, variaciones en la radiación solar, distribución de las masas continentales y oceánicas, de los gases atmosféricos, desertificación, variaciones del nivel del mar, erupciones volcánicas, actividad biosférica…).
5) Desde un punto de vista más regional, la geomorfología glaciar es un rasgo característico de muchos paisajes de la Península Ibérica. Sus efectos erosivos y depósitos se pueden reconocer todavía en muchos lugares. Es

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

muy interesante, pues, el conocimiento de estos temas por parte de nuestros alumnos.

6) El estado actual de la investigación y la aplicación educativa de estos temas en nuestro país, que ha pasado desde unos estudios escasos y poco localizados en la década de los setenta, a adquirir un gran protagonismo en la actualidad ampliando los estudios a todos los macizos montañosos y exportando la investigación a lugares como la Antártida, Islandia, Himalaya, etc. Ello se ha proyectado también en actividades educativas y de difusión al público en general. Por las características de estas regiones y en coincidencia con la próxima celebración del *Año Polar Internacional 2007-2008*, es de esperar que dicho tipo de actividades se vean incrementadas.
7) Los indicios, cada vez más reales, de que este gran laboratorio del clima terrestre que es la Antártida, está entrando en una fase acelerada de inestabilidad.

## 2. 3 METODOLOGÍA

I) CONCRECCIÓN DE LOS CONTENIDOS EN LOS QUE QUEREMOS INVESTIGAR PARA SU APLICACIÓN EN EL AULA

Durante la investigación, consideraremos los siguientes aspectos para cada bloque temático, siempre teniendo en cuenta que no deben entenderse como una receta, sino como la herramienta que cada profesor o profesora usará según su criterio y circunstancias, como parte de la diversidad del sistema: todos los alumnos son diferentes y los profesores, también (Elórtegui, N. *et al.* 2002). Son:

- Aspectos que se deben tratar con el alumnado.
- Estudios publicados sobre la enseñanza y aprendizaje del tema.
- Ideas previas habituales sobre conceptos del tema.
- Sugerencias metodológicas: modelos interpretativos y su construcción.
- Estudios recientes de investigación sobre el tema.
- Pautas de preparación de material escolar (guía del alumno) y didáctico (guía del profesor).
- Dinámica de trabajo con profesores compañeros.

Los bloques temáticos que trataremos son:

a) Mecanismos generales del funcionamiento a nivel global de los sistemas polares. Sus repercusiones en aspectos como el cambio climático, efecto invernadero, disminución de la capa de ozono…etc.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

b) Estudio de los ecosistemas de las regiones polares, especialmente el del único continente no afectado de forma importante por la acción humana, la Antártida.
c) Físico-química de las aguas polares.
d) Ecología en las regiones polares: adaptaciones a ambientes extremos.
e) Indicadores físicos y biológicos de impacto humano.
f) La estabilidad del casquete antártico y su importancia en el funcionamiento terrestre.
g) Las oscilaciones glaciales cuaternarias y las causas de las glaciaciones.
h) El glaciarismo en la Península Ibérica.
i) El glaciarismo singular de Sierra Nevada, Granada.

II) CURSOS Y MATERIAS EN LOS QUE SE APLICARÁ EL PROYECTO

Los cursos y materias implicados son: 3º ESO Biología y Geología, 3º ESO Física y Química, 4º ESO Biología y Geología, 4º ESO Física y Química, 4º ESO Métodos de la Ciencia, 1º Bachillerato Ecología, 2º Bachillerato Biología, 2º Bachillerato Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente y 2º Bachillerato Estadística.
No es necesario hacer hincapié en la utilidad que tienen los temas tratados para los estudiantes de los cursos y asignaturas citados.

III) OTRAS PROPUESTAS EDUCATIVAS QUE PRETENDEMOS DESARROLLAR

a) Elaboración de ***prácticas virtuales*** que complementen las salidas al campo y las prácticas de laboratorio. Consistirán en itinerarios *virtuales* de las Regiones Polares o glaciares (Antártida, Islandia, Sierra Nevada…) que sirvan de apoyo al docente y sean fácilmente implementados en las aulas con el recurso de las nuevas tecnología (*e-learning*). Estas prácticas serán especialmente provechosas para aquellos docentes y grupos de alumnos que no puedan salir al campo por diversas razones. En concreto, serán especialmente útiles para profesores y alumnos con movilidad reducida.

b) ***Ambientalización***:

i) Ambientalización del Proyecto Educativo de Centro, como una dimensión más de la calidad.
ii) Ambientalización del Proyecto Curricular de Centro.
iii) Ambientalización de la Programación de Aula.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

c) Realización de una colección de fotografías digitales de las zonas consideradas, con todos los aspectos investigados durante la realización del Proyecto.

d) Desarrollar una ***página web*** donde ir situando para el uso de la comunidad educativa los materiales elaborados.

e) Actividades prácticas de CTMA a través de Internet, investigando los recursos disponibles en la red, intentando ***aproximar las TIC al aula*** (Manzano *et al.*, 2004; Vehí y Verd, 2004).

f) ***Comunicación*** "directa" y en tiempo real entre nuestro alumnado y los científicos responsables del área educativa que se encuentran de expedición en las regiones polares, mediante chats, etc. en donde los alumnos hacen preguntas referidas a las expediciones y los investigadores les contestan. Este método viene siendo puesto en práctica desde hace varias campañas por el Instituto de las Ciencias del Mar, como recurso educativo tremendamente interesante para los alumnos. Esta iniciativa es una aproximación distinta que pretende implicar a los diferentes colectivos involucrados en la difusión del conocimiento científico, a que trabajen conjuntamente y aprendan los unos de los otros. Es una apuesta interesante y novedosa, ya que raramente se han puesto en contacto escuelas y centros de investigación profesional.

## IV) ESTRATEGIAS EDUCATIVAS Y PROGRAMAS EN QUE SE BASA NUESTRO PROYECTO

- Estrategia Andaluza de Educación Ambiental. Programa ALDEA.
- Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA.
- Convención marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, de 1992.
- Programa Europeo de Cambio Climático.
- Año Polar Internacional 2007-2008 promovido por la ICSU (*Internacional Council for Science*) y la WMO (*World Meteorological Organization*).
- Proyecto LIMNOPOLAR sobre ecosistemas acuáticos polares como sensores del cambio climático global y modelos para el análisis ecológico.

## V) OTROS ELEMENTOS EDUCATIVOS QUE HEMOS CONSIDERADO EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

a) **Las Regiones Polares como elemento educativo**: Además del interés que estas regiones presentan desde el punto de vista científico, en ellas confluyen una serie de circunstancias que las hacen muy favorables para su utilización en el ámbito educativo. En todos los niveles de enseñanza se pueden emplear datos y casos de las regiones polares para captar la atención y el interés de los estudiantes, y promover su motivación. Suele resultar atractivo para ellos saber en que condiciones se trabaja en territorios polares, qué temas se investigan, por qué es importante para el planeta y como lo que ocurre en regiones tan remotas afecta a nuestras condiciones de vida en lugares con ambientes tan diferentes a los allí reinantes.

Las regiones polares pueden servir para explicar numerosas cuestiones del ámbito de las CTMA, algunas mencionadas con anterioridad. Lo mismo ocurre en numerosos campos del saber como química, física, meteorología, biología, geología, estadística y otras ciencias donde muchos conocimientos pueden ser explicados apoyándose en las regiones polares. Pueden encontrarse también elementos de las ciencias sociales con utilización educativa como, por ejemplo, las circunstancias históricas de la exploración y las investigaciones polares, la cultura y organización social de las poblaciones del Ártico o los especiales regimenes político-administrativos que afectan a estas regiones.

b) **El Año Polar Internacional 2007-2008**, que reconoce la importancia del ámbito educativo, con su trascendental incidencia en la formación de las generaciones futuras. Por ello, el *Joint Comité* ha decidido el establecimiento de un subcomité dedicado a la educación, divulgación y comunicación. Todos los niveles educativos serán considerados, pero existirá una atención preferente a la educación primaria y secundaria. Las cuestiones relativas a la educación y divulgación poseerán espacios propios dentro del programa y de la página web del Año Polar Internacional. Se difundirán e interconectarán iniciativas educativas y se promoverá la preparación y difusión de materiales de interés educativo.

c) **Realización de Ruta Polar educativa** (pendiente de convocatoria por parte de la *Fundación Regiones Polares*). Se trata de un viaje subvencionado a las regiones polares para alumnos y profesores. En estas fechas, aun no se ha convocado. Nos han comunicado en la Fundación que están ultimando el proyecto correspondiente y que no tardará en ser convocado (Ver en www.fundacionregionespolares.org ).

d) **Comunicación *directa*** entre nuestro alumnado y el personal investigador del Instituto de las Ciencias del Mar, dentro de su Proyecto “La Investigación en la

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

escuela", como hemos explicado antes. Ver: http://www.icm.csic.es/icmdivulga/es/areas/0203.htm

VI) CONGRESOS Y CURSOS QUE CONSIDERAMOS NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.

- XIII Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa. Donosti/San Sebastián. Junio 2007.
- VIII Simposio Español de Estudios Polares. (Fecha y lugar aún por determinar).
- Congreso Español sobre Enseñanza de las Ciencias de La Tierra (fecha y lugar por determinar)

VII) EXPEDICIONES A REALIZAR PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

- Expedición científica a la Antártida (alternativa: Regiones del sur del continente americano: Parques Nacionales Glaciar Perito Moreno y Tierra de Fuego). Al menos 15 días de duración en el verano austral. La elección de uno u otro destino dependerá de la concesión de los correspondientes permisos de estancia en la base antártica española.
- Expedición científica a las zonas glaciares de Islandia. Duración: al menos 7 días. (Alternativa: glaciar Aletsch, Patrimonio de la Humanidad, del sur de Suiza y norte de Italia).
- Expediciones a las regiones ibéricas con morfología glaciar: Norte y Centro de Portugal, NW de Galicia, Sierra Nevada y Sistema Central. Duración: al menos tres días en cada zona. Caso de ser conseguida la subvención solicitada, se podrán visitar todas las zonas relacionadas.

VIII) CURSOS DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Curso *on-line* sobre métodos en investigación educativa, en colaboración con la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (según artículo 7 de la Orden de 15 de mayo de 2006, BOJA nº 113 de 14 de junio 2006).

IX) MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE APOYO PARA SU PUESTA EN PRÁCTICA

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

- Revista *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra.* Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra.
- Revista *Alambique*. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ed. GRAÓ.
- Revista *Enseñanza de las Ciencias*.
- Trabajos del VII Simposio Español de Estudios Polares. Granada. 2006.
- LIMNETICA. Revista de la Asociación Española de Limnología.
- Informes de Medio Ambiente Andalucía (varios años). Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Actas de los I, II y III Congresos Andaluces de Educación Ambiental.
- Orientaciones Didácticas para la Educación Ambiental. Programa ALDEA. Junta de Andalucía. 1992.
- Monográficos de *Tecnociencia* (en la web): Cambio climático y Antártida.

## 2.4 INSTRUMENTOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Los instrumentos que proponemos para la realización del Proyecto son (Ver también en "Temporalización":

a) recogida de información previa, comunicados, informes, artículos …
b) emisión de informes "cualitativos" personales de los profesores integrantes.
c) Realización de expediciones científicas relacionadas en el apartado anterior, a lo largo de los dos años previstos de duración del Proyecto.
d) Elaboración de ***informes, documentos, material audiovisual***… de las materias que conforman el tema central.
e) ***Salidas*** al campo. Itinerarios didácticos.
f) Trabajo en ***grupos***.
g) Elaboración de ***informes*** finales y exposición de los informes al resto de la comunidad educativa.
h) ***Cuaderno de campo***.
i) Diseño de un ***cuestionario "cuantitativo"*** y análisis de los datos recogidos.
j) Una vez analizados los datos, considerar si es necesario proponer un plan de mejora (***rediseñar*** el proyecto) para sucesivos cursos o como información para otros equipos investigadores.

Esta relación está basada, entre otros trabajos, en los presentados por Jiménez Aleixandre (2000); Silva y Vasconcelos (2004)… que consideran que estos instrumentos presentan dos componentes muy interesantes: en primer lugar, ser

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

relevantes para los alumnos y, en segundo lugar, utilizan estrategias seguidas en la comunidad científica.

## 3) RECURSOS DE QUE DISPONEMOS

### 3.1 Recursos humanos

- Los ***profesores participantes***:

. José Manuel Estepa Espejo: gestionará y coordinará principalmente los aspectos matemáticos y estadísticos (elaboración de gráficos, tratamiento estadístico de los datos, modelos matemáticos)

. José María Román Díaz: gestionará y coordinará principalmente los aspectos de recogida de información.

. Miguel Ángel Duran Álvarez: gestionará y coordinará principalmente los aspectos de la aplicación en el aula de los contenidos de las materias objeto de análisis.

. Francisco Jurado: Coordinará y gestionará los aspectos informáticos: elaboración de páginas web, elaboración de presentaciones, plataforma Moodle, etc.

. Demetrio Calle Martínez (Coordinador general del proyecto).

- El ***personal colaborador del CEP***: Posibilidad de observaciones y entrevistas, participar en las sesiones de reflexión…

### 3.2 Recursos materiales

- Revistas especializadas en Didáctica de las Ciencias Ambientales y Experimentales (ver apartado de Material de Apoyo Bibliográfico)
- Ordenador portátil e impresora.
- Proyectores de diapositivas y transparencias.
- TV, Vídeo y DVD.
- Material de campo diverso: brújulas, material de toma de muestras biológicas y geológicas, mapas cartográficos, guías de campo, prismáticos.
- Libros y documentos diversos sobre Didáctica de las Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.
- Laboratorio de Ciencias Naturales.
- Laboratorio de Física y Química.
- Aula de Informática, 20 ordenadores.

### 3.3. Plataforma virtual

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Se solicita al CEP de Málaga la creación de una plataforma virtual *Moodle* para la relación entre los miembros del grupo y los colaboradores.

### 3.4 Cursos en el CEP de Málaga

Además del curso *on-line* citado anteriormente, propuesto por la Consejería de Educación, sobre métodos de investigación educativa, aquellos cursos formativos que sobre esta materia se organicen en el CEP de Málaga.

## 4) TEMPORALIZACIÓN

Duración del proyecto: Dos cursos, 2006-07 y 2007-08.

Fases (ver también apartado 2.4):

1. Acción-obtención de datos: a lo largo del proyecto, durante los dos años de duración. En este tiempo se realizarán la asistencia a cursos, Congresos, Simposios y Expediciones científicas, por parte de los profesores participantes.
2. Análisis de los datos en cada curso: un mes, a partir de la finalización de cada bloque experimental. Se analizarán los documentos elaborados, cuadernos de campo, itinerarios…
3. Análisis conjunto de todos los grupos (en adelante, macrogrupo) y acuerdos sobre toma de decisiones para incorporar modificaciones en los sucesivos proyectos: dos meses después del primer análisis.

Este ciclo de fases lo repetiremos tantas veces como bloques experimentales se realicen con los alumnos, a lo largo de los dos años.

4. Reuniones del macrogrupo específicamente destinadas a valorar el proceso de Investigación/Acción, apoyándose en la información aportada. Algunas de estas sesiones podían ser sustituidas o complementadas con la participación virtual en los foros abiertos en la plataforma prevista.

# ANEXOS

## ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA

- Boyes, E.; Stanisstreet, M. 1993. The Greenhouse effect: children's perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, vol. 15, nº 5: 531-552.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

- Dove, J. 1996. Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain. *Environmental Education Research* vol. 2, nº 1: 89-99.

- Elórtegui, N; Fernández, J. y Medina, M. 2002. Consideraciones sobre la investigación en didáctica de las ciencias de la naturaleza. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 34: 37-46.

- García Diaz, J.E. 2002. Los problemas de la Educación Ambiental ¿Es posible una Educación Ambiental integradora? *Investigación en la escuela*, 46, 5-25.

- García-Rodeja, I. 1999. El sistema Tierra y el efecto invernadero. *Alambique*, *Didáctica de las Ciencias Experimentales,* 20: 75-84.

- Jiménez Aleixandre, M.P. 2000. Modelos didácticos. In F.J. Perales Palacios & P. Cañal de León. *Didáctica de las Ciencias Experimentales.* 165-186. Alcoy. Ed. Marfil.

- Junta de Andalucía. 1992. Orientaciones Didácticas para la Educación Ambiental en E. Secundaria. Programa ALDEA. Consejería de Educación y Ciencia y Agencia de Medio Ambiente.

- López-Martínez, J. y Durán, J.J. 2002. *Ciencia española en la Antártida: análisis de la producción bibliográfica*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Edición bilingüe español-inglés. 178 p.

- Maldonado, A. *et al.* 2006. *Evolución de cuencas oceánicas, paleoceanografía y cambio global en los márgenes de la península Antártica, mar de Weddell y Mar de Scotia (Antártida).* Comunicación en el VII Simposio Español de Estudios Polares. Granada.

- Manzano, C.; Martínez, M.J. y Canovas, C. 2004. Actividades prácticas de Geología y Ciencias de la Tierra a través de Internet. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra,* 12, 1: 38-46.

- Martín Sánchez, M. 2002. Investigación en enseñanza de las ciencias. Por qué y cómo. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 34: 30-36.

- Parapar, J. *et al.* 2006. *El reto de la divulgación científica: las campañas Bentart en la Antártida.* Comunicación en el VII Simposio Español de Estudios Polares. Granada.

- Sánchez Jiménez, J.M. 1998. Formación permanente de profesores. Problemas y perspectivas. *Alambique*, *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 15: 7-13.

- Sanmartí, N. 2002. Conectar la investigación y la acción: el reto de la enseñanza de las ciencias. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 34: 17-29.

- Silva, D. y Vasconcelos, C. 2004. La resolución de problemas en la enseñanza de geología: una investigación en el ámbito del impacto ambiental. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 12, 3: 266-280.

- Sóñora, F; García-Rodeja, I. 1996. Ideas dos alumnos de 2º ciclo ESO sobre o efecto invernadoiro. *Boletín das Ciencias*, 28: 75-85.

- Quesada, A. *et al*. 2006. *Ecosistemas acuáticos no marinos de la Antártida como sensores del cambio climático global y modelos para el análisis ecológico: Proyecto LIMNOPOLAR.* Comunicación en el VII Simposio Español de Estudios Polares. Granada.

- Vehí, M. y Verd, J. 2004. El aula virtual: Recursos didácticos en la red, foros, listas de correo electrónico, chats ...*Eneñanza de las Ciencias de la Tierra*, 12, 1: 47-56.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

- Yela, M. *et al.* 2006. *Estudio de los procesos que intervienen en la disminución del ozono en la Antártida y en latitudes polares del Hemisferio Norte*. Comunicación en el VII Simposio Español de Estudios Polares. Granada.

## ANEXO II: ENLACES

---

- Página web del Año Polar Internacional: www.ipy.org En ella se encuentra información general sobre la organización, programa y actividades del Año Polar Internacional.
- Página web del Comité Español del SCAR (*Scientific Committee on Antacrtic Research*): www.uam.es/cn-scar
-Página web de la Fundación Regiones Polares: www.fundacionregionespolares.org Con amplia información de todos los aspectos relacionados con las regiones polares. Incluye un apartado dedicado a actividades educativas.
- Página web de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra: www.aepect.org
- Página web de la Asociación Española de Limnología: www.aelimno.org
- Página web del proyecto Antawa: www.geocities.com/antawa Información sobre la Antártida.
- Página web del Centro Nacional de Educación Ambiental: www.mma.es/ceneam
- Página web de Natureduca, portal de material educativo con un apartado dedicado a las regiones polares: www.natureduca.com
- Página web de Didáctica ambiental: www.didacticaambiental.com
- Página web del Instituto de Ciencias del Mar (ICM Divulga), del CSIC, con actividades y proyectos educativos: http://www.icm.csic.es/icmdivulga/es/areas/020303.htm

Torremolinos, 12 de octubre 2006

EL COORDINADOR DEL PROYECTO

Demetrio Calle Martínez

---