

*Bio - grafia. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027*

Edición Extraordinaria. p.p. 1701-1711

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

## **"UNA PROPUESTA DE SALIDA DIDACTICA PARA ESTUDIAR ECOSISTEMAS ACUATICOS"**

A PROPOSAL OF OUTPUT DIDACTICS FOR STUDYING AQUATIC ECOSYSTEMS

Giordano, María Inés L<sup>12</sup>.; Caríssimo, María Sol<sup>13</sup>; Fonalleras, María del Carmen<sup>14</sup>

### **Resumen**

En este trabajo, desarrollamos nuestras experiencias en proyectos llevados a cabo en diferentes I.S.F.D y/o establecimientos de nivel secundario de la República Argentina. Se presentaron materiales accesibles, de fácil elaboración y aplicación. Nuestros objetivos son: orientar a los profesores de Ciencias Naturales en el trabajo de campo de los ecosistemas acuáticos; ampliar los conocimientos de trabajo de los profesores fuera del aula, fortaleciendo la práctica docente en general.

Una salida didáctica a un ambiente acuático puede enmarcarse dentro de la educación ambiental. Las salidas de campo, no suelen ser muy frecuentes en las prácticas docentes actuales, porque requieren de preparación previa y de afrontar los inconvenientes que puedan surgir durante la misma. Es una estrategia didáctica que pone a los alumnos ante la fuente directa de información, de ejemplos concretos y experiencias individuales únicas, donde lograrán interpretar el funcionamiento del ecosistema visitado, reconocer la biodiversidad de la comunidad, sus características ecológicas y registrar e interpretar factores físicos y químicos.

La modalidad de trabajo se realizó en encuentros en 5 encuentros presenciales realizados en la Capital Federal de la República Argentina. Además, se trabajó a través de las aulas virtuales. Se realizó la búsqueda de material bibliográfico en sitios web, revistas científicas, centros de investigación, universidades, entre otros. Las temáticas desarrolladas de ciencias naturales han sido propuestas por el equipo del INFD.

### **Abstract**

In this work, we develop our experiences in projects carried out in different I.S.F.D or establishments of secondary level of the Argentina Republic. Accessible

<sup>1</sup> I.N.F.D. (Instituto Nacional de Formación Docente), dependiente del Ministerio de Educación de la Nación.

<sup>2</sup> I.S.F.D N° 19 (Instituto Superior de Formación Docente N°19, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina). [mariainesgiordano@yahoo.com](mailto:mariainesgiordano@yahoo.com)

<sup>3</sup> I.S.F.D N° 142 (Instituto Superior de Formación Docente N°142, San Andrés de Giles, Buenos Aires, Argentina).

<sup>4</sup> I.S.F.D. N° 163 (Instituto Superior de Formación Docente N°163, Necochea, Buenos Aires, Argentina)

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

materials, easy design and implementation were presented. Our objectives are: Guide to science teachers in the field of aquatic ecosystems; expand knowledge of work of teachers outside the classroom, strengthening the teaching practice in general.

A didactic solution to an aquatic environment can be framed within the environmental education. The field trips, do not tend to be very common in current teaching practices, because they require prior preparation and deal with the problems that may arise during the same. It is a teaching strategy that puts students to the direct source of information, examples and unique individual experiences, where accomplished interpret the ecosystem functioning visited, recognize the Community biodiversity, ecological characteristics and record and interpret physical and chemical factors.

The modality of work was done in meetings in 5 face-to-face meetings in the Federal Capital of the Republic of Argentina. In addition, I work through the virtual classrooms. The bibliographic search was conducted on web sites, journals, research centers, universities, among others. The developed themes of natural sciences have been proposed by the team of the INFD.

**Palabras claves:** ecosistemas acuáticos, salidas de campo, prácticas docentes,

**Key words:** aquatics ecosystems, field trips, teaching practice,

### **Introducción**

Teniendo en cuenta que la producción académica de conocimientos se plantea como uno de los principales ejes de la formación docente, el Instituto Nacional de Formación Docente (INFD) de la República Argentina desarrolló una línea de trabajo que promueve la escritura académica, como mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias. En este se incorporaron propuestas didácticas de enseñanza y aprendizaje relacionadas a cada temática específica.

Como autoras partícipes de esta producción preparamos específicamente una propuesta de salida didácticas para estudiar ecosistemas acuáticos. Más allá de todos los beneficios que tienen las salidas de campo, no suelen ser muy frecuentes en las prácticas docentes actuales, ya que requieren de un esfuerzo de preparación previa y de afrontar los inconvenientes que puedan surgir durante la misma. En él proponemos trabajos de aplicación previos, durante y posteriores a la salida de campo, damos ejemplos de cómo trabajar las diferentes variables para su estudio, tablas de registro de relevamiento de datos,

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Los procesos de escritura científica requieren de práctica que demanda justificar, conceptualizar, teorizar y experimentar para quienes se involucran en ella, generando cambios en el modo de posicionarse, mirar, pensar y vincular los conocimientos con sus evidencias empíricas.

Esta propuesta, se basó en el desarrollo de estrategias de aplicación, de promoción e intercambio entre profesores de Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD) que escribieron sobre distintas temáticas científicas, contando con el apoyo de investigadores, formadores en el campo de la escritura, para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en el sistema formador.

Los docentes participantes se organizan para formar parte de la elaboración de materiales escritos sobre un tema elegido, el cual se concibe como insumo para otros colegas docentes de los Institutos de Formación, debido a la ausencia de libros de texto específicos para la formación docente, con ejemplos actuales y de la región/país.

Los objetivos generales del dispositivo son:

- Promover la formación en escritura académica en los profesores de institutos de formación docente como una estrategia de generación y promoción del conocimiento científico.
- Transferir y difundir resultados de las producciones que se realicen, como resultado del proceso de grupos de estudio en el campo disciplinar de las ciencias naturales, como una manera de vincular procesos de escritura con prácticas investigativas y estrategias de enseñanza.
- Aportar un conjunto de producciones que aborden problemáticas vigentes en la agenda de las ciencias naturales, y que puedan servir de insumos y materiales de circulación acreditados entre los institutos de formación docente del país.
- Propiciar el trabajo colaborativo entre los participantes y desarrollar estrategias conjuntas de escritura profesional.

El objetivo particular de esta propuesta es

- Orientar a los profesores de Ciencias Naturales en el estudio de campo específico (ecosistemas acuáticos)
- Fortalecer la práctica docente en general.
- Ampliar los conocimientos de trabajo de los profesores fuera del aula.

### **Materiales y métodos**

En el marco del dispositivo escritura en ciencias brindado por el INFD, para escribir este capítulo se escribió teniendo en cuenta cada una de las experiencias

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

personales de las escritoras, proyectos llevados a cabo en diferentes I.S.F.D y/o establecimientos de nivel secundario de la República Argentina, se presentaron materiales accesibles, de fácil elaboración y aplicación.

La modalidad de trabajo se realizó en encuentros semipresenciales, es decir, en 5 encuentros presenciales realizados en Capital Federal, en las instalaciones del INFD y del INET (Instituto Nacional de Educación Técnica) de la República Argentina. Además, se trabajó a través de las aulas virtuales. Se realizó la búsqueda de material bibliográfico en sitios web, revistas científicas, centros de investigación, universidades, entre otros. Las temáticas desarrolladas de ciencias naturales han sido propuestas por el equipo del INFD.

Durante un año los profesores de ciencias seleccionados constituyeron grupos de estudio y profundizaron un tema específico. Cada grupo se conformó de cinco profesores orientados por un investigador referente del tema y con un referente especialista en procesos de escritura. En las reuniones de estudio guiadas por el investigador especialista se acordó el esquema organizativo para el trabajo escrito y la modalidad de trabajo más eficaz.

El trabajo colaborativo fue el eje vertebrador del dispositivo Escritura en Ciencias, donde se han cumplido variadas funciones: introducir a los docentes en la escritura de un capítulo, leer y sugerir sobre los capítulos que escriben nuestros colegas, orientar y aportar sosteniendo la coherencia y cohesión interna de cada capítulo para ir gestando el libro en su totalidad. De esta manera, continuar renovando el compromiso de formar docentes.

### **Resultados y discusión**

El libro de ecosistemas acuáticos cuenta con 6 capítulos como se detallan a continuación, donde cada autor es responsable de cada uno y en el último se presentan propuestas didácticas para implementar con los alumnos.

Capítulo I: El mar, los ríos, los estuarios, los glaciares... ¿un ecosistema o varios?

Capítulo II: La playa y el océano profundo.

Capítulo III: La vida acuática y los factores luz, temperatura y salinidad.

Capítulo IV: Los límites de las comunidades.

Capítulo V: Impacto ambiental.

Capítulo VI: Una propuesta de salida didáctica.

En este libro se plantea la importancia del agua en el planeta. Las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de los ambientes acuáticos, como inciden las plataformas

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

de hielo antártico en el ciclo reproductivo de algunas especies de pingüinos y otras interacciones son parte del desarrollo del capítulo 1.

El capítulo 2 explica como se forman las olas, como incide el mar en las costas y como es la vida en las profundidades marinas.

El capítulo 3 desarrolla de que forma los factores tales como la salinidad, luz, temperatura, entre otros, inciden en el desarrollo de la vida de peces, crustáceos, algas y otros organismos acuáticos. También, explica que ocurre con la materia y la energía en los ambientes acuáticos donde su disponibilidad es muy limitada. La diversidad de la vida acuática se manifiesta en las profundidades de las aguas. Fenómenos tales como la bioluminiscencia o alocromias marinas y las invasiones de especies forman parte de los temas actuales. Sobre ellos, habla el capítulo 4.

El impacto ambiental (capítulo 5), especialmente el producido por el hombre en los ambientes acuáticos, tanto por el aprovechamiento industrial y recreativo es desarrollado e ilustrado con casos en Argentina. Pero también constituyen intervención antrópica, las acciones para minimizar o mitigar los efectos desarrollados, tales como la creación de áreas protegidas en sitios clave de Argentina. En el capítulo 6, reflexionamos sobre una propuesta de trabajo de campo realizada en nuestro país en diferentes I.S.F.D. Estas propuestas didácticas se pueden implementar los contenidos desarrollados en el aula, ya sea en el nivel superior y/o en el nivel secundario en las aulas donde realicen sus prácticas de enseñanza.

Entre las propuestas didácticas encontramos experiencias de campo aplicables a distintos ambientes como lagunas, charcos, intermareales... Los materiales que se utilizan son accesibles, de fácil elaboración y aplicación en las actividades correspondientes. Cada uno es específico para el muestreo que se desea realizar. Entre las recomendaciones para aprovechar al máximo la jornada, se presenta el trabajo en grupo, cada grupo tendrá designado un objeto de estudio por lo que serán responsables de todas las tareas llevadas a cabo para tal fin.

En una visita a la zona intermareal permite descubrir la presencia de organismos como algas, anémonas, cangrejos y pulpos. En una laguna, podrán reconocer algunos estadios de renacuajos entre las plantas sumergidas.

Realizar actividades fuera del aula permite ampliar el repertorio de experiencias directas de los alumnos, resultando siempre provechoso. También, desarrollarán valores y actitudes sobre el cuidado del ambiente. Esta experiencia directa es un recurso educativo enriquecedor, que para cada alumno será única y personal.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Es importante destacar que una salida de campo puede llevarse a cabo en el patio de la escuela (en charcas, canteros, etc.), en sus alrededores (plazas) o ser más ambiciosas y visitar un ecosistema acuático natural. Esta variedad de situaciones permiten contrastar experiencia y conocimiento. Según Brusi (1992) las salidas favorecen la sumersión con el entorno, facilitan el conocimiento del medio local, proporcionan vivencias que permiten analizar diferentes fenómenos, y siempre potencian una actitud de curiosidad; ejercitar procedimientos científicos que no tienen lugar en el aula. Así mismo ayudan a concientizar sobre la problemática natural y social del entorno, y por lo tanto desarrollar actitudes respetuosas y críticas en relación a su uso.

Según Cano Martínez y otros (1998) la justificación didáctica del estudio de un ambiente natural ocurre en tres perspectivas: de los contenidos educativos, de la organización de la tarea y la actitudinal. En primer lugar, desde la perspectiva de los contenidos educativos donde debe resaltarse la capacidad de la tarea para el aprendizaje de los conceptos ecológicos. El análisis de los ecosistemas concretos logra potenciar el cambio conceptual. Se puede decir que en la construcción de los conceptos ecológicos ha de mediar la experiencia directa con el medio ya que sirve de recurso para poner en evidencia elementos, relaciones y organizaciones poco evidentes para los alumnos en su conocimiento cotidiano, como por ejemplo observar una "lucha" de los mejillines por el espacio físico en el escaso ambiente rocoso del intermareal. Por otro lado, el estudio de un ecosistema concreto es una tarea en la que necesariamente han de abordarse aprendizajes relacionados con el cómo estudiarlo, es decir, con el aprendizaje de procedimientos tales como observación, clasificación, elaboración de guías, gráficos y tablas, elaboración de instrumentos concretos, etc. Además, de todos aquellos otros procedimientos relacionados con la investigación, como la formulación de preguntas e hipótesis de trabajo, el diseño de experiencias de contraste, la elaboración de conclusiones e informes escritos, etc.

Desde la perspectiva organizativa de la tarea, el estudio de un ecosistema cercano a la escuela ofrece la posibilidad de ir a visitarlo con frecuencia durante el horario normal de clases sin alterar la dinámica de las demás áreas o materias; incluso los estudiantes pueden ir por su cuenta fuera del horario escolar. Además, el hecho de poder ir en diferentes momentos, ofrece la posibilidad de observar interacciones diferentes y cambios significativos en el ecosistema que serán de gran ayuda para la construcción de determinados conceptos.

Desde la perspectiva actitudinal, el estudio de ecosistemas produce un acercamiento afectivo hacia estos espacios. En parques, plazas, jardines, considerados paseos, se puede observar la biodiversidad y otras cuestiones ecológicas. Pero también los estudiantes

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

pueden considerar la gran diversidad biológica, los factores físico-químicos y el entramado de vida que existe incluso en lugares estresados desde el punto de vista ecológico como rechazados desde el afectivo, tales como los basurales

Los docentes a través de diferentes estrategias lograrán que los alumnos interpreten los fenómenos observados en la salida en términos de sistemas. Puede ser a través de planteo de problemas o hipótesis. Por ejemplo que ocurriría en un ecosistema acuático si aumentara la temperatura del agua, que pasaría con el O<sub>2</sub> disuelto, que consecuencias tendría esto para los organismos. Así entenderán que los fenómenos serán parte de los procesos y podrán analizar el aumento de la complejidad a medida que se incorporen nuevos factores causales que ayuden a la explicación del funcionamiento del ambiente, tal como se hace en investigaciones científicas, donde lo relevante no son solo algunos factores sino el conjunto de relaciones que permiten establecer el equilibrio en el ecosistema.

De esta manera integraran las relaciones tróficas al ciclo de la materia y flujo de la energía que ocurre en este ecosistema en particular, que esta observación sirva para explicar el funcionamiento del ambiente, como las relaciones permiten el equilibrio de esta porción de naturaleza. Puede ayudar, simular que esta relación no existe y pensar que ocurriría con los organismos involucrados directamente y con el resto, en definitiva que pasaría con el equilibrio del ecosistema. Al momento de programar un trabajo de campo se deben considerar algunos aspectos que no son menores tales como el tiempo disponible, el costo económico, el conocimiento previo del lugar, para evitar que el proyecto fracasase en sus etapas iniciales. También debe estar en íntima relación con los contenidos trabajados en clase que responden al diseño curricular.

El trabajo previo a la salida debe explicitar los objetivos de la salida, la relación con los contenidos que se abordara y cómo se realizaran. En este momento es importante saber cual es el material necesario, la ubicación geográfica del lugar, el clima y las mareas si correspondiera. También, hay que prever la ropa adecuada: calzado que no resbale, una muda de ropa por si se moja, o botas de goma para mayor comodidad. Tener en cuenta estos aspectos evita que los alumnos se frustren por una eventual suspensión total o parcial de la salida. En este primer momento es importante:

- Fundamentar claramente la finalidad de la visita,
- Determinar los objetivos que pueden conseguirse,
- Establecer que contenidos se van a abordar
- Discutir el itinerario a seguir y pautar la elaboración de un plano-guía donde se señalen los edificios, paisajes y otros lugares de interés convenientes para observar y analizar.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

- Realizar consultas bibliográficas para investigar las características de los fenómenos y/o elementos naturales a observar.

Una forma de trabajar es plantear una problemática que guíe una pequeña investigación, que implique una resolución que requiera de una indagación conceptual y empírica. El problema debe tener una relación directa con los contenidos trabajados en el aula, así les permitirá a los alumnos construir hipótesis y poder contrastarlas a partir de las observaciones, medidas, registros y demás anotaciones que se logren durante la visita, indagando y especificando que vamos a observar, cómo, cuando, donde y con qué materiales. Esto requiere la elaboración en clase de una guía de observación (Ver tabla 1).

Tabla 1: Variables y actividades a realizar en la salida de campo.

Grupo	Encargado de	Actividades	VARIABLES a analizar	Registro
A	Ubicación geográfica	Construir el plano, el recorrido hasta el lugar, la ubicación cardinal a través del uso de brújula, GPS y/o google earth y la marcación de las estaciones de muestreo.	Usaran equipos para medir variables atmosféricas como presión, humedad relativa, temperatura, influencia de vientos, lluvia, etc. Es importante delimitar la zona de estudio.	Dibujar el perfil del ambiente puede servir para marcar los lugares de muestreo o registro de datos. Trazar transectas, para registrar todos los individuos que se intercepten.
B	muestreos físico-químicos	Registrar los parámetros físicos y químicos que se consideren relevantes	Temperatura, penetración de la luz, transparencia, color del agua, profundidad, salinidad, entre otros factores	Condiciones climatológicas: utilizar el disco Secchi. Salinidad: se usa un salinómetro. Temperatura: termómetro. Los datos registrados se anotaran en tablas construidas previamente a la salida.
C	relevamiento de organismos	Realizar un inventario de las especies observadas: extraer	Indicar su ubicación y clasificación a partir de claves dicotómicas.	Se puede realizar muestreos a diferentes profundidades y rotular



Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

		algunos organismos o muestras de agua y rotularlas claramente		las muestras y conservarlas en formol. Para estimar el tamaño poblacional o su densidad es necesario realizar un censo a través de un muestreo. Repetir para que los datos obtenidos sean representativos.
D	<i>observación de relaciones</i>	Transcribir y dibujar las diferentes relaciones que se establecen entre las distintas poblaciones e individuos		
E	<i>densidad de poblaciones</i>	Identificar la población a muestrear	Realizar el conteo de los ejemplares.	
F	<i>sustrato</i>	Describir el tipo, textura y morfología del suelo.	Particularidades del fondo: rocoso, arenoso, arcilloso o pedregoso. Si es un terreno liso, con cavidades o restingas. Como es su pendiente.	

De acuerdo al ambiente seleccionado para la visita se debe tener en cuenta las características propias del lugar. Por ejemplo para una visita a la costa del mar se deben conocer los horarios de las mareas. Es conveniente llegar a la costa dos horas antes de la bajamar, y comenzar la tarea desde los niveles más cercanos al mar hacia los más próximos a la playa o acantilado, para tener el tiempo suficiente para trabajar sin mojarse.

Los datos obtenidos serán analizados y sistematizados y el material recolectado será examinado y estudiado en el aula, para luego compartirlas entre los diferentes grupos. El trabajo posterior a la salida debe incluir la elaboración de las conclusiones que los estudiantes fueron alcanzando durante la actividad de campo. Es importante enseñar a reflexionar acerca del procedimiento seguido de principio a fin, a revisar el grado de certeza de sus conclusiones y a comunicar lo aprendido al resto de sus compañeros. Esta comunicación es una buena ocasión de enseñanza para que los grupos confronten y enriquezcan las ideas propias con las de sus pares y los profesores.

Al analizar otros ambientes conocidos se podrá comparar sobre los factores limitantes en cada uno, nichos ecológicos, ciclo de la materia, flujo de la energía, entre otras. Todas estas cuestiones son medibles en forma cualitativa y/o cuantitativamente.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Rojero (1999) documenta las ideas previas que poseen los alumnos sobre la organización de los ecosistemas. Ha encontrado un tipo de pensamiento en el que no se reconoce la organización presente en los ecosistemas. Con frecuencia, los alumnos no perciben la existencia de relaciones mas allá de la depredación, casi siempre desde la perspectiva del depredador. Así es frecuente, encontrar quien afirma que en un ecosistema acuático la razón de la existencia de las plantas es "para que coman los peces". En el mejor de los casos, podemos decir que, para la mayor parte de los alumnos, un ecosistema es un lugar donde viven juntos muchos seres vivos, algunos de los cuales se alimentan de otros. Comprender la organización de un ecosistema, parece requerir el estudiante sea capaz de reconocer una serie de hechos tales como:

- La existencia de un conjunto de diferentes seres vivos.
- Que el ecosistema tiene su propia dinámica y propiedades
- Que la organización del ecosistema existe debido a las interacciones entre los elementos que lo componen y que constituyen un complejo sistema de regulaciones entre ellos, relaciones en las que intervienen tanto elementos vivos como elementos no vivos.
- Que al desarrollar el conjunto de sus funciones vitales en interacción con los demás elementos, cada población adquiere un complejo papel dentro del ecosistema al que denominamos como nicho ecológico.

### **Conclusiones**

Orientando las salidas educativas en campo, ampliando los conocimientos de los docentes y fortaleciendo de esta manera la práctica docente, a un ambiente acuático una salida didáctica a un ambiente acuático puede enmarcarse dentro de la educación ambiental y planificarlas sobre tres ejes interrelacionados: la educación sobre el ambiente, la educación para el ambiente y la educación en y a través del ambiente. Es una estrategia didáctica que pone a los alumnos ante la fuente directa de información, de ejemplos concretos y experiencias individuales únicas. Así, lograrán interpretar el funcionamiento del ecosistema visitado, reconocer la biodiversidad de la comunidad y sus características ecológicas (distribución, densidad, comportamiento, hábitat, adaptaciones) y registrar e interpretar factores físicos y químicos. Por ejemplo observar el pastoreo de las lapas (moluscos) sobre las algas durante una bajamar, les permitirá acercarse al concepto de relaciones tróficas, como así también a la significación de la herbivoría.

Las producciones realizadas se encuentran disponibles en los Institutos de Formación Docente del país y en la página web del INFD: <http://portales.educacion.gov.ar/inf/d/escritura-en-ciencias/>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

### **Bibliografía**

- Brusi, D. (1992) *Reflexiones en torno a la didáctica de las salidas de campo en geología*. VII Simposio de enseñanza de la geología. Santiago de Compostela.. Pág. 363-407.
- Cano Martínez, M. Isabel M. Ángeles García Delgado, Mercedes Vaca Macedo (1998). *El estudio de un solar: algo más que yerbas y bichos*. Alambique. [Versión electrónica]. Revista Alambique 18.
- Caríssimo, Ma. Sol; Del Cero, Patricia; Fonalleras, Ma. del Carmen y otros. (2013). *Ecosistemas Acuáticos*. 1ª edición. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación de la Nación.
- Rojero. Fernando F (1999). *Entender la organización. Aspectos didácticos del estudio de los ecosistemas*. Alambique. [Versión electrónica]. Revista Alambique 20.