



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

Nº de proyecto 73

Programa Nuestro medio. Red Municipal de Indicadores Municipales con
participación Educativa.

Ana García Moreno

Facultad de Ciencias Biológicas

Departamento de Zoología y Antropología Física

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un recurso educativo basado en indicadores ambientales que permita desarrollar metodología científica en el estudio de la calidad ambiental en el ámbito municipal.

Para ello se propuso establecer una serie de indicadores, capaces de medir de forma más o menos precisa el estado del medio ambiente municipal y que deberán cumplir los siguientes criterios:

- Ser representativos de la calidad ambiental de los territorios analizados abarcando todos los aspectos relevantes (agua, aire, biodiversidad, influencia social, usos del suelo, etc.)
- Ser indicadores fácilmente medibles facilitando la toma de datos por estudiantes.
- Ser equiparables en diferentes ambientes y lugares para permitir un análisis comparado entre zonas.
- Ser accesibles a las personas participantes para lo cual se proyecta generar una base de datos, diseñada específicamente para el proyecto, con la información obtenida y con georreferenciación apoyada en Google Earth y en el Banco de Indicadores Ambientales.

Se planifica establecer una estrecha colaboración con instituciones educativas regionales así como con el Centro de formación del profesorado de la Comunidad de Madrid. La obtención de los datos de campo la realizarán los estudiantes de los Institutos de Enseñanza Secundaria que se adhieran al proyecto. Los resultados obtenidos se incluirán en una Base de Datos, a la que se accederá a través de una aplicación desarrollada con ese fin.

La información depositada será de carácter científico pero organizada de forma didáctica, de manera que pueda ser consultada fácilmente por el personal de las instituciones colaboradoras con el proyecto, así como por estudiantes de materias relacionadas con la Biología, Ingeniería Agronómica, etc. También será una fuente importante de consulta para la realización de los trabajos de Fin de Grado o de Másteres de nuestra universidad. Los estudiantes de Grado en Biología podrán usarlo como apoyo para materias como la Zoología o la Biogeografía. Esperamos que sea un recurso tan ampliamente empleado en las Universidades de todo el mundo como el primer proyecto llevado a cabo por el equipo sobre la Arquitectura animal, PIE nº 2004/95, Modelos arquitectónicos internos de los animales.

El recurso se volcará en la página web diseñada para el proyecto (<https://www.ucm.es/nuestromedio/>) a la que también se podrá acceder desde la página web del grupo (http://www.ucm.es/innovacion_zoologia), ambas generadas en el gestor de la Universidad Complutense.

Se plantea además, empleando el recurso generado, diseñar un modelo de asignatura virtual (e-learning), a modo de seminario, en el Campus Virtual de la UCM que pueda ser empleado para consulta en abierto por cualquier profesor que quiera iniciarse en esta metodología y por los estudiantes de materias relacionadas con la temática.

A lo largo del proyecto y como en ocasiones anteriores se planea presentar los

resultados del mismo en algunos congresos; en esta ocasión, tanto científicos como de innovación educativa.

Un objetivo beneficioso que queremos destacar es el establecimiento de un vínculo directo entre los resultados de la investigación y la difusión de los resultados dirigida a la Sociedad, de forma sencilla pero veraz a través de la propia universidad.

Como objetivo importante de este proyecto se pretende acercar la metodología científica utilizada en estudios universitarios a los estudiantes de Secundaria y Bachillerato para acrecentar su interés por la realización de estudios universitarios, al comprobar su utilidad directa.

2. Objetivos alcanzados

Los objetivos propuestos en la solicitud de este proyecto se han cumplido en su totalidad, con dos excepciones que justificaremos a continuación, el desarrollo de una asignatura virtual y la presentación de los resultados en diversos Congresos.

Selección de indicadores ambientales. En total se han determinado un total de 51 Indicadores de 6 elementos diferentes, detallados en la siguiente tabla.

Elemento	Indicador	Elemento	Indicador
Agua	Dureza	Aire	Co2
	Estructura de la ribera		Nivel acústico
	Macroinvertebrados		No2
	Nitratos		O3
	O2 disuelto		Pm10
	Ph		So2
	Porcentaje de Temperatura		Electricidad por habitante
	Turbidez		Agua por habitante
Biodiversidad	Abundancia de árboles	Consumo	Combustible por habitante
	Abundancia de arbustos		Nº contenedores
	Especies de árboles		Parque automovilístico
	Especies de arbustos		Vehículos por habitante
	Número espacios protegidos		Residuos por habitante
	Número especies protegidas	Ecología cultural	Razas autóctonas
	Número especies vertebrados		Superficie dedicada a razas autóctonas
	Número especies invasoras fauna		Superficies dedicadas a recursos agroforestales
	Número especies invasoras flora		Usos y recursos
	Número de especies invertebrados	Cotos de caza	
	Número nidos detectados	Cotos de pesca	
	Número unidades hábitat	Licencia caza	
	Superficie espacios protegidos	Licencia pesca	
	Superficie incendiada	Escombreras/vertederos	
	Superficie reforestada	Superficie sector industrial	
		Superficie suelo rústico	
		Superficie suelo urbano	
		Especies forestales	

Creación de una base de datos sobre Indicadores ambientales. Se ha generado una Base de Datos para la incorporación de los valores de los indicadores ambientales en las localidades que serán estudiadas. Los estudiantes de los Institutos de Enseñanza Secundaria que se han adherido al proyecto han iniciado la toma de

datos. Hasta el momento se han incorporado al proyecto nueve institutos: Liceo Europeo (Alcobendas), Colegio Alarcón (Alarcón), IES Leonardo Da Vinci (Majadahonda), CC Santa María del Pilar (Madrid), IES Jaime Ferrán (Collado Villalba), Ceipso Santo Ángel de la Guarda (Chapinería), SIES Anselmo Lorenzo (Morata de Tajuña), IES Añover de Tajo (Añover de Tajo), IES Guadarrama (Guadarrama). Se puede acceder a ella desde la página web del proyecto (<https://www.ucm.es/nuestromedio/>) y desde la página web del grupo (http://www.ucm.es/innovacion_zoologia), ambas generadas en el gestor de la Universidad Complutense.

Desde la página del proyecto se accede a:

- La información sobre el proyecto, la metodología involucrada, la toma de datos así como la relevancia de cada uno de los indicadores: importancia ecológica, relevancia docente y su incorporación en fichas específicas, etc.
- El listado de los responsables y de los miembros del proyecto y sus referencias de contacto.
- Registro en la aplicación.
- Introducción de datos y la consulta de los mismos.

Aplicación de los datos obtenidos. La matriz de datos de valores de indicadores se emplearán para:

- Realizar análisis de la evolución de los valores de dichos indicadores, tanto de forma espacial (entre municipios) como temporal (entre años diferentes), lo que permitirá conocer el estado ambiental municipal. Con el paso de los años se podrán analizar en su conjunto los resultados obtenidos por lo que también servirán para la realización de trabajos de investigación.
- Su aplicación en docencia universitaria, como recurso educativo para los estudios de Grado y Másteres, así como en la elaboración de los trabajos de fin de Grado o de fin de másteres de enseñanzas relacionadas con la materia.

El **diseño de un modelo de asignatura virtual** (e-learning), a modo de seminario, empleando el recurso generado, que pueda ser empleado para consulta en abierto por cualquier profesor que quiera iniciarse en esta metodología y por los estudiantes de materias relacionadas con la Biología, Ingeniería Agronómica, etc., está todavía en fase de realización ya que para poder completarlo es imprescindible la recogida de datos que se ha iniciado este año. Una vez se dispongan de esos datos se completará en su totalidad.

La **presentación de los resultados del proyecto en algunos congresos** no se ha podido cumplir ya que el proyecto fue concedido sin financiación por lo que no ha sido posible costear la inscripción a los mismos

3. Metodología empleada en el proyecto

Para el desarrollo de esta propuesta se ha aplicado la metodología adquirida por el grupo gracias a la elaboración de otros proyectos de innovación educativa, sobre todo la relacionada con la creación de las Bases de Datos, la aplicación para la gestión de los contenidos del proyecto y la elaboración de la página web, volcada en el gestor de la UCM, aprovechando las mejoras que ahora proporciona y con el objetivo de generar un recurso actualizado y acorde con el desarrollo de la página web institucional. Por todo ello ha sido necesario también diseñar un modelo específico para el proyecto que se adaptara a las posibilidades informáticas y a la estructura institucional.

Selección de indicadores

En primer lugar se ha hecho una revisión de las fuentes bibliográficas existentes, siguiendo los criterios establecidos en la propuesta, y se han elegido las variables a tener en cuenta. A continuación se ha efectuado una adaptación de las mismas para su utilización en entornos docentes y se han realizado ciertas modificaciones de los indicadores para que la toma de datos sea factible en estos entornos.

Selección de institutos implicados para la toma de datos

Se ha contado con la participación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid para la selección de institutos pilotos donde realizar la toma de muestras. El listado de institutos implicados es el siguiente: Liceo Europeo (Alcobendas), Colegio Alarcón (Alarcón), IES Leonardo Da Vinci (Majadahonda), CC Santa María del Pilar (Madrid), IES Jaime Ferrán (Collado Villalba), Ceipso Santo Ángel de la Guarda (Chapinería), SIES Anselmo Lorenzo (Morata de Tajuña), IES Añover de Tajo (Añover de Tajo), IES Guadarrama (Guadarrama).

Curso de Información específica a los centros

Se ha realizado un curso explicativo del proyecto y funcionamiento de la base de datos a los institutos implicados. Dicho curso ha contado con la colaboración del Centro de Formación del Profesorado de la Comunidad de Madrid y se ha desarrollado el 21 de Enero en las instalaciones del CRIF "Las Acacias".

Toma de datos

La toma de datos comenzó a partir del mes de septiembre de 2014, una vez establecidos los indicadores. La información obtenida está siendo procesada empleando metodología de georreferenciación apoyada en Google Earth y se volcará en el recurso generado. Esta toma de datos continuará en los años sucesivos ya que la propuesta consistía en la puesta en marcha de un proyecto que se pretende se continúe en el tiempo.

Creación del recurso informático

De forma paralela a la toma de datos se ha generado la aplicación necesaria para la gestión de los datos obtenidos y la creación de la página web del proyecto.

4. Recursos humanos

Componentes del Grupo de Trabajo:

Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento Zoología y Antropología Física
Ana García Moreno (Profesora Responsable)
Pablo Refoyo Román
José María Hernández de Miguel
Félix de Caso López
Benito Muñoz Araujo
Eduardo Ruíz Piña
Javier Camilo Barriga Bernal
Facultad de Ciencias Geológicas. Departamento de Paleontología
Elena Moreno González de Eiris

Los participantes de este Proyecto, excepto Félix de Caso López de nueva incorporación, han estado colaborando en la realización de PIMCD desde hace más de diez años.

Cada uno de los miembros del equipo han tenido asignadas tareas concretas aunque algunas de las actividades, se han realizado de forma conjunta. Ana García Moreno, responsable del proyecto y especialista en proyectos de innovación docente, ha coordinado la tarea de los miembros del equipo y ha colaborado en el montaje de la web. Todos los miembros del grupo se han encargado de proponer variables y sus respectivos indicadores, atendiendo a sus respectivas especialidades (zoología, geología, ecología, etc.) para su posterior selección y han colaborado en el inicio de la toma de muestras. José María Hernández se está encargando del procesado de la información geográfica generando bases de datos específicas y la representación final de los datos. Benito Muñoz Araujo y Javier Camilo Barriga Bernal se han encargado, aunque con ayuda de otros miembros del grupo, de la actualización bibliográfica y del volcado de la información en la base de datos, así como de la organización de las imágenes. Pablo Refoyo Román y Félix de Caso han sido los responsables de la coordinación en la selección de las variables y sus correspondientes indicadores y la elaboración del material docente explicativo. Eduardo Ruíz Piña y José María Hernández de Miguel están volcando la información generada en la página del proyecto; también son los responsables del diseño de la base de datos y son el apoyo informático para el resto del grupo. Elena Moreno González de Eiris, la geóloga del grupo, se está encargando de completar los datos geográficos aportando la información geológica necesaria.

Como recursos materiales se ha contado con la infraestructura personal para el desarrollo de la investigación de la profesora responsable del proyecto Ana García Moreno. Además se ha contado con la experiencia y equipos informáticos de todos los miembros del equipo relativos al diseño de banco de datos (José María Hernández) y obtención de la información (resto del equipo).

El material necesario para la toma de datos de algunos indicadores, especialmente los referidos a la obtención de valores químicos y físicos del agua y área se ha logrado a partir de financiación externar aportada por el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid.

El resto de recursos utilizados están relacionados con el material disponible para el proyecto asignados por cada instituto implicado (equipos informáticos, horas de dedicación profesorado, etc.)

5. Desarrollo de las actividades

El proyecto se inició con la selección de los indicadores, tras la revisión de la bibliografía consultada, que se han incluido en el proyecto. Dichos indicadores se han seleccionado atendiendo a su relevancia en relación a los diferentes elementos analizados y a su facilidad de toma de datos.

Simultáneamente se iban elaborando las fichas informativas de cada uno de los indicadores. Los contenidos de dichas fichas se orientan a:

- **Justificación:** razones que nos han inducido a incluir dicho indicador entre todos los posibles.
- **Fuentes de información:** incluye información de relevancia sobre el indicador, así como aquella relativa a su desarrollo docente.
- **Unidades de medida:** se establece la unidad de medida seleccionada para cada indicador con el fin de que la toma de datos sea sencilla y pueda ser comparable en entornos diferentes.
- **Metodología:** refleja la metodología a seguir para la toma de datos del indicador.
- **Periodicidad:** propone la periodicidad con la que debe tomarse el indicador.
- **Finalidad del indicador:** refleja la importancia del indicador en el ámbito de la conservación de la naturaleza.
- **Docencia:** muestra las relaciones del indicador con los contenidos correspondiente incluidos en los temarios de Secundaria y Bachillerato.

Una vez elaboradas las fichas se diseñó una base de datos que se caracteriza por un interfaz específico, necesario para el acceso a los diferentes participantes y la inserción de la información obtenida con la medición de los indicadores.

Simultáneamente, se realizó la selección de los institutos que estarían implicados en el proyecto y se impartió el curso de formación explicativo, incluyendo la metodología específica para la utilización de la base de datos

Como se ha mencionado anteriormente, se ha contado con la participación de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid para la selección de institutos pilotos donde realizar la toma de muestras. El listado de institutos implicados es el siguiente: Liceo Europeo (Alcobendas), Colegio Alarcón (Alarcón), IES Leonardo Da Vinci (Majadahonda), CC Santa María del Pilar (Madrid), IES Jaime Ferrán (Collado Villalba), Ceipso Santo Ángel de la Guarda (Chapinería), SIES Anselmo Lorenzo (Morata de Tajuña), IES Añover de Tajo (Añover de Tajo), IES Guadarrama (Guadarrama).

La toma de datos comenzó a partir del mes de septiembre de 2014. La información obtenida está siendo procesada en la actualidad empleando metodología de georreferenciación apoyada en Google Earth, antes de volcarse en el recurso generado. Esta toma de datos continuará en los años sucesivos.

De forma paralela a la toma de datos se ha generado la aplicación necesaria

para la gestión de los datos obtenidos y la creación de la página web del proyecto.

La composición de este recurso se ha generado de la manera siguiente:

Se ha incluido una sección informativa sobre el proyecto (personal participante, objetivos buscados, metodología establecida, etc.)

A continuación se ha generado el acceso a los datos indicadores que comprende tres apartados relacionados con:

Responsable de la introducción de los datos en cada uno de los centros educativos implicados.

Datos específicos del municipio en la que se realiza la actividad, incluyen valores demográficos y características generales del área de estudio.

Indicadores. Listado de indicadores en un interfaz específico para la introducción de datos, así como una colección de fichas (en formato pdf) en las que se describe la información relativa a cada indicador.

El primer análisis de resultados obtenidos se realizará una vez sean introducidos los primeros datos a partir de marzo de 2015.

El acceso al recurso es a través de dos vías: <https://www.ucm.es/nuestromedio/> y http://www.ucm.es/innovacion_zoologia.