

Educación Ambiental

(Actividades didácticas de Educación Ambiental. Dirigidas al docente de Bachillerato y Universidad)

El Aula Virtual de Ecología de la Universidad de Málaga

José M^a Blanco Martín
Dpto. de Ecología de la Universidad de Málaga.

El ordenador es un instrumento lúdico. Abona la creatividad y desencadena sartas de nuevas ideas siempre insensatas, pozo sin fondo que devora cada instante que dejemos a su cuidado y que rara vez devuelve diezmo de la ilusión que los novatos volcamos en él. Máquina del averno con vida propia y voluntad férrea, hará lo que quiera a pesar de lo que nosotros le pidamos. Su tremenda capacidad de cálculo sólo es comparable a su inmensa torpeza que, tal vez multiplicando la nuestra, nos enreda en los problemas más absurdos con los detalles más sutiles.

El autor

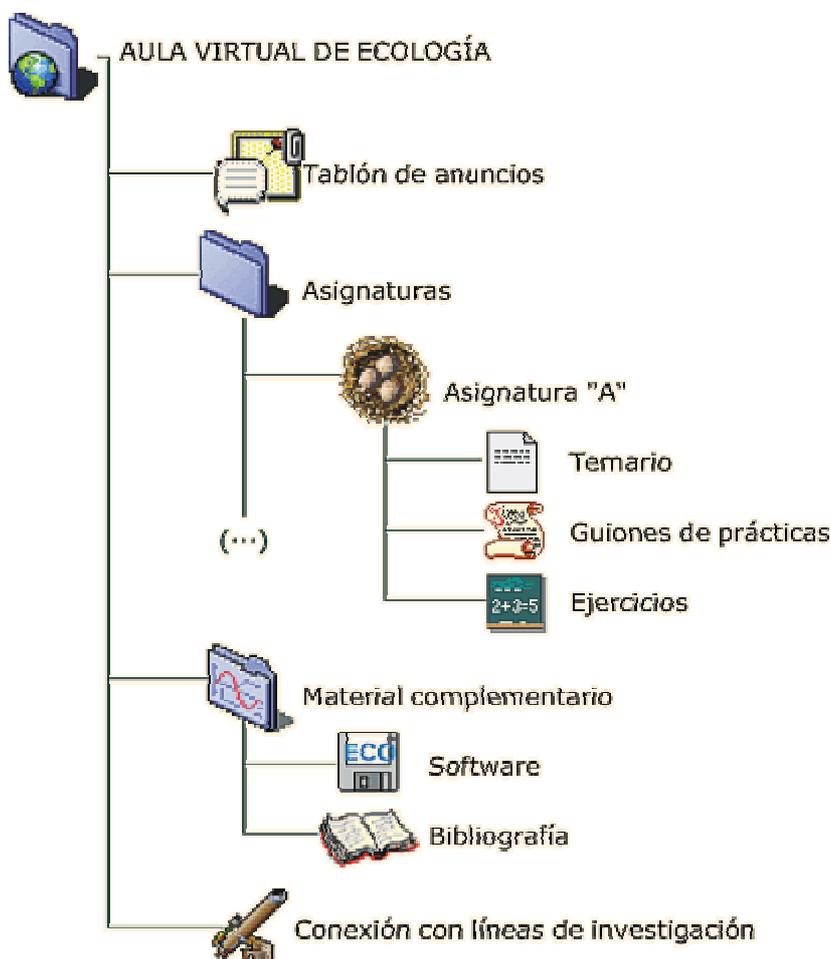
En este artículo, el autor explica con gran humor su experiencia como profesor cuando los ordenadores comenzaron a ser usados por primera vez en la docencia de su departamento, allá por el año 1986. Un poco más tarde desarrolló unos programas para impartir prácticas de Ecología que posteriormente fueron perfeccionados y que hoy están disponibles en el Aula Virtual de Ecología de la Universidad de Málaga (<http://www.uma.es/aula/ecologia>), también creada por él. Los objetivos principales de este Aula Virtual son suministrar información, suministrar materiales y hacer publicidad de asignaturas y líneas de investigación. Su sección más visitada es la zona desde donde se pueden bajar los programas de simulación, cuyo éxito como elemento docente en diversas universidades españolas y latinoamericanas radica en su simplicidad, en que están en español y en que son gratuitos. Finalmente, realiza una reflexión sobre el valor de la divulgación científica y la utilidad de LaRed en el futuro de la docencia.

El pasado

En el Departamento de Ecología de la Universidad de Málaga se empezó a utilizar ordenadores para la docencia en 1986. Los alumnos se preguntaban qué se podría hacer con aquel instrumento cuando los sentábamos ante su pantalla. La verdad es que no hacían gran cosa, más allá de violentarse en extremo, mostrarse rendidos ante el tan celebrado potencial que nadie era capaz de sacar de allí. En aquella época generalmente cada uno tenía que hacerse sus propios programas. Tal vez había una aplicación para procesar textos y alguna endeble hoja de cálculo, pero no había nada para las ciencias, y menos para ecología. Los ordenadores eran manejados por algunos druidas que conocían los lenguajes de programación como el FORTRAN, APL o COBOL. Con la aparición del BASIC algo cambió. Este lenguaje, nunca bien visto por los druidas, pero fácil de aprender, abrió la botella del genio a muchos ecólogos de mi generación. Como si fuera una premonición, mucho antes de empezar a estudiar ecología, encontré en el cassette de demostración que venía con el *Spectrum* un programa que hacía gráficas con zorros y conejos que subían y bajaban... pero en aquel momento no me interesaban mucho.

Durante una época, en las prácticas de Teoría Ecológica, se intentaba enseñar algo de programación a los alumnos. De hecho, Carlos García (actualmente profesor titular de Ecología en la Universidad de Cádiz) llegó a escribir un manual de Z-BASIC para el uso en estas prácticas. Recuerdo que se trataba de cinco sesiones de dos o tres horas cada una. En este tiempo, pocos estudiantes podían alcanzar el dominio preciso de la programación para hacer frente a la simulación de los procesos más sencillos, como multiplicar una matriz por un vector para representar el modelo de Leslie y, desde luego con mucha dificultad, implementar un programa para representar el crecimiento logístico de una población a partir de su ecuación diferencial. Aún así, la programación en BASIC se mantuvo en las prácticas para ser utilizada como herramienta de análisis y simulación de un experimento de crecimiento de un alga. Sorprendentemente, algunos estudiantes, partiendo desde cero en programación, consiguieron a final del curso una habilidad suficiente como para simular el crecimiento logístico del alga incorporando, además, componentes estocásticos. A pesar de ello, a la mayor parte de los alumnos le costaba mucho trabajo acabar algo mínimamente decente en programación y apenas si podían dedicar tiempo a pensar en el aspecto realmente ecológico de las prácticas.

Por este motivo, para el desarrollo de las prácticas de Teoría Ecológica, ya harto de recibir a estudiantes con problemas de programación más que cuestiones ecológicas, decidí hacer yo mismo el programa de simulación que tanto tiempo les costaba a ellos, y dárselo hecho para que pudiesen proceder todos a la fase de ensayo directamente. Los alumnos por fin tenían una herramienta pensada para resolver un problema de ecología en el ordenador sin el trauma de tener que haber aprendido programación. El año siguiente mejoré un poco la presentación del programa, lo compilé y lo repartí bajo un nombre sugerente: **Alesim!** Este programa era sumamente burdo y lo único que hacía era unas cuantas simulaciones estocásticas, seguidas de la simulación determinista correspondiente, y la obtención de una tabla de datos, para que los estudiantes pudiesen hacer sus propias figuras.



Después de muy pocos años, Alesim! estaba añejo y tenía un aspecto tosco

corriendo en aquella ventana de MS-DOS bajo Windows. Había llegado el momento de renovarlo todo. En pocos días nació **CreSim**. Lo escribí en VisualBasic 3.0 de Microsoft y su aspecto inicial era destartalado, pero funcionaba y a los alumnos les gustaba mucho más que el antiguo. Aquello me animó y dediqué tiempo para hacer otros programas para completar la serie de prácticas: **depredador/presa, competencia, distribuciones de especies, modelos de compartimentos y simulación de la termoclina en columnas de agua**. Todos estos programas cabían en un solo disquete, pero era pesado andar copiándolos a los estudiantes. Había que hacer algo.

Figura 1. Esquema de organización del Aula Virtual de Ecología en la Universidad de Málaga.

Con esta misión se creó el germen del **Aula Virtual de Ecología** (<http://www.uma.es/aula/ecologia>) (**Figuras 1 y 2**), como mero cajón de donde los estudiantes podían sacar los programas desde su casa, sin problemas de horarios, de discos y, sobre todo, de una forma mucho más cómoda para mí. Tanto que enseguida vimos el potencial de este medio de comunicación. ¿Por qué no pongo también los guiones de prácticas, que tantas veces vienen a pedir? Y también los programas de las asignaturas optativas, para mejor publicidad de las mismas, y una conexión con las líneas de investigación del departamento, y un tablón de anuncios, y...

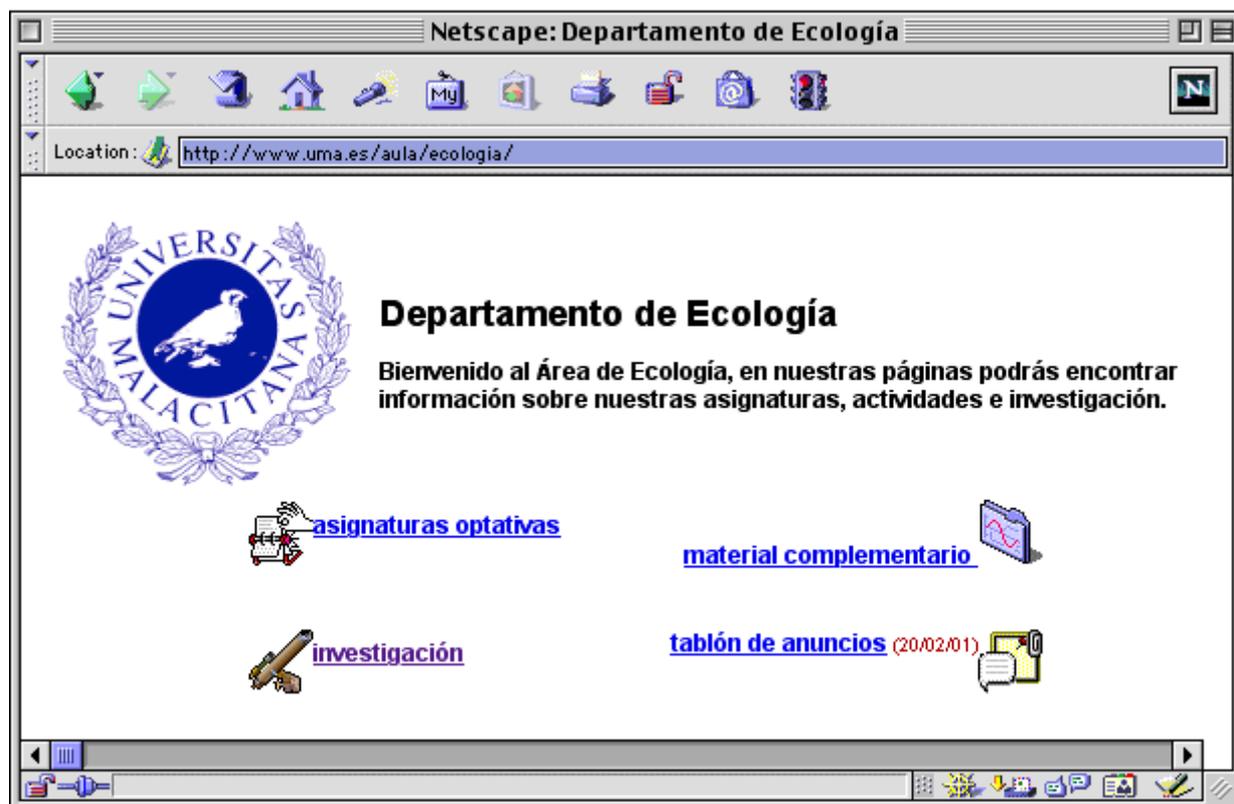


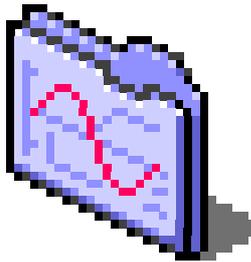
Figura 2. Ejemplo de pantalla de bienvenida.

El presente

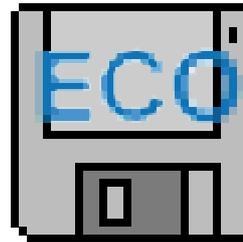
Una página de Internet como la nuestra dista mucho aún de ser una verdadera Aula de enseñanza. Actualmente, la misión principal de la página es triple:

1. **suministrar materiales** (principalmente programas de simulación y guiones de prácticas, pero también material y ejercicios complementarios) (**Enlaces 1-4**),
2. **suministrar información** (tablón de anuncios virtual) (**Enlace 5**), y
3. **hacer publicidad** (de nuestras asignaturas optativas y de nuestras líneas de investigación).

Hasta ahora, el flujo de información es unidireccional. Sólo podemos recibir información de los alumnos (y de muchas otras personas ajenas a nuestras clases) mediante correo electrónico. Es la parte menos desarrollada de nuestra Aula Virtual.



Enlace 1.
Pantalla de Material
Complementario.



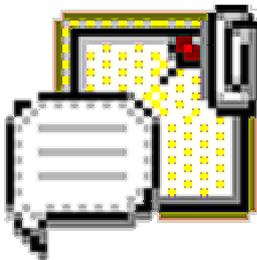
Enlace 2.
Pantalla de descarga de
programas de simulación.



Enlace 3.
Pantalla de descarga de
guiones de prácticas.

Complementos

Enlace 4.
Pantalla con listado de
ejercicios
complementarios.



Enlace 5.
Tablón de anuncios virtual.

La sección más visitada y utilizada es, con diferencia, la zona desde donde se pueden bajar los programas de simulación. Estos programas se están utilizando habitualmente como elemento docente en varias universidades españolas y latinoamericanas. El número de personas que han solicitado el registro supera ampliamente las doscientas. **Tal vez el éxito de estos programas esté en su simplicidad, en que están en español y en que son gratuitos.** Tres claves que no servirían de nada si no se apoyasen en una estructura docente tradicional. La simplicidad de los programas es un elemento esencial. Hay muchas aplicaciones más potentes ideales para la docencia en ecología (por ejemplo, Stella o EcoBeaker entre los comerciales, o VenSim PLE entre los gratuitos para labores académicas), pero su principal inconveniente es que el binomio profesor/alumno ha de invertir un considerable tiempo en aprender el manejo mínimo necesario para proceder con cuestiones prácticas. El hecho de estar en español facilita mucho la utilización entre los estudiantes que aún no se manejan bien con los términos sajones tan extraños corrientes en las aplicaciones de simulación. Más aún, en los programas ellos encuentran las variables, los parámetros y las ecuaciones tal como se le han escrito en la pizarra de clase, lo que permite una aplicación directa, sin necesidad de interpretar o traducir estilos de ecuaciones. Finalmente, la gratuidad de los programas facilita la dispersión de éstos entre los estudiantes y profesores con un coste nulo en los presupuestos docentes de cada departamento, sin necesidad de violar las normas legales sobre licencias de programas comerciales.

El principal problema es que el tiempo invertido en la creación y el mantenimiento de la página es enorme y está poco reconocido, a pesar del evidente beneficio que aporta tanto a estudiantes como a profesores. Con las aplicaciones actuales, la creación y mantenimiento de una página de Internet está al alcance de cualquiera que maneje un procesador de texto. No es ésta la excusa para evitar utilizar Internet como herramienta docente, sino el poco valor que tiene esta actividad en el peso curricular del profesor actual. Este fue el motivo principal de que muchas iniciativas en este campo se vean

abandonadas a la deriva al poco de emprenderse. En el presente, y a pesar de que los resultados son magníficos, las ventajas obvias y todo el mundo ya lo acepta, la creación de páginas de Internet con contenido docente y gratuito es una labor eminentemente altruista, que pasa una factura al tiempo disponible por el docente y que podría, por ejemplo, haber dedicado a escribir un artículo de investigación, con mayor beneficio para su curriculum.

El futuro

Internet se convertirá indiscutiblemente, si no lo es ya, en la Nueva Biblioteca de Alejandría, un tesoro documental donde se puede encontrar una gigantesca cantidad de información con tres cualidades portentosas y una peligrosa: cantidad, actualidad, gratuidad y libertad. Estos son los elementos que impulsan el crecimiento exponencial de Internet y aceleran desmesuradamente su evolución. Hace unos años, apenas si se podían ver imágenes además de los textos, hoy ya se pueden hacer auténticas interacciones en tiempo real con el usuario. La cantidad de información disponible no representa problema alguno, dado que a la misma velocidad evolucionan los buscadores. La actualización de la información está únicamente limitada por el tiempo o el interés que muestren los autores, dado que el coste económico es prácticamente nulo comparado con el de una publicación tradicional. La gratuidad de la mayor parte de la información accesible por Internet es un elemento principal para eliminar discriminaciones entre colectivos de diferente poder económico, lo cual es maravilloso. Cuando me refiero a la libertad como característica peligrosa, tal vez parezca que me esté moviendo en un filo políticamente indigno (no ya incorrecto), pero se me entenderá un poco más abajo.

Desde el punto de vista técnico, Internet estará dominada por los sistemas mantenidos por publicidad, al menos es la facción que más rápidamente está aumentando. La parte más académica de Internet, realmente la más antigua, se está quedando atrasada con respecto a este *boom*, pero esto no es preocupante. De hecho, es beneficioso que el aspecto lúdico de Internet espolee el desarrollo de este fenómeno de la comunicación. El ordenador es un elemento lúdico y debemos aprovechar esta característica para hacerla sinérgica con la educativa, más que enfrentarnos a ella en una falsa dicotomía. El estudiante (y el profesor, reconozcámoslo) explora los programas "jugando" con ellos. Uno de los desafíos actuales de las páginas didácticas o académicas es que resulten atractivas y ofrezcan un contenido más allá de lo trivial. Un programa o una página diseñada con fines educativos debería ser ameno ante todo y evitar largas parrafadas o un complicado manejo. También es primordial que el estudiante encuentre pronto lo que busca: una simulación del modelo depredador/presa requiere muy poca preparación y, sin embargo, se demora demasiado si el programa no está bien diseñado. De la misma forma, una página con demasiada información, donde sea difícil encontrar a primera vista lo que se busca, es la forma más fácil de ahuyentar a posibles visitantes.

Desde el punto de vista académico, es una pena que muchos educadores e investigadores sean reacios a utilizar Internet como medio de difusión de sus resultados o proyectos, en la creencia de que la publicación en revistas especializadas será más beneficiosa. No estoy propugnando que los investigadores renuncien a publicar en revistas especializadas, pero también deberían dedicar algo de su esfuerzo a elaborar estos mismos resultados y hacerlos asequibles a los usuarios de Internet debidamente dulcificados. La tarea de divulgación es muy importante: ayuda sinérgicamente a la docencia y a la investigación, por un lado cierra el discurso docente y por otra parte clarifica las ideas básicas que se manejan en investigación. En este sentido, es interesante observar cómo en las directrices declaradas por los programas europeos de investigación, la divulgación –o "diseminación" como se traduce en algunas ocasiones– se sitúa entre los principales resultados perseguidos. El problema es que el sistema de publicación en Internet está fundamentalmente sin arbitrar, es decir, muy pocas de las páginas que se publican diariamente están sometidas a algún tipo de control de calidad. Esta es la "libertad" a la que me

refería arriba, un defecto esgrimido frecuentemente en contra de la transmisión de información a través de la red y, por tanto, utilizado para justificar la reticencia del científico o del docente a que su trabajo aparezca mezclado entre cientos de otros de calidad inferior o incluso deleznable. Es comprensible que un artículo que haya sido revisado por el conducto tradicional de una revista sea mejor considerado por la comunidad científica que otro que directamente ha ido del ordenador del autor a la publicidad automática de Internet. A pesar de ello, este defecto es fácilmente soslayable, ya que no es una característica intrínseca de Internet (también se publican octavillas de papel y ello no impide que se publiquen obras selectas).

Epílogo

Hace sólo diez años, nadie hubiera predicho la revolución de Internet. A la mayoría nos ha pillado de sorpresa, pero siempre estamos a tiempo de subirnos a este poderoso método de comunicación. Un ejemplo es que estás leyendo esto, la revista *Ecosistemas* sigue viva gracias a Internet. Creo que aún falta mucho para que La Red transforme el panorama académico o investigador de la universidad, pero ello no significa que no tengamos que contar con ella como elemento adicional en nuestra tarea docente y divulgadora. Internet, ya, es un medio imprescindible para el científico o el docente contemporáneo, renunciar a ella sería como renunciar a la tiza para escribir en la pizarra.

