

¿Podemos cultivar en el suelo de nuestro huerto?

Introducción

Se presenta una secuencia didáctica orientada al desarrollo de la competencia científica de alumnado de Educación Superior (en concreto maestros en formación inicial, tanto de Infantil como de Primaria) en el contexto de aprendizaje que ofrecen los Huertos EcoDidácticos (HEDs). El propósito es implementarla y evaluarla en distintas universidades españolas que emplean este recurso como contexto de aprendizaje, teniendo como marco el Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid del que sois miembros.

Se trata de una propuesta de corte constructivista en la que combinan dos estrategias específicas de Didáctica de las Ciencias. Por un lado, el enfoque de cambio conceptual propuesto inicialmente por Posner, Strike, Hewson y Gertzog (1982) y desarrollado por Drive (1988), que incide en la necesidad de concebir el aprendizaje científico como un proceso de cambio de las ideas que inicialmente poseen los estudiantes. Para que ese cambio sea posible, se establece como condición que los estudiantes estén insatisfechos con ese conocimiento inicial. Posteriormente, deben aparecer nuevas ideas que les resulten plausibles e inteligibles, y sobre las que puedan proyectar un mayor grado de éxito y utilidad. Por otro lado, se desarrolla una estrategia de indagación, que utiliza como referente las distintas fases del trabajo científico, considerándolas desde perspectivas más acordes a la naturaleza de la ciencia.

Los especialistas en Didáctica de las Ciencias Experimentales del equipo (UVa-Soria, UCA, US, UPV/EHU-Vitoria) que han diseñado la propuesta proponen que ésta se desarrolle en tres fases:

1. una fase inicial enfocada a la explicitación de ideas previas y a la motivación del alumnado hacia el tema de estudio;
2. una fase de reconstrucción de conocimiento en la que, entre otras actividades, se llevará a cabo el diagnóstico del suelo;
3. y una fase final cuyo objeto es recapitular, aplicar y evaluar los aprendizajes.

El objetivo principal de esta propuesta didáctica es desarrollar la competencia científica de nuestros estudiantes, partiendo de actividades que impliquen un análisis y reflexión sobre sus propias concepciones sobre el suelo, para después desarrollar habilidades científicas relacionadas con el saber hacer en base al diagnóstico del estado del suelo de nuestros huertos universitarios. Éste se lleva a cabo siguiendo un programa de ciencia ciudadana impulsado por la Red de Ciencia Ciudadana de Vitoria-Gasteiz y por el Centro de Estudios Ambientales (CEA) de esa ciudad. En concreto, se emplearán las denominadas “Tarjetas de Salud de los Ecosistemas Agrícolas” o TSEA, que han sido diseñadas específicamente para la Red de Ciencia Ciudadana de Vitoria-Gasteiz por el CEA, y que constituyen una simplificación del manual conocido con el mismo nombre e inicialmente elaborado por NEIKER, BLE, ENEEK y ABERE. También se pretende despertar el interés de los futuros docentes hacia la ciencia, con una secuencia que posee un fuerte componente práctico y que además se contextualiza en el HED universitario, con el valor adicional de contribuir a los datos que se recogen por el programa de ciencia ciudadana.

A modo de indicaciones prácticas, quisiéramos señalar:

- Que el momento ideal para llevar a cabo las tareas prácticas, de diagnóstico del suelo del huerto, según el programa de ciencia ciudadana y por motivos de estado de los suelos, son **mayo** (1º cuatrimestre) y **octubre** (2º cuatrimestre) y que la invitación es a **aproximarse tanto como sea posible**,
- Que el planteamiento es que los **estudiantes** trabajen **en grupos de 3 a 5 miembros**, estables a lo largo de la secuencia (el número total de estudiantes de la clase determinará el número de estudiantes por grupo adecuado para cada caso),
- Que es necesario **seguir la secuencia de actividades según está establecida**,
- Que es importante **emplear los instrumentos tal y como se facilitan, sin modificaciones**, ya que nos darán información referente al diseño de la propia secuencia didáctica.
 - Como norma general, es necesario solicitar a los **estudiantes que completen los instrumentos de tipo Word en ordenador**, para lo cual deberán disponer, en caso de actividades individuales, de un portátil por persona, y en caso de actividades grupales, de al menos uno por grupo.
 - Para los instrumentos de **tipo dibujo**, deben **escanearse** (estudiantes/docente), y posteriormente el docente debe **subirlos** a la correspondiente subcarpeta en DRIVE PID HEDS 2019 compartido, indicando en el fichero pdf la universidad a la cual pertenecen.
 - Para **el resto** de tipos de ficheros (como ppt o Excel), se os pide **que los subáis** a la correspondiente subcarpeta del DRIVE PID HEDS 2019 compartid.
 - Por favor, **identificad siempre los ficheros que subáis** a la carpeta DRIVE PID HEDS 2019 compartida **con el nombre de vuestra institución**.

Tras la implementación, pretendemos difundir los resultados obtenidos mediante comunicaciones a congresos o seminarios, y la publicación de artículos en revistas especializadas. A este efecto, se propondrán grupos de trabajo y de autoría. Para facilitar esta organización, se subirá un **archivo Excel** a nuestra carpeta compartida en DRIVE PID HEDS 2019, donde se os solicita que rellenéis cierta **información básica**, una vez hayáis implementado la secuencia con vuestros grupos.

ESQUEMA-RESUMEN

| Fase | Actividad | Tipo | Duración | Lugar | Material | Instrumentos | |
|--------------------------|---|---------------------------|----------|-------|---|-----------------------|--|
| INICIAL | 1-PARTE A | Individual | 35' | Aula | Ordenador | 1A-Google Survey | |
| | 1-PARTE B | Individual | 20' | Aula | Lápices de colores | 1B-carpeta | |
| | 1-PARTE C | Individual | 20' | Aula | Ordenador | 1C-carpeta | |
| | 2-PARTE A | Clase | 3' | Aula | Internet | ---- | |
| | 2-PARTE B | Clase | 15' | Aula | Presentación Power Point | 2B-carpeta | |
| | 2-PARTE C | Grupo de trabajo y clase | 30' | Aula | Ordenador | 2Ca y 2Cb-carpeta | |
| Tiempo total | 123' (1 sesión de 2 h en aula) | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | 3-PARTE A | Grupo de trabajo y clase | 45' | Aula | Lápices de colores Folios A3 | ---- | |
| | 3-PARTE B | Grupo de trabajo | 20' | Aula | Ordenador | 3B-carpeta | |
| | 4 | Grupo de trabajo y clase | 50' | Aula | Ordenador. Fichas TSEA y listado de videos (carpeta) | ---- | |
| | 5 | Clase | 25' | Aula | Presentación Power Point (carpeta) | ---- | |
| | 6 | ELIMINADA | | | | | |
| | 7-PARTE A | Clase | 35' | Aula | Videos (enviados por e-mail) | ---- | |
| | 7-PARTE B | Grupos de trabajo | 1 h 30' | HED | Fichas TSEA, kit de materiales, ficha de campo | ---- | |
| | 7-PARTE C | Grupos de trabajo y clase | 1 h | Aula | Ordenador | 7Ca y 7Cb-carpeta | |
| Tiempo total | 5 h (1 h 30' en el HED) | | | | | | |
| FINAL | 8 | Grupos de trabajo y clase | 1 h | Aula | Ordenador | 8a y ficha 8b-carpeta | |
| | 9-PARTE A | Individual | 15' | Aula | Ordenador | 9ª y 9B-carpeta | |
| | 9-PARTE B | Individual | 15' | Aula | Ordenador | | |
| | 10 | Individual | 30' | Aula | Ordenador | 10-carpeta | |
| Tiempo total | 2 h (1 sesión de 2 h en aula) | | | | | | |
| TIEMPO TOTAL (SECUENCIA) | 2+5+2 = 9 HORAS (-20 minutos de la actividad 6) | | | | | | |

Fase inicial

Objetivos: introducir el tema, explicitar las ideas previas del alumnado, despertar el interés hacia el tema del suelo empleando el huerto como contexto.

Tiempo total de dedicación: 123 minutos (1 sesión de 2 h en aula)

Actividad 1

Objetivo: que los estudiantes expliciten individualmente sus ideas previas y modelos iniciales de suelo.

Para la selección de preguntas nos hemos basado en bibliografía (puede consultarse en la carpeta de bibliografía del Drive PID HEDs 2019)

Actividad 1. Parte A

Consiste en rellenar un cuestionario de tipo Google Survey (*Instrumento 1A-Google Survey*). Éste es el [LINK](#)

Es necesario solicitar a los estudiantes que traigan un ordenador portátil, o bien reservar un aula de informática.

Se trata de un ejercicio individual (no deben contrastar opiniones con los compañeros, ni trabajar en grupo).

La duración estimada es de 35 minutos.

Actividad 1. Parte B

Consiste en rellenar el instrumento que se facilita (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, ACTIVIDAD 1 PARTE B) (*Instrumento 1B-carpeta*)

Es necesario solicitar a los estudiantes que traigan lápices de colores.

Se trata de un ejercicio individual (no deben contrastar opiniones con los compañeros, ni trabajar en grupo).

La duración estimada es de 20 min.

Tras finalizar, deben recogerse todos los originales y hacer un escaneado en grupo, para subirlos a la correspondiente subcarpeta de Drive PID HEDs 2019.

Actividad 1. Parte C

Esta parte consiste en rellenar una rúbrica (*Instrumento 1C*). NOTA: Ahora evaluaremos solo la dimensión conceptual del aprendizaje (y de la rúbrica escogida).

Se trata de una actividad individual para la que los alumnos necesitan ordenador.

El tiempo estimado es de 20 minutos.

Se suben a Drive PID HEDs 2019 una vez completados.

Actividad 2

Objetivo: introducir el tema de la salud de los suelos agrícolas y despertar el interés de los estudiantes, al contextualizarlo en nuestro huerto universitario.

Actividad 2. Parte A

Visualización en el grupo-clase de este video de la FAO (2 min 28 seg):
<https://youtu.be/o1Ocl1h0fM>

Actividad 2. Parte B

Pequeña introducción por parte del docente a través de preguntas mediadoras del tipo:

“¿Pensáis que se puede cultivar en cualquier tipo de suelo?¿Qué características debe tener un suelo para que se pueda cultivar?”

Se hace en la clase.

La duración estimada es de 15 minutos.

Deben anotarse las respuestas en el ppt (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, 2B) (*Instrumento 2B-carpeta*).

Tras finalizar, debe subirse al ppt a la correspondiente subcarpeta-

Actividad 2. Parte C

Los estudiantes deben rellenar el instrumento que se facilita (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, ACTIVIDAD 2 PARTE C) (*Instrumento 2Ca-carpeta*)

Se trata de un ejercicio por grupos de trabajo; deben disponer de al menos un ordenador por grupo.

La duración estimada es de 15 min.

Finalmente, se ponen en común las respuestas de los grupos de estudiantes, rellenando un documento Excel (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, PUESTA EN COMÚN 2C) (*Instrumento 2Cb-carpeta*).

Se suben a Drive PID HEDs 2019 ambos instrumentos, una vez completados.

Fase de reestructuración/construcción de conocimiento

Objetivos: familiarización con los criterios que permiten evaluar o caracterizar un suelo. Desarrollo de la visión sistémica y pensamiento complejo.

Tiempo total estimado de dedicación: 5 horas (1 h 30 min en el HED)

Actividad 3

Objetivo: comenzar a trabajar sobre las ideas previas individuales de los estudiantes para reelabóralas

Actividad 3. Parte A

Es necesario solicitar a los estudiantes que traigan lápices de colores (al menos 1 juego por grupo). El docente debe facilitarles folios de tamaño A3

Se trata de un ejercicio en grupo de trabajo.

La duración estimada es de 20 min

El docente plantea esta tarea:

“contrastad vuestros dibujos individuales del suelo (Actividad 1 parte B) y haced un dibujo consensuado por el grupo, en colores (es importante recordar que anoten los nombres de los miembros del grupo)

¿Pensáis que los elementos que habéis dibujado están relacionados de alguna manera? Indicadlo mediante flechas sobre el dibujo del grupo”

Tras finalizar, deben recogerse todos los originales y hacer un escaneado para subirlos a la carpeta Drive PID HEDs 2019 correspondiente.

Finalmente, se ponen en común las respuestas de los grupos, planteando la tarea de esta forma:

“Exponed el dibujo y vuestras ideas al resto de compañeros”

Duración estimada 25 min.

Es importante que el docente comente los elementos que han incluido en sus dibujos, si hay una visión sistémica del suelo y se señalan adecuadamente las interacciones entre elementos. Recomendamos la lectura de este artículo (en la carpeta DRIVE):

Rebollo, M., Prieto, T., & Brero, V. (2005). Aproximación a la historia y epistemología del concepto de suelo: implicaciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias, Extra*, 1-5.

Actividad 3. Parte B

Esta parte consiste en completar el instrumento que se facilita (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, ACTIVIDAD 3 PARTE B) (*Instrumento 3B-carpeta*)

Se trata de un ejercicio en grupos de trabajo; deben disponer de al menos un ordenador.

La duración estimada es de 20 min.

Se suben a Drive PID HEDs 2019 una vez completados.

Actividad 4

Objetivo: que los alumnos comprendan las características del suelo

Se propone trabajar las 4 dimensiones en que se basan las TSEA:

- 1º PRODUCCIÓN DE ALIMENTO
- 2º CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
- 3º CUIDADO DEL SUELO
- 4º MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Para ello, se distribuyen por grupos de trabajo los diferentes puntos de las TSEA (por ejemplo un grupo se responsabiliza de 3.6. *Estado químico - Materia orgánica (baja/media/alta)*)

Cada grupo debe entonces buscar información para poder explicarles a los demás ese elemento (por ejemplo, qué es la materia orgánica y su importancia)

Se estima unos 5 minutos para repartir temas, unos 25 minutos para buscar información y elaborarla, y unos 20 minutos para que cada grupo comunique al resto sus hallazgos.

En la carpeta de DRIVE PID HEDS 2019 se recogen los materiales necesarios: fichas TSEA y un listado con videos que pueden ayudar a recabar información sobre algunos de los puntos, para ponerlos a disposición de los estudiantes

Actividad 5

Objetivo: dar una visión global sobre las características del suelo y su salud

Se trata de una presentación Power Point elaborada por TSEA-CEA, que emplearemos todos, dando las explicaciones pertinentes.

La presentación está disponible en la carpeta DRIVE PID HEDS 2019 compartida.

Duración estimada 25 min.

Actividad 6

ACTIVIDAD FINALMENTE ELIMINADA (fecha 28 de marzo)

Actividad 7

Objetivos: diagnosticar las características del suelo de nuestro HED

Actividad 7. Parte A

En el aula, se comenta en el grupo-clase el procedimiento a seguir y los materiales a emplear. Para ello son de gran ayuda los vídeos que os enviaremos por e-mail. ES MUY IMPORTANTE: ESTOS VÍDEOS SON PRESTADOS POR LOS COMPAÑEROS DE LA UPV/EHU PARA USO INTERNO DEL PID, Y NO PODEMOS COMPARTIRLOS (REENVIARLOS, COLGARLOS, ETC.)

Se señala que los datos que se obtengan se enviarán al Programa de Ciencia Ciudadana, por lo que es necesario que las mediciones se lleven a cabo tal y como está indicado, sin desviarnos de los procedimientos propuestos.

Cada grupo de estudiantes debe disponer de:

- protocolo TSEA (ya lo tienen, lo han manejado en la Actividad 4)
- kit de materiales (puede compartirse entre 2 ó 3 grupos, siempre y cuando no empiecen todos a diagnosticar por el mismo grupo de indicadores)
- ficha para rellenar en campo (que cumplimentarán primero en el HED y después en formato Excel para subirlas al DRIVE PID HEDS 2019)

Toda la información necesaria está en la carpeta DRIVE PID HEDS 2019 compartida (Actividad 7).

Duración estimada 30 min.

Actividad 7. Parte B

En el HED se escoge un punto de muestreo para cada grupo de trabajo. Siguiendo las indicaciones del programa, deben testar siempre entre líneas de cultivo.

El objetivo es diagnosticar la salud del suelo que cultivamos, pero también podrían definirse puntos de muestreo fuera de él, en las inmediaciones. Esto dependerá de lo numeroso que sea el grupo, de lo (poco) extensa que sea la zona de cultivo, y de la experiencia del docente. Puede resultar interesante, para contrastar.

Duración estimada 1 h 30 min.

Fase final

Objetivos: recapitular el conocimiento adquirido, aplicar el conocimiento (a una situación similar pero no idéntica), evaluar (el desarrollo de la competencia científica, y el conocimiento de los criterios que permiten valorar las características un suelo)

Actividad 8

Objetivos: recapitular el conocimiento adquirido y evaluar

En el aula, cada grupo de estudiantes debe preparar un informe (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, ACTIVIDAD 8) (*Instrumento 8a-carpeta*).

Este informe se considera un instrumento de evaluación grupal.

Para ello necesitarán al menos un ordenador por grupo.

Duración estimada 30 min.

ATENCIÓN: previo a la creación del informe el docente proporciona la rúbrica (dimensiones procedimental y actitudinal, se encuentra en la carpeta compartida del Drive) para que los estudiantes tomen conciencia de los aspectos de la competencia científica que se pretenden abordar y los tengan en cuenta para la elaboración de dicho informe.

Finalmente, se lleva a cabo una puesta en común de resultados, durante la que se comentan las características del suelo de nuestro HED, y se valora su adecuación para el cultivo.

Se anotarán en un Excel compartido los valores obtenidos por cada grupo PARA LA ZONA DE CULTIVO y se comentarán sus conclusiones. (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, ACTIVIDAD 8). (*Instrumento 8b-carpeta*)

Duración estimada 30 min.

Se suben a Drive PID HEDs 2019 ambos instrumentos, una vez completados.

Actividad 9

Objetivos: aplicar el conocimiento y evaluar

Actividad 9. Parte A

Se plantea una situación-problema: la caracterización real de un suelo de cultivo en base a los datos obtenidos mediante la aplicación de las fichas TSEA. I (CARPETA COMPARTIDA DEL DRIVE PID HEDS 2019, ACTIVIDAD 9)

Individualmente, los alumnos deben comentar estos resultados: las problemáticas que se detectan y las propuestas de mejora (*Instrumento 9A-carpeta*).

Este ejercicio se considera un instrumento de evaluación individual.

Para ello, necesitarán un ordenador por persona.

Duración estimada 15 minutos.

Actividad 9. Parte B

Se plantea una pregunta abierta: ¿Qué es el suelo?

Individualmente, los alumnos deben responder (*Instrumento 9B-carpeta*).

Este ejercicio se considera un instrumento de evaluación individual.

Para ello, necesitarán un ordenador por persona.

Duración estimada 15 minutos.

Se suben a Drive PID HEDs 2019 ambos instrumentos, una vez completados.

Actividad 10

Objetivos: autoevaluación individual (competencia científica)

Esta parte consiste en que los estudiantes rellenen la rúbrica, en todas sus dimensiones, a modo de autoevaluación (*Instrumento 10*).

Se trata de una actividad individual para la que los alumnos necesitan ordenador.

El tiempo estimado es de 30 minutos.

Se suben a Drive PID HEDs 2019 una vez completados.