Recursos educativos innovadores en el contexto iberoamericano

Carlos Monge López
Patricia Gómez Hernández
Alba García Barrera (Eds.)

Universidad de Alcalá
SERVICIO DE PUBLICACIONES

El contenido de este libro no podrá ser reproducido,
ni total ni parcialmente, sin el previo permiso escrito del editor.
Todos los derechos reservados.

© Universidad de Alcalá, 2015
Servicio de Publicaciones
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares
www.uah.es

I.S.B.N.:978-84-16599-14-1

Composición: Solana e Hijos, A. G., S.A.U.
Impresión y encuadernación: Solana e Hijos, A.G., S.A.U.
Impreso en España

Metodologías colaborativas en el aula de Educación Infantil relacionadas con la lecto-escritura 379

El acompañamiento pianístico como recurso y estímulo del desarrollo musical: aproximación a la iniciación del piano colectivo en la tapa 5-6 años 395

BLOQUE 5: Innovación Docente en Atención a la Diversidad

Aprender y cooperar en la virtualidad: estado del arte 409

Diseño de un recurso multimedia para favorecer la inclusión del alumnado inmigrante: Uniendo Culturas 421

Implementación de un programa de innovación en la escuela primaria con alumnado de educación especial 433

La adquisición de formas de autoevaluación en grupo a través del aprendizaje cooperativo en el primer ciclo de Educación Primaria 445

Grupos interactivos para favorecer la integración de una alumna sordociega en un aula ordinaria 457

Prácticas inclusivas en la escuela rural 469

El Proyecto de Aprendizaje Tutorado mediante la aplicación del puzle de Aronson en el Grado de Educación Infantil 485

La dimensión instrumental en los grupos interactivos 495

Educación intercultural en la escuela inclusiva. Condicionantes para la formación en la Educación Superior 505

BLOQUE 6: Innovación Docente en la Formación Docente

Innovación educativa para el trabajo de competencias generales y transversales del Grado de Magisterio 519

MOOC: um aliado para a formação contínua de professores 533

Planificando a formación dos futuros mestres: selección, clasificación e uso dos materiais sinxelos 549

El Prácticum de Magisterio: expectativas y realidades 561

Cultivando en la Universidad: experiencias innovadoras en torno al uso de huertos ecológicos en la formación inicial del profesorado 575

Reconstrucción de la identidad docente de dos futuras educadoras con la innovación como base fundamental para la mejora educativa . . . 593

CULTIVANDO EN LA UNIVERSIDAD: EXPERIENCIAS INNOVADORAS EN TORNO AL USO DE HUERTOS ECOLÓGICOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

GROWING GARDENS AT UNIVERSITY: USE OF ORGANIC GARDENS AS INNOVATIVE EXPERIENCES IN INITIAL TEACHER TRAINING

Marcia Eugenio Gozalbo
Universidad de Valladolid, m.eugenio@agro.uva.es
Lourdes Aragón Núñez
Universidad de Cádiz, lourdes.aragon@uca.es

Resumen:

A lo largo de las últimas décadas se ha llevado a cabo un proceso de reflexión y debate en torno a la enseñanza de las ciencias que ha subrayado la importancia de cuestionarnos para qué es relevante la ciencia que enseñamos (Vázquez y Manassero, 2009). A este respecto, y en el marco de la educación universitaria, parece oportuno distinguir entre las titulaciones que están orientadas al desempeño de labores relacionadas con la investigación científica o la innovación tecnológica de las que lo están con la transmisión de conocimientos, habilidades y actitudes en diversas materias, entre las cuales las ciencias, caso este último de los Grados de Educación Infantil y Primaria. Se ha visto que la transposición didáctica de contenidos de ciencias aparentemente sencillos, desde el aula de la Facultad a la del colegio, entraña dificultad para los maestros en formación inicial (Gil y otros, 2008). En consecuencia, parece adecuado en este contexto abordar la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva práctica, facilitando que el alumno desarrolle habilidades y ponga en práctica procedimientos, y ofreciéndole modelos que pueda posteriormente trasladar a las escuelas. Si consideramos además que los futuros maestros serán los encargados de despertar el interés e introducir a los niños en los conocimientos y procedimientos científicos, nos veremos en la obligación, como profesores universitarios, de acompañarles en un aprendizaje de las ciencias que sea significativo, que suceda desde la motivación y la curiosidad con respecto a aspectos de la vida real y cotidiana. Ésta es la reflexión de partida que comparten las dos experiencias que a continuación presentamos, y que utilizan huertos ecológicos como recurso innovador en el ámbito universitario, que permite la implementación de metodologías activas de aprendizaje para el desarrollo de competencias en los Grados de Maestro/a en Educación Infantil y Primaria.

Palabras clave: ciencias naturales, didáctica de las ciencias, educación ambiental, metodologías activas.

Abstract:

Along the last decades, a process of debate and reflection in relation to science teaching has been conducted, which has underlined the importance of wondering for what it is important the kind of science that we teach (Vázquez & Manassero, 2009). To this respect, and in the frame of current higher education, it seems opportune to distinguish between studies oriented towards job positions related to scientific research or technological innovation, and studies related to knowledge transmission of diverse content areas, including sciences, this last being the case of the Degrees of both Preschool and School Teacher Training. Previous research has shown that didactic transposition of apparently simple science contents is difficult for pre-service teachers (Gil et al., 2008). Consequently, it seems appropiate in this context to approach science teaching from a practical perspective, facilitating that students develop abilities and apply specific procedures, and providing them with models that can afterwards be used in scholar contexts. Moreover, if we consider that these pre-service teachers will be in the responsibility of engaging children in scientific contents and procedures, we find ourselves, in our role as professors, under the duty of promoting a significant science learning based on motivation and curiosity towards aspects of the real, everyday life. These are the common reflections of the two experiences that we present, based on the use of organic gardens as an innovative resource at university, which allows the implementation of active learning methodologies for competence development in the Degrees of Preschool and School Teacher Training.

Key words: active methodologies, natural sciences, didactics of science, environmental education.

1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias se ha abordado respondiendo a la creencia de que la ciencia es un conjunto de verdades ya establecidas que deben ser aprendidas, en el sentido de memorizadas. Otro hecho destacable es que las ciencias se han incluido en los currículos escolares para dotar con una formación básica a aquellos estudiantes que posteriormente se

inclinarán por estudios de tipo científico, de los que se espera que en un futuro aporten desarrollo innovador y contribuyan a mejorar la sociedad (Fourez, 1997). Tales características se encuentran actualmente en entredicho, puesto que numerosos estudios muestran que el interés por las ciencia y tecnología ha decaído significativamente entre los estudiantes (EC, 2004 y 2007; OCDE, 2009 y 2012; Vázquez & Manassero, 2008; Windschitl, 2005), y concluyen que es prioritario revisar la forma en que éstas se enseñan, desde las escuelas hasta las universidades.

En el caso de las ciencias naturales en general, y la biología en particular, se ha visto que constituyen una fuente de motivación para muchos alumnos en los primeros niveles de enseñanza, y que se consideran progresivamente menos interesantes a medida que avanza la escolarización, fundamentalmente porque los estudiantes las encuentran alejadas de sus vivencias y preocupaciones (Rowland, 2007; Tunnicliffe y Ueckert, 2007). Por ello, existe cierto consenso en el ámbito de la didáctica de las ciencias respecto a la conveniencia de abordar su enseñanza promoviendo la curiosidad y la motivación de los estudiantes, y con el objetivo de dotarles de un conocimiento relevante y significativo que les permita interpretar la realidad de forma razonada y crítica (Osborne y Dillon, 2008).

A lo largo de las últimas décadas se ha llevado a cabo un proceso de reflexión y debate entre los profesores de ciencias respecto de los objetivos de la enseñanza de las ciencias, basado en particular en las nuevas aproximaciones del movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), y en las contribuciones que se han estado haciendo desde la investigación en didáctica de las ciencias (Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005). Un concepto clave en ese debate es el de *relevancia de la educación en ciencias* (Acevedo, 2004). Se han distinguido: *la ciencia propedéutica* –cuyo objetivo es aprobar los exámenes y subir de nivel académico para continuar con estudios de tipo científico–, *la ciencia social* –para comprender los asuntos científico-tecnológicos y ser capaz de tomar decisiones al respecto de los mismos–, *la ciencia funcional* – para trabajar en empresas y en puestos de trabajo relacionados con ciencia y tecnología–, *la ciencia seductora* –la cara sensacionalista de la ciencia que generalmente transmiten los medios de comunicación de masas–, *la ciencia doméstica* –la parte práctica de la ciencia, que incluye temas tales como la nutrición, la educación sexual, la educación para el consumo, etc.–, *la ciencia curiosa* –la que refleja los intereses particulares de los estudiantes–, y la *ciencia cultural* –una visión en la que ciencia y tecnología se consideran otra subcultura de la humanidad; esta última categoría puede incluir varias de las mencionadas arriba– (Vázquez y Manassero, 2009).

En consonancia con esa visión, que plantea la importancia que reviste cuestionarnos para qué es relevante la ciencia que enseñamos, y en el marco de la educación universitaria, consideramos oportuno distinguir entre las titulaciones orientadas al desempeño de labores potencialmente relacionadas con la investigación científica o con la innovación tecnológica, de las que lo están con la transmisión de conocimientos, habilidades y actitudes en diversas materias –entre las cuales las ciencias–, que es el caso de los Grados de Educación Infantil y Primaria. Se ha visto que la transposición didáctica de contenidos de ciencias aparentemente sencillos desde el aula de la Facultad a la del colegio entraña dificultad para los maestros en formación inicial (Gil y otros, 2008). Por tanto, y en relación con el desarrollo de este perfil profesional concreto, la enseñanza de las ciencias plantea dos retos fundamentales:

- (1) Debe implicar que el alumno desarrolle habilidades y ponga en práctica procedimientos que pueda en el futuro transmitir. Es decir, es necesario dotarle con recursos didácticos.
- (2) Debe resultar motivadora. Los futuros maestros son los encargados de despertar el interés e introducir a los niños en los conocimientos y procedimientos científicos; para ello, es necesario que sean enseñados desde la motivación y la curiosidad.

En el caso de ambas titulaciones, una única asignatura obligatoria, y en ocasiones alguna optativa (como Educación Ambiental), están dedicadas a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales o experimentales, que incluyen Biología, Química, Física y Geología. Y es frecuente que aparezcan dificultades en relación a la oferta de una adecuada parte práctica para las mismas; los laboratorios no siempre están disponibles para los alumnos de la Facultad de Educación, o lo numeroso de los grupos dificulta su uso frecuente, y las salidas al campo son logísticamente complejas y requieren de cierta dotación económica que es necesario solicitar anualmente, en un marco de recorte de recursos económicos.

Por ello no es de extrañar que algunos profesionales de este ámbito, trabajando en diferentes universidades españolas, hayamos convergido en considerar los huertos ecológicos como un valioso recurso educativo en la formación inicial de maestros, y estemos utilizándolos en asignaturas relacionadas con las ciencias naturales. En este sentido, el principal objetivo de esta comunicación es difundir dos experiencias innovadoras en las que se utiliza el huerto ecológico como recurso innovador en educación superior, de formas diferentes. Se han llevado a cabo en la Universidades de Cádiz y Valla-

dolid, respectivamente, y convergen en su voluntad de generar aprendizajes de ciencias significativos y motivadores en los futuros maestros de Infantil y Primaria. Es nuestra intención, además, que la difusión de estas experiencias suponga un punto de partida para nuevas colaboraciones y retos de los profesionales de la didáctica de las ciencias.

2. EXPERIENCIAS DOCENTES INNOVADORAS

2.1. El huerto como recurso didáctico para la asignatura «Educación Ambiental» del Grado en Educación Infantil (Universidad de Cádiz)

El huerto ecológico universitario nació como una propuesta educativa basada en el trabajo por proyectos en la asignatura optativa Educación Ambiental de 4° curso del Grado en Educación Infantil. Se enmarca dentro de un proyecto de Innovación y Mejora Docente concedido para el curso 2013-2014 por la Universidad de Cádiz. Teniendo en cuenta que son pocos los alumnos que conocen la metodología de trabajo por proyectos más allá de la fundamentación teórica, se planteó que el huerto ecológico podría proporcionar el contexto que permitiera experimentarla a los futuros maestros/as de Infantil, permitiéndoles así analizar y valorar sus ventajas e inconvenientes, satisfacciones y decepciones. Otros objetivos fueron aproximarnos al concepto de Educación Ambiental, y favorecer el desarrollo de actitudes innovadoras, críticas y reflexivas en el alumnado, al mismo tiempo que fomentar su compromiso y responsabilidad ambiental.

Según Miguel y otros (2006), el aprendizaje basado en proyectos es un método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y realización de una serie de actividades; todo ello, a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos. En base a la bibliografía consultada (Hernández y Ventura, 1992; López y Lacueva, 2007; Márquez, 2009; Vizcaíno, 2008), el proyecto se estructuró a través de una serie de actividades o tareas de duración diversa (Tabla 1), fomentando el trabajo cooperativo como principal enfoque interactivo de organización de trabajo fuera y dentro del aula.

Tabla 1. ***Fases del trabajo por proyectos***

Fases del trabajo por proyectos	Temporalización
Presentación del proyecto y elección del tema	Semana 1
Motivar y despertar el interés por el proyecto en el alumnado	Semana 1
Explicitación las ideas previas del alumnado	Semana 2
Planificación y definición de los instrumentos para la búsqueda de información	Semana 3
Desarrollo del proyecto	Semanas 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12
Conclusiones y comunicación	Semana 13
Evaluación	Semana 14
Producto final: sesión de talleres en el huerto para dos Aulas de niños y niñas de 4 años	Semana 15

Tras lograr despertar el interés y la implicación de todo el alumnado en el proyecto, se explicitaron sus ideas previas (Aragón, 2014): conocen y expresan terminología asociada a los huertos ecológicos, como «armonía, respeto, sabor, sostenibilidad, salud, autosuficiente o reciclaje», pero también muestran dificultades y discrepancias en términos como «equilibrio», que aplican sólo a la igualdad entre lo que se consume y se produce, pero no a otros aspectos como los ciclos biogeoquímicos. Otra idea que parecen manejar es relativa al tema de los fertilizantes y otros productos químicos; casi la mitad de los grupos de trabajo formados entendieron que no se podrían utilizar, pero ninguno ofreció alternativas ecológicas a su uso. Asimismo, no mencionaron ningún término que relacionara positivamente el huerto ecológico con problemáticas ambientales tales como el uso de energías fósiles, la pérdida de biodiversidad o el cambio climático. Mediante el uso de un pictograma se detectó que la mayoría de los grupos tenían una visión muy tradicional del huerto; por ejemplo, en todos aparecían tomateras como principal tipo de planta y, aunque aparecieran también elementos como una compostadora, algunos grupos desconocían qué es el compost, o el papel que tiene en un huerto ecológico.

Durante el desarrollo del proyecto, fue importante favorecer momentos de reflexión y análisis en el aula sobre la propia metodología, y poder compartir logros, satisfacciones, dificultades e ideas fallidas. También identificar cada una de las fases del trabajo, y contrastar con los referentes teóricos de los alumnos, pues permitió dotar de significado ciertas expresiones teóricas relacionadas con una aproximación socioconstructivista del aprendizaje, como: «el alumno como protagonista de su propio aprendizaje», «el docente como guía», o, «partir de lo que sabe el alumno».

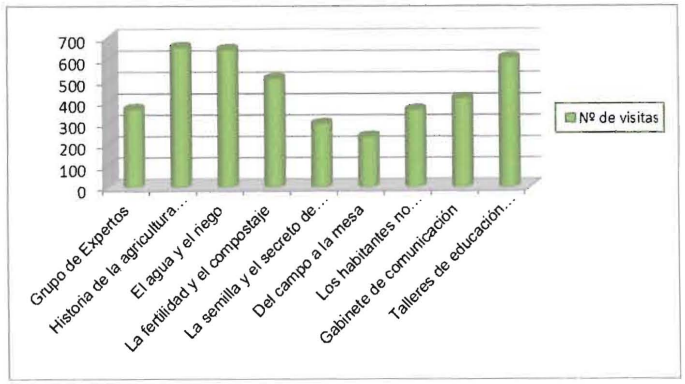
En el trabajo por proyectos se considera esencial propiciar movimientos fuera y dentro del aula. En nuestro caso se fomentó la interacción con otros profesionales para diseñar y montar el huerto: se contó con la ayuda y asistencia técnica del personal de jardinería de la universidad, y se realizaron varias salidas, que proporcionaron información, materiales y asesoramiento. Finalmente, se contó con la participación de dos aulas de niños y niñas de 4 años, que visitaron el huerto ecológico, y llevaron a cabo los talleres de Educación Ambiental que se habían diseñado en torno al mismo. Los dos maestros de Infantil asesoraron a los grupos de alumnos respecto a los objetivos y contenidos didácticos de sus propuestas de talleres, para adecuarlos a la etapa (Figura 1).

Figura 1. Visita de los niños y niñas del CEIP «Reyes Católicos» de Cádiz y realización de los talleres en el huerto ecológico universitario (taller vinculado al riego y agua)

En cuanto a los movimientos dentro del aula, los diferentes grupos realizaron un importante trabajo cooperativo y colaborativo entre ellos. Se formaron un total de 8 líneas de trabajo de 8 ó 9 alumnos/as (equipo de coordi-

nación: «expertos»; historia de la agricultura y el huerto ecológico; el agua y el riego; la fertilidad y el compostaje; la semilla y el sentido de la vida; del campo a la mesa; los habitantes no deseados del huerto y seguridad; gabinete de comunicación y difusión de la experiencia), y 6 grupos de trabajo bajo la temática de «talleres», compuestos de 3 a 5 alumnos, en base a las líneas de investigación definidas, y encargados de diseñar y planificar propuestas de Educación Ambiental de corta duración para escolares de 4 años. Muchas tareas debían ser consensuadas entre todos para poder llevarlas a cabo en el huerto, y los grupos mantenían una relación de interdependencia importante. Al disponer tan sólo de una clase semanal de 3 horas de duración, fue necesario crear un espacio en la plataforma virtual; se crearon un total de 9 foros, uno por línea de trabajo. La Figura 2 muestra el número de visitas totales a cada foro, contabilizándose un total de 4.110, un dato que muestra la elevada interacción y participación que existió.

Figura 2. Número de visitas en los foros habilitados en la plataforma virtual para las distintas líneas de trabajo y talleres.



Para evaluar el proceso, los estudiantes utilizaron como instrumento de seguimiento un portafolio grupal, constituido por dos documentos: una memoria teórica respecto a su línea de trabajo, para dar respuesta al interrogante de partida que se planteó (por ejemplo para la línea de agua y riego: «¿por qué las plantas necesitan agua?») y establecer conexiones con la Edu-

cación Ambiental; y un diario de clase, en el que cada grupo recogió y analizó las actividades de cada día, incluyendo no sólo información descriptiva de datos formales y precisos, sino también decisiones, sensaciones, valoraciones personales, miedos, errores, confusiones, propuestas de soluciones a los problemas surgidos, etc. Para la evaluación, en una primera parte, se plantearon preguntas clave como: «¿qué hemos aprendido durante todo el proceso?, ¿qué nos ha costado más?, ¿qué podríamos haber hecho mejor?, y se recogieron las respuestas de los alumnos en un documento. Es destacable que valoraron muy positivamente tener una experiencia real de trabajo por proyectos y también poder trabajar con compañeros nuevos y colaborar todos hacia un objetivo común, aunque destacaron el esfuerzo que supone. En una segunda parte, se valoró en gran grupo la metodología utilizada mediante el uso de una serie de ítems (papel del alumno, papel del docente, el error como fuente de aprendizaje, importa el proceso vivido o el resultado final, etc.).

Desde el punto de vista de los alumnos, esta metodología les ha permitido desarrollar su capacidad de tomar decisiones, autogestionarse, solucionar problemas y cooperar entre sí. Sin duda, una dificultad claramente destacable ha residido en tomar decisiones conjuntas con grupos numerosos, lo que ha provocado que muchos estudiantes hayan tenido una sensación «parcelada» de la experiencia y no hayan sentido el disfrutar del espacio del huerto, al contrario que otros grupos, por ejemplo los encargados de los talleres que tuvieron un contacto mucho más directo tanto con el huerto como con los niños y niñas que lo visitaron. En el caso de los grupos como el de «Historia de la Agricultura Ecológica» o «Del campo a la mesa», a pesar de pasar poco tiempo en el huerto, han considerado sus aportaciones muy valiosas para lograr el objetivo común.

2.2. El huerto como recurso didáctico en la asignatura «Las Ciencias de la Naturaleza en el currículum de la Educación Infantil» del Grado en Educación Infantil (Universidad de Valladolid)

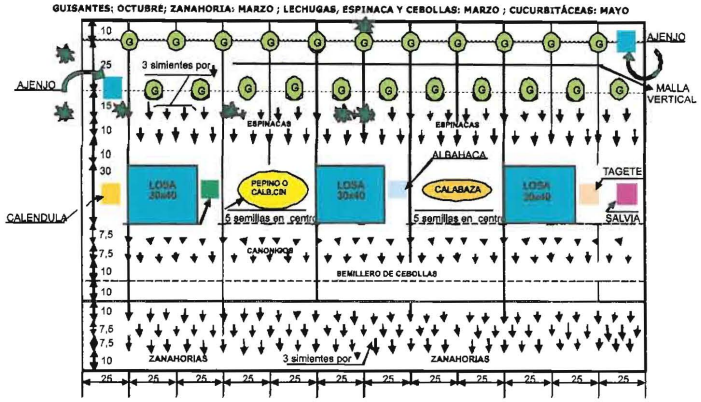
Durante el primer semestre del curso 2014/2015 se ha habilitado un espacio exterior del Campus Duques de Soria, en las inmediaciones de los edificios, como «huerto escolar» (Figura 3), puesto que una de las pretensiones de este proyecto es ofrecer a los estudiantes de los Grados de Educación un modelo que puedan imitar en el espacio disponible en los colegios cuando se incorporen al ejercicio de su profesión.

Figura 3. Panorámica del espacio habilitado en el Campus de Soria, en las inmediaciones de los edificios, como «huerto escolar», durante su construcción: bancales (derecha), compostero (fondo izquierda) y vermicompostero (frente izquierda).

Este huerto escolar incluye actualmente:

- Dos bancales construidos con listones de madera, de 5 m de longitud x 1,7 m de ancho, y de profundidades de 60 cm y 40 cm, respectivamente. Los bancales se han rellenado en base a un sistema de capas, que desde la base consiste en: restos vegetales secos, tierra de la zona, tierra de la zona cribada a diámetro igual o inferior a 2 mm, y sustrato vegetal comercial (ecológico). No ha sido necesario instalar una base plástica para ellos porque están situados sobre tierra, pero sí es recomendable hacerlo en el caso de los patios pavimentados de los colegios, para que no se forme barro con las lluvias. Este sistema de bancales ha sido previamente testado tanto a nivel particular como en varios centros educativos; para él se han diseñado esquemas de plantación que dan indicaciones de cómo combinar varias especies que se plantan en diferentes momentos del año, y qué patrones espaciales seguir para hacerlo, propiciando el aprovechamiento máximo de los recursos (*bancales espacio-temporales*) (Figura 4).

Figura 4. Los denominados bancales espacio-temporales, esquemas que dan indicaciones de cómo combinar varias especies que se plantan en diferentes momentos del año, y qué patrones espaciales seguir para hacerlo, propiciando el aprovechamiento máximo de los recursos



- Un compostero doble, construido con pales y listones de madera, y con tapas forradas de plástico para darles durabilidad. El hecho de que sea doble permite mantener dos montones de compost en fases diferentes del proceso de compostaje. Uno de ellos se ha rellenado con: paja, restos de poda de los chopos cercanos, restos de césped del campus, estiércol –en este caso de oveja–, fracción orgánica de residuos domésticos y posos del café del bar del campus, y actualmente se está siguiendo su evolución en base a la temperatura.
- Un vermicompostero en el que están activas lombrices de California de dos poblaciones distintas, que se cubrieron con estiércol, paja y cartones (sin entintado), estos dos últimos con objeto de protegerlas de heladas.
- Otros rincones como el picadero (donde se trocea la materia orgánica con macheta canaria antes de verterla al compostero) y la fuente.

Además, se ha reservado espacio para la constitución de un seto arbustivo y uno de lianas como protección contra el viento, para el diseño de un bancal de plantas aromáticas, para la ubicación de balas de paja con inóculo de *Pleurotus ostreatus* y para la ubicación de un futuro tercer bancal, etc.

La habilitación de estos espacios se ha llevado a cabo mediante la realización de un curso (*Monitor de huerto escolar*), gracias a la participación activa de todos los asistentes y bajo las instrucciones de los profesores, Ángel Puente y Abel de la Iglesia, que cuentan con amplia experiencia en el montaje y mantenimiento de huertos educativos bajo situaciones climáticas semejantes, así como en agricultura ecológica, permeacultura y agricultura regenerativa. La iniciativa se enmarca también dentro de un Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid, que se inició en el curso 2013/2014 y continúa en la actualidad, cuyo propósito es diseñar e implementar propuestas educativas innovadoras desde el Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de Soria, y que ya ha tenido algunos resultados anteriores (Eugenio y Moyano, 2014).

Este espacio de huerto escolar se aprovechará en el segundo semestre del curso actual con los alumnos de la asignatura «Las Ciencias de la Naturaleza en el currículum de la Educación Infantil», de 3er. curso del Grado en Educación Infantil (Uva, 2010), para trabajar entre otros los siguientes conceptos y procedimientos:

- Ciclos de vida de plantas (anuales, bianuales, perennes), hongos (*Pleurotus ostreatus* y potenciales plagas del huerto) y animales (lombrices de California y potenciales plagas del huerto). Se hará en base a anotación de observaciones en cuaderno de campo y observación de rasgos anatómicos bajo lupa o microscopio en laboratorio.
- Clasificación botánica: ejemplos de algunas familias de plantas comunes en agricultura, observación de las características anatómicas principales bajo lupa en laboratorio.
- Interacciones entre especies: ejemplos en los efectos que tienen los pájaros, los insectos y los hongos sobre las plantas del huerto.
- Importancia de los factores abióticos en la distribución de especies (en este caso: temperatura, insolación, disponibilidad de agua y características de los suelos sobre especies vegetales). Se introducirán metodologías activas para contribuir al desarrollo de competencias, como el aprendizaje basado en problemas e investigación con tutoría en relación al uso de mallas y acolchados, especies cultivables en este entorno, etc.
- En relación con el apartado anterior, se tratará el cambio climático.
- Suelos (textura, pH, fertilidad). Se implementarán una serie de prácticas de aula y laboratorio de diferentes niveles, algunas directamente reproducibles en los colegios (que evidencian, por ejemplo, el conte-

nido de arcilla en suelos o el efecto protector de los horizontes orgánicos). Se llevará a cabo una experiencia de laboratorio para medir pH en suelos, cuya introducción se aprovechará para dar fundamentos de muestreo de suelos.

- Nutrición vegetal: se usará una metodología activa, el aprendizaje cooperativo, designando equipos y asignando roles para trabajar este tema.
- Obtención de semillas: mediante una estrategia grupal de taller, se obtendrán y conservarán semillas de variedades locales.
- Concepto sostenibilidad: se trabajará, mediante una estrategia grupal de debate, qué implica (y qué no) que un huerto sea ecológico.
- Materia orgánica (presencia y función en suelos, descomposición en compostero y vermicompostero). Se tratará en base a la observación, a experimentos sencillos, y a la búsqueda de información por grupos.

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las dos experiencias docentes que hemos presentado se han planteado de forma independiente y, sin embargo, comparten contexto y similares objetivos: en el marco de la formación inicial de maestros, ambas pretenden sacar a los alumnos del aula e implicarles en un aprendizaje activo de contenidos y procedimientos relacionados con las ciencias naturales y la educación ambiental, para lo cual emplean metodologías innovadoras utilizando como eje vertebral y contexto educativo el huerto ecológico. El hecho de planificar y poner en funcionamiento este tipo de experiencias docentes constituye ya un reto en sí mismo en el ámbito de la docencia universitaria. Sin embargo, parte del trabajo del docente es cuestionarse su propia práctica educativa, y tratar de favorecer alternativas metodológicas que den respuesta a las carencias o dificultades que detecta en las aulas. En el marco de esta visión, tiene pleno sentido difundir y compartir experiencias, sobre todo cuando se ha partido de un mismo recurso, como es en este caso el huerto ecológico. Hacerlas visibles permite que nos expongamos a la mirada crítica de otros profesionales, y a la vez que sembremos un inicio de nuevas ideas, proyectos y retos similares o compartidos.

Los huertos se están usando cada vez más ampliamente como recurso educativo en centros de educación Infantil, Primaria y Secundaria. No obstante, son todavía incipientes las experiencias a nivel universitario. En nuestra opinión, las experiencias que aquí presentamos muestran que el EEES, en

concreto para los Grados de Educación Infantil y Primaria, constituye un marco adecuado en el que ofertar oportunidades de aprendizaje de carácter práctico y fuera del aula, que son característica fundamental de la enseñanza de las ciencias naturales, y son además muy valoradas por los alumnos. Estudios recientes muestran que los maestros en formación parecen percibir el huerto escolar como un recurso útil, con un alto potencial didáctico para trabajar distintos aspectos en Educación Primaria (Ceballos, Escobar y Vílchez, 2014). Además, es notable que el huerto, en el contexto de la Universidad:

- Permite trabajar de forma integrada y coherente contenidos de química, geología y biología, incluyendo también tecnología, correspondientes en particular al currículum de los bloques de seres vivos y elementos de la naturaleza.
- Permite poner en práctica habilidades y trabajar procedimientos relacionados con el proceso científico: observar, buscar y contrastar información, recoger datos, organizar e interpretar información y comunicar los resultados obtenidos.
- Consecuentemente, logra integrar conocimientos, habilidades y actitudes para el aprendizaje de competencias, es decir, de conocimiento aplicado, que se persigue desde el EEES.
- Se conectan, así, los conocimientos y destrezas que el alumno tiene con los que se trabajan, fomentando una enseñanza en relación a contextos del mundo real, que resultan motivadores y procuran un conocimiento relevante y significativo.
- Ofrece a los alumnos un modelo de recurso a utilizar en el desempeño de su futura profesión, que ya se está popularizando en muchos colegios.

Muchas de estas ideas son también contempladas en un estudio realizado recientemente por Vílchez y Escobar (2014), quienes señalan que futuros maestros, durante su periodo de práctica en centros de Primaria, perciben el huerto escolar como una instalación muy recomendable, siendo el único recurso, frente al laboratorio o las visitas a las granjas escuela, que parece resultar en la generación de conocimientos de forma alternativa a la tradicional. Comentan que a pesar de ser un espacio que permite trabajar de forma globalizada en el entorno escolar, muchas veces su funcionamiento depende de la buena voluntad de cierto personal o profesorado, de forma que cuando éste abandona el centro, se pierde el recurso, una cuestión que también puede llegar a plantearse en el ámbito universitario. En este sentido, nos sumamos a sus recomendaciones de potenciar este recurso en la formación inicial de

maestros, bien en materias optativas, como es el caso de la Educación Ambiental en la Universidad de Cádiz o en las asignaturas obligatorias de ciencias como ocurre en la Universidad de Valladolid.

4. PROPUESTAS Y PROYECTOS DE FUTURO

Potenciar la visibilidad de estas propuestas, como es a través de este congreso, permite que profesionales de distintas universidades compartan e interactúen en torno al huerto como lugar de encuentro para exponer y difundir sus experiencias innovadoras; intercambiando dificultades, recursos, información generada, a la vez que propiciando futuras colaboraciones. Esto es también relevante para los propios alumnos, en el sentido de que puedan ver que sus producciones y trabajos no quedan en el aula, sino que son visibles.

Pretendemos que nuestras experiencias puedan servir como punto de partida y fuente de inspiración para otros proyectos de innovación docente, en un marco general que es compartido, definido por la necesidad de proporcionar a los futuros maestros con diversidad de recursos didácticos y estrategias adecuadas, en este caso relacionados con las ciencias de la naturaleza y la educación ambiental. Es nuestro deseo que el uso de este recurso se extienda en el ámbito universitario, y poder colaborar con otros para enriquecernos mutuamente.

REFERENCIAS

Acevedo, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1*(1), pp. 3-16.

Aragón, L. (2014, octubre). *El Huerto Ecológico Universitario: una propuesta educativa para trabajar por proyectos en el Grado en Educación Infantil.* II Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias SIEC, virtual.

Ceballos, M., Escobar, T. y Vílchez, J. E. (2014). El huerto escolar: percepción de futuros maestros sobre su utilidad didáctica. En APICE (Comp.), *26 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales y segunda Escuela de Doctorado*. Huelva: APICE.

Eugenio, M. y Moyano, A. (2014). Diseño de una propuesta didáctica para educación superior aplicando el modelo 7E. Interpretación de paisajes vegetales. *Avances en Ciencias e Ingeniería, 5*(2), pp. 85-94.

European Commission (EC) (2004). *Europe needs more Scientists*. Extraído el 20 de enero de 2014, de http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf

European Commission (EC) (2007). *Science Education Now*. Extraído el 20 de enero de 2014, de http://ec.europa.eu/ research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

Fourez, G. (1994). *Alfabetización científica y tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.

Gil, M. J., Martínez, B., Gándara, M. de la, Calvo, J. M, y Cortés, A. L. (2008). De la universidad a la escuela: no es fácil la indagación científica. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 22*(3), pp. 81-100.

Hernández, F. y Ventura, M. (1992). *La organización del curriculum por proyectos de trabajo. El conocimiento es un calidoscopio* (12ª edición). Barcelona: Graó.

López, A. M., y Lacueva, A. (2007). Enseñanza por proyectos: una investigación-acción en sexto grado. *Revista de Educación, 342*, pp. 579-604.

Márquez, E. (2009). Los proyectos de trabajo en educación infantil. *Revista Digital de Ciencia y Didáctica, 7*, pp. 215-221.

Miguel, M. (Coord.) (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza Editorial.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE) (2009). *Program for International Student Assessment (PISA) 2009 Results*. Extraído el 15 noviembre de 2013, de http://www.oecd.org/pisa/.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE) (2012). *Program for International Student Assessment (PISA) 2012 Results*. Extraído el 15 noviembre de 2013, de http://www.oecd.org/pisa/

Osborne, J. F. y Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation.

Rowland, G. (2007). Towards a new biology curriculum. *Journal of Biological Education, 40*, pp. 99-101.

Tunnicliffe, S. D. y Ueckert, C. (2007). Teaching biology – the great dilemma. *Journal of Biological Education, 41*, pp. 51-52.

Universidad de Valladolid (Uva) (2010). *Memoria de Grado en Educación Infantil por la Universidad de Valladolid*. Extraído el 15 de noviembre de 2013, de http://www.uva.es/export/sites/default/contenidos/gobiernoUVA/Vicerrectorados/bak/VicerectoradoCalidadInnovacion/Grado/CCSS/UVaGradoEducacionPrimaria.pdf

Vázquez, A., Acevedo, J. A. y Manassero, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanista. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, *4*(2), pp. 1-30.

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 5*(3), pp. 274-292.

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2009). La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y tecnología. *Investigación Didáctica*, *27*(1), pp. 33-48.

Vílchez, J. E., y Escobar, T. (2014). Uso de laboratorio, huerto escolar y visitas a centros de la naturaleza en Primaria: Percepción de los futuros maestros durante sus prácticas docentes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, *13*(2), pp. 22-241.

Vizcaíno, I.M. (2008). *Guía fácil para programar en educación Infantil (0-6 años): Trabajar por proyectos*. Madrid: Wolters Kluwer Education.

Windschitl, M. (2005). The future of science teacher preparation in America: Where is the evidence to inform program design a guide responsible policy decisions? *Science Education*, *89*(4), pp. 525-534.