

Proyecto de Jardinería Vertical: una experiencia de formación multidisciplinar en la Universidad de Sevilla

Antonio Franco ¹, Luis Pérez ¹, Pedro Torrent ², Alberto Juan y Seva ², Rafael Fernández-Cañero ²

¹ Dpto. Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos. Área de Ingeniería Agroforestal. E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla. Ctra. de Ultrera, Km 1. 41013 Sevilla. Tel.: 954 481389; E-mail: afranco@us.es; lperez@us.es

² Dpto. Ciencias Agroforestales. EUITA. Universidad de Sevilla. Tel.: 954 488139; E-mail: rafafc@us.es

Palabras clave: Jardín vertical, living-wall, formación multidisciplinar.

1. Introducción

Durante el curso 2007-2008 en la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad de Sevilla se ha desarrollado una actividad docente de carácter innovador que ha englobado en su desarrollo a alumnos de 3 asignaturas diferentes y que ha seguido el modelo de enseñanza basada en proyectos colaborativos, apoyándose en el uso de nuevas tecnologías, con objeto de familiarizar con las mismas a los alumnos participantes.

1.1. La jardinería vertical

Para el desarrollo de esta actividad docente, de marcado carácter multidisciplinar, se ha elegido una temática muy novedosa en el área de la jardinería, como es la jardinería vertical.

La jardinería vertical constituye una nueva corriente dentro de la jardinería, que se presenta como una alternativa a los sistemas de ajardinamiento y construcción tradicionales, y que básicamente consiste en el diseño y construcción de superficies ajardinadas en un plano vertical. Sin embargo, no se trata realmente de algo nuevo. El desarrollo de vegetación sobre las edificaciones es una práctica habitual desde hace muchos siglos y en distintos lugares del planeta. Además de los conocidos tejados verdes, siempre ha sido frecuente encontrar plantas creciendo sobre las fachadas de los edificios, tanto plantadas en el suelo, como plantadas en macetas, colgando en balcones y ventanas. Resulta evidente la poderosa influencia que aún ejercen en nuestra imaginación los famosos jardines colgantes de Babilonia (600 A.C.). Los objetivos para el establecimiento de la vegetación en las paredes de las edificaciones han sido variados: desde los estéticos, pasando por los alimentarios, hasta los medioambientales (Centre for Subtropical Design, 2004).

A comienzos del pasado siglo XX, el ajardinamiento de fachadas fue incorporado a las propuestas surgidas del movimiento conocido como "ciudad-Jardín", que pretendía dar un giro a las tendencias del desarrollo urbano hacia modelos más humanizados que permitieran no perder el contacto con la naturaleza en las ciudades.

En nuestros días, el proyecto que sin duda ha significado un punto de inflexión y ha contribuido a popularizar la jardinería vertical es el realizado en el edificio del museo de Quai Branly en París. El edificio, diseñado por Jean Nouvel, se inauguró en 2004, y cuenta con un enorme jardín vertical en su fachada principal creado por el prestigioso botánico francés Patrick Blanc, auténtico referente mundial de la jardinería vertical en la actualidad.



Figura 1: Jardín vertical del botánico francés Patrick Blanc en el Museo Quai Branly, París

(Autor de la Imagen : Hashidity. Creative Commons License)

Se pueden distinguir varios tipos de jardines verticales. El más tradicional es el denominado ajardinamiento o enverdecimiento de fachadas, y consiste en el recubrimiento de superficies verticales mediante el uso de plantas, normalmente plantadas en el suelo. Para poder garantizar el óptimo desarrollo de las plantas trepadoras es necesario, en ocasiones, preparar una estructura de soporte.

Otra técnica diferente, que también permite crear superficies verticales ajardinadas son los denominados muros vegetales, conocidos en inglés como Living Walls o Green Walls. Estos sistemas, de desarrollo más reciente, se diferencian del sistema clásico de cultivo de plantas trepadoras, con el que a menudo se confunden, en que las plantas crecen directamente sobre la superficie vertical, y no desde la base. Las plantas se establecen a distintos niveles y utilizando distintos sistemas de soporte.

Los jardines verticales también se pueden instalar en el interior de los edificios. En este caso necesita garantizarse una iluminación y una aireación adecuada (Centre for Subtropical Design, 2004), pero los beneficios son muy notables y en muchos de los casos llegan a justificar la importante inversión y los costes de mantenimiento.



Figura 2: Muro vegetal en el Campus de Alnarp de la Universidad de Ciencias Agrícolas de Suecia. (© Rafael Fernández Cañero)

Los beneficios del uso de los jardines verticales en el interior coinciden con los que están habitualmente asociados al uso de plantas ornamentales en el interior, y entre los más importantes podemos destacar los siguientes:

- Un estudio de la NASA determinó que el uso de las plantas de interior es el medio más eficiente y rentable de disminuir la contaminación que afecta a la atmósfera interior de los edificios (Wolverton et al. 1989)
- Su utilización en hospitales produce un significativo efecto positivo en la salud de los enfermos (Park, 2006)
- Las plantas de interior reducen el estrés, y las bajas laborales, aumentando la productividad en las oficinas (Lohr et al.. 1996; Bringslimark, et al. 2007).
- Los jardines verticales tienen una aplicación directa en la depuración del aire en el interior de los edificios, reteniendo partículas en suspensión y sustancias contaminantes, constituyendo una importante herramienta para luchar contra el denominado "Síndrome del edificio enfermo" (Darlington, 2001).

2. Objetivos de la innovación docente

El objetivo principal de esta actividad ha sido familiarizar a los alumnos con las labores de investigación científica, búsqueda bibliográfica, metodologías de diseño de prototipos, etc. Por ello se ha planteado proyectar y construir hasta su fase final varios prototipos de jardín vertical dentro de las instalaciones de nuestra escuela

3. Descripción de nuestra experiencia docente

La actividad se ha desarrollado durante el curso 2007-2008 y ha englobado en su desarrollo 3 asignaturas diferentes de la especialidad de Hortofruticultura y Jardinería:

- TECNOLOGÍA DE LA JARDINERÍA Y EL PAISAJISMO 2º curso. Dpto. de Ciencias Agroforestales
- HIDRÁULICA Y RIEGOS 3º curso. Dpto. de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos
- MANTENIMIENTO DE PARQUES Y JARDINES 2º curso. Dpto. de Ciencias Agroforestales

Los alumnos han constituido grupos de trabajo que han sido coordinados por alumnos que están realizando su Proyecto Fin de Carrera en este tema.

Durante toda la actividad se ha seguido el modelo de enseñanza basada en proyectos colaborativos, es decir enseñanza colaborativa desarrollada según la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Según señala Velez de C (1998) los proyectos colaborativos permiten desarrollar numerosas experiencias, que hacen del proceso de aprendizaje un proceso cuyo propósito es el de facilitar y potenciar el procesamiento de información, y posibilitar el crecimiento y desarrollo del alumno, en su construcción de elaboraciones teóricas, concepciones, interpretaciones y prácticas contextualizadas.

Desde el principio nuestro objetivo fue que los alumnos participaran de forma activa en las distintas fases de este proyecto, que se ha estructurado en las siguientes etapas:

PRIMER CUATRIMESTRE

- o Introducción del proyecto. (COMPLETADO) Se ha realizado una actividad consistente en la proyección un video referente a los jardines verticales, y a continuación se ha realizado un ejercicio de análisis por grupos de las ventajas e inconvenientes de estas tecnologías
- o Investigación previa: revisión bibliográfica y de materiales (COMPLETADO)
- o Diseño y elaboración de los proyectos de los prototipos (COMPLETADO)
- o Planificación de las acciones (COMPLETADO)
- o Construcción de los prototipos:
 - o Construcción de los soportes estructurales (COMPLETADO)
 - o Instalación de los materiales de cultivo (COMPLETADO)

SEGUNDO CUATRIMESTRE

- o Instalación de los sistemas de riego (EN TERMINACIÓN)
- o Instalación de los automatismo y sistemas de control (EN PROCESO)
- o Plantación de las especies ornamentales seleccionadas
- o Mantenimiento y seguimiento monitorizado del mismo.
- o Evaluación de los resultados del proyecto

4. Resultados

Con este proyecto de innovación docente se ha conseguido que los alumnos tomen interés por la investigación y la ampliación de conocimientos y además aprendan cómo aplicar las nociones que reciben en las asignaturas ordinarias.

Actualmente esta actividad de innovación está llegando a sus últimas fases de construcción de los prototipos (automatismos y sistemas de control).

En el primer cuatrimestre han participado en la actividad alumnos de la asignatura de Tecnología de la Jardinería y el Paisajismo. En el segundo cuatrimestre participan alumnos de las asignaturas de Hidráulica y Riegos, y de Mantenimiento de Parques y Jardines.



Figura 3: Imagen detalle de los aparatos hidráulicos de medición incluidos en la instalación del jardín vertical con un objetivo docente.

Tras la Investigación previa se ha decidido construir cuatro prototipos diferentes, con un tamaño mayor del estimado inicialmente, si el establecimiento se desarrolla con éxito, estas estructuras tendrían carácter permanente. El seguimiento y monitorización del funcionamiento de los mismos se va a realizar en profundidad, para poder realizar una comparación entre las distintas alternativas que se han plasmado en cada uno de ellos, por lo que se han incorporado al proyecto un complejo sistema de control y automatización de los sistemas.

Los 4 prototipos de jardín vertical están integrados en dos estructuras diferentes, diferenciando el sustrato de crecimiento y el sistema de riego de cada uno de los 4 ensayos.



Figura 4: Imagen de alumnos trabajando en el jardín vertical

Las estructuras soporte, con 2 metros de anchura cada una, y una altura de 2.20 están fabricadas en hierro galvanizado. En vertical se ha colocado una malla plástica, consolidada con una serie de alambres tensados sobre la estructura. Sobre todo este soporte han instalado los distintos sustratos.

Los sustratos elegidos son:

- Sustratos orgánicos:
 - Lamina de fibra de coco
 - Xaxim
- Sustratos inorgánicos:
 - EPIWEB
 - Geotextil

Se ha diseñado un sistema de riego por goteo de forma que se consigue mojar a intervalos controlados toda la superficie de los paneles. El control del riego se hace de forma automática gracias a un autómata que controla el arranque y parada de las bombas.

Además, gracias a un sistema de sensores se podrán controlar aspectos como temperatura, humedad o intensidad lumínica, registrándose los valores de múltiples variables.

5. Conclusiones

Tras desarrollar la actividad durante el curso 2007-2008 podemos concluir que la actividad ha sido muy satisfactoria tanto para los alumnos de las distintas asignaturas que han participado en la misma como para el grupo de docentes que nos hemos involucrado en el proyecto. La enseñanza basada en proyectos colaborativos es una metodología docente muy potente que, cuando se orienta hacia proyectos sobre temas innovadores, logra un alto nivel de motivación e implicación por parte del alumno.

El hecho de que este proyecto tenga un marcado carácter multidisciplinar unido a la participación de distintas asignaturas impartidas por varios departamentos de la escuela ha enriquecido aún más esta actividad usándose para la formación directa de los alumnos que han participado activamente en el mismo y como herramienta docente en las diferentes asignaturas.

6. Bibliografía

- Bringslimark, T., Hartig, T. and Patil, G. 2007. Psychological Benefits of Indoor Plants in Workplaces. HortScience Jun 1 2007: 581-587
- Centre for Subtropical Design, 2004. Research Projects: Living Walls Queensland University of Technology. Disponible en: <http://www.subtropicaldesign.bee.qut.edu.au/LivingWallsResearch.html>
- Lohr, V.I., Pearson-Mims, C.H., and Goodwin, G.K. 1996. Interior plants may improve worker productivity and reduce stress in a windowless environment. J. of Environmental Horticulture 14(2):97-100.
- Park, S.H. 2006. Randomized clinical trials evaluating therapeutic influences of ornamental indoor plants in hospital rooms on health outcomes of patients recovering from surgery. All K-State Electronic Theses, Dissertations, and Reports. Disponible en <http://krex.k-state.edu/dspace/bitstream/2097/227/1/Seong-HyunPark2006.pdf>
- Vélez de C, A. 1998. Aprendizaje basado en proyectos colaborativos en la educación superior. RIBIE 98, IV Congreso da Rede Iberoamericana de Informática Educativa. Brasil Disponible en <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>
- Wolverton, B.C., Johnson, A., and Keith Bounds, K. 1989. Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement Final Report by NASA, John C. Stennis Space Center .