

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



**DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN HUERTO ESCOLAR
ECOLÓGICO**

TRABAJO FIN DE GRADO

Febrero-2026

Autor: Juan Jiménez Torres

Director: Juan Miguel Valverde Veracruz

Codirectora: María del Carmen Martínez Arenes

AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo Fin de Grado no habría sido posible sin la colaboración y el apoyo de diversas personas a las que deseo expresar mi agradecimiento.

En primer lugar, a mis directores del TFG, **Juan Miguel Valverde Veracruz** y **María del Carmen Martínez Arenes**, por su dedicación, asesoramiento técnico y acompañamiento durante todo el proceso de elaboración de este trabajo, así como por sus aportaciones, que han contribuido de forma decisiva a mejorar su calidad y rigor.

A mi mujer **Ana Belén** y a mi **hija Marta**, por su comprensión, paciencia y apoyo constante, especialmente en los momentos de mayor dedicación y esfuerzo, siendo una fuente continua de motivación.

Finalmente, **a mis padres**, por su apoyo incondicional, confianza y por haberme inculcado los valores del esfuerzo y la constancia que han hecho posible alcanzar este objetivo académico.

RESUMEN

En este TFG se diseña e implanta un huerto escolar como un sistema de educación ambiental capaz de transformar el aprendizaje en experiencias prácticas y motivadoras. A través de la agricultura ecológica, el alumnado entiende los ciclos naturales, las técnicas biológicas y la importancia del respeto al medio ambiente. El proyecto ayuda a la integración de distintas áreas curriculares como ciencias, salud, convivencia y valores utilizando el huerto como un aula abierta. Este espacio permite trabajar hábitos saludables, el contacto directo con la tierra y la responsabilidad unida al cuidado de los cultivos. La propuesta demuestra que la agricultura ecológica en la escuela es un recurso pedagógico acertado que favorece la autonomía, el pensamiento crítico y la conexión entre naturaleza y aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: educación, agricultura, biológico, integración, saludable

ABSTRACT

This final degree project designs and implements a school garden as an environmental education tool capable of transforming learning into practical and motivating experiences. Through organic farming, students understand natural cycles, biological techniques, and the importance of respecting the environment. The project promotes the integration of different curricular areas science, Meath, social interaction, and values using the garden as an open-air classroom. This space allows for the development of healthy habits, direct contact with the soil, and shared responsibility for crop care. The proposal demonstrates that organic farming in schools is a comprehensive pedagogical resource that fosters autonomy, critical thinking, and the connection between nature and learning.

KEYWORDS: education, agriculture, biological, integration, healthy

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	5
1.1. Definición y aplicaciones de huerto.....	6
1.2. Definición y aplicaciones de jardín	111
1.3. Decoración y embellecimiento de espacios públicos y privados ...	15
1.4. Recreación y ocio, ofreciendo un lugar de descanso y esparcimiento.	17
1.5. Conservación de la biodiversidad, al crear hábitats para aves, insectos y otras especies.	18
1.6. Educación ambiental, al mostrar variedad de especies y ciclos naturales.....	19
1.7. Mejora del clima urbano.....	21
1.8. Huertos escolares: labor educativa y social.	22
1.9. Marco normativo y jurídico.....	24
2.OBJETIVOS.....	24
3.MATERIALES Y METODOS	26
4.RESULTADOS	39
4.1 Caracterización de la ubicación del huerto escolar.....	39
4.2 Diseño del huerto.....	41
4.3 Implantación del huerto escolar.....	46
4.4 Actividades educativas	48
5. CONCLUSIONES	50
6.	
BIBLIOGRAFÍA.....	jErro
r! Marcador no definido.1	

1.INTRODUCCIÓN

El Trabajo Fin de Grado se ha realizado para completar los estudios del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental en la Universidad Miguel Hernández. El tema elegido está estrechamente relacionado con mi experiencia en este ámbito, lo que me ha permitido enfocar el trabajo de una forma práctica y basada en situaciones reales.

La actividad profesional que desempeño actualmente está vinculada con la materia abordada en este Trabajo Fin de Grado que es la de Ingeniero Técnico Agrícola de mantenimiento de Parques y Jardines municipales del Ayuntamiento de Murcia, Huertos Urbanos, mantenimiento y poda de arbolado en colegios. En general todas las áreas verdes del municipio de Murcia durante 27 años y actualmente desempeñando la misma función en el cargo.

Por ello, a lo largo del trabajo se tendrán en cuenta una serie de criterios ecológicos que guiarán la gestión del huerto, con la idea de que funcione como un sistema agroecológico. Estos criterios se aplicarán, sobre todo, en las decisiones más sencillas y realistas relacionadas con la planificación y el manejo posterior.

Con este trabajo se busca dar valor al huerto escolar y fomentar su uso, aprovechando la posibilidad de convertir un espacio existente en un huerto ecológico basado en criterios de sostenibilidad.

1.1. Definición y aplicaciones de huerto

Definición de huerto

Un huerto es una superficie física, de pequeñas dimensiones, que se utiliza para sembrar plantas comestibles como las hortalizas, las hierbas aromáticas, las legumbres, los vegetales y las frutas. Se realiza en zonas urbanas, rurales o escolares y puede ser de tipo hidropónico, ecológico, urbano, escolar o tradicional.

Además de su función productiva, un huerto es un espacio en el que se puede obtener educación ambiental a través de la innovación educativa, la experimentación y la aplicación de conocimientos. Esto es especialmente cierto en los huertos de las escuelas. Se considera como un recurso pedagógico que promueve la adquisición de habilidades fundamentales y el aprendizaje, estimulando la interacción entre el medio ambiente natural y la comunidad escolar. Además, un huerto puede ser un lugar para cultivar alimentos y estar en contacto con la naturaleza, lo que ofrece beneficios.

(Albaladejo, 2009; Barrón & Muñoz, 2015; FAO, 2013).

Clases de huertos

Los huertos se pueden dividir de varias formas, según distintos criterios:

1. Según su función principal

- **Huerto productivo:** destinado a la producción de alimentos para el consumo o el reparto local.
- **Huerto comunitario:** un huerto comunitario es cultivado por los habitantes o por asociaciones locales, involucrando a los miembros en el proceso de sostenibilidad.
- **Huerto pedagógico o escolar:** orientado a la educación, las ciencias naturales, la ecología, la nutrición, el trabajo cooperativo, etc.
- **Huerto terapéutico:** como terapia ocupacional en centros sanitarios o educativos para personas con discapacidades.

2. Según su localización

- **Huerto urbano:** localizado en entornos urbanos (azoteas, patios escolares, solares municipales), normalmente utilizando en métodos de agricultura ecológica.
- **Huerto rústico:** situado en áreas rurales, generalmente más grandes. Utiliza técnicas de agrícolas tradicional.

3. Según el tipo de cultivo

- **Huerto hortícola:** se planta verduras (lechuga, tomate, zanahoria...).
- **Huerto frutal:** se planta árboles frutales (limonero, manzano, naranjo...).
- **Huerto aromático y medicinal:** se planta lavanda, romero, albahaca o menta que sirven para conocer sus usos tradicionales y ecológicos.
- **Huerto ecológico:** cultivado sin el uso de productos químicos artificiales, permite hacer uso de los principios de agricultura sostenible.
- **Huerto vertical o en terrazas:** ideal para espacios pequeños, utilizando estructuras en forma de escalera o jardineras apilables.

(Albaladejo, 2009; Martínez, 2012; Barrón & Muñoz, 2015; FAO, 2013; Altieri, 1999).

Definición de Huerto Escolar

Un huerto es un espacio de pequeñas dimensiones destinado al cultivo de plantas comestibles, como hortalizas, hierbas aromáticas, legumbres, verduras y frutas. Puede situarse en entornos urbanos, rurales o escolares y adoptar distintas modalidades, como huerto ecológico, urbano, escolar, tradicional o incluso hidropónico.

Además de su función productiva, el huerto posee un importante valor educativo, especialmente en el ámbito escolar. Se trata de un espacio que favorece la educación ambiental a través de la experimentación, la observación directa y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. En este sentido, el huerto se considera un recurso pedagógico que promueve el aprendizaje activo, el desarrollo de habilidades básicas y la interacción entre el entorno natural y la

comunidad educativa. Asimismo, permite el contacto directo con la naturaleza y la producción de alimentos, aportando beneficios tanto educativos como sociales (Albaladejo, 2009; Martínez, 2012; Barrón & Muñoz, 2015).

Funciones y usos del huerto escolar

El huerto escolar cumple una función educativa y social que va más allá de la simple producción de alimentos. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, los huertos escolares pueden analizarse atendiendo a criterios educativos y a criterios relacionados con la seguridad alimentaria y el desarrollo socioeconómico.

Criterios educativos

El huerto escolar contribuye a mejorar la calidad del proceso de enseñanza, especialmente en zonas rurales y urbanas con menos recursos, al ofrecer experiencias prácticas y situaciones reales. A través de las prácticas en el huerto, el alumnado adquiere conocimientos aplicables a su vida, aprende a diseñar y mantener huertos familiares y se fomenta el consumo de frutas y verduras con alto valor nutricional. Asimismo, el huerto escolar permite integrar contenidos de distintas áreas curriculares como ciencias naturales, matemáticas, lengua o educación ambiental mediante metodologías activas y participativas. Este enfoque favorece una actitud positiva hacia la agricultura, el medio rural y la gestión sostenible de los agroecosistemas.

Criterios económicos

En relación con los criterios económicos y de seguridad alimentaria, el huerto escolar actúa como una herramienta para familiarizar al alumnado con sistemas de producción sostenible de alimentos que pueden reproducirse en su entorno familiar y comunitario. Además, contribuye a mejorar la disponibilidad y diversidad de alimentos, incrementa la calidad nutricional de las comidas escolares y puede ayudar a reducir situaciones de malnutrición infantil, especialmente en contextos vulnerables. En determinadas regiones, los huertos escolares también se asocian a una mayor asistencia a los centros educativos y

a la reducción del abandono escolar, al reforzar los programas de alimentación y salud vinculados a la escuela.



Figura 2: Origen: FAO.

Por otro lado, los huertos escolares generan beneficios directos en el alumnado, ya que fomentan el descubrimiento y la aceptación de alimentos saludables, enseñan técnicas básicas de cultivo, refuerzan el trabajo cooperativo y ayudan a valorar el esfuerzo asociado a la producción de alimentos. Para que estas iniciativas tengan continuidad y no se conviertan en proyectos puntuales sin impacto real, es fundamental garantizar un seguimiento a largo plazo, disponer de recursos e infraestructuras adecuadas, definir objetivos claros y compartidos, y promover la implicación de toda la comunidad educativa, integrando el huerto dentro del proyecto educativo del centro.

(FAO, 2006; FAO, 2013; FAO, 2018).

Aplicaciones del huerto escolar:

- **Una herramienta de educación ambiental:** El huerto escolar es un lugar donde los alumnos pueden poner en práctica lo que aprenden en la teoría, manipulando plantas.
- **Una herramienta pedagógica interdisciplinar:** El huerto puede integrar diversas áreas del conocimiento, como biología, ciencias naturales, matemáticas y arte, para un aprendizaje más rico.
- **Un punto de contacto con la naturaleza:** El huerto permite conectar con la naturaleza, fomentando la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente.
- **Un lugar para el desarrollo de habilidades:** A través del huerto los estudiantes aprenden a observar, planificar, organizar, colaborar y resolver problemas.
- **Un lugar de producción de alimentos:** Los huertos escolares y urbanos pueden generar alimentos frescos y saludables, promoviendo una alimentación más racional y sostenible.
- **Un lugar comunitario:** Los huertos escolares y urbanos pueden ser lugares de encuentro y trabajo coordinado entre la comunidad educativa, las familias y otros miembros de la sociedad, reforzando el tejido social y favoreciendo la integración. Terapia ocupacional en residencias de personas mayores o con discapacidad.

(Albaladejo, 2009; Barrón & Muñoz, 2015; FAO, 2013; FAO, 2018).

1.2. Definición y aplicaciones de jardín

Definición de jardín

Un jardín es un terreno dedicado principalmente al cultivo ornamental de plantas, flores, árboles y arbustos, con fines estéticos, recreativos o ecológicos. Puede incluir elementos como césped, fuentes, senderos, bancos o esculturas.

Un jardín (del francés *jardin*, huerto), es una zona del terreno donde se cultivan especies vegetales, con posible añadidura de otros elementos como fuentes o esculturas, para el placer de los sentidos. En castellano se llamaba antiguamente huerto de flor para distinguirlo del huerto donde se cultivan hortalizas. (*Maderuelo, 2001; Clément, 2017*).

Aplicaciones del jardín:

- **Desarrollo infantil:** El jardín constituye un espacio complementario al entorno educativo formal, favoreciendo el desarrollo integral de la infancia. En él se promueven valores como la convivencia, la cooperación y el respeto, así como el desarrollo de la creatividad, la inteligencia emocional y las habilidades sociales a través del contacto directo con el entorno natural. (*García & Muñoz, 2012; Vázquez, 2014*).
- **Educación y aprendizaje activo:** El jardín puede entenderse como una extensión del aula, donde el aprendizaje se produce mediante la observación, la exploración y la experiencia directa. Este tipo de espacios favorecen metodologías activas y un aprendizaje significativo, especialmente en las primeras etapas educativas. (*García & Muñoz, 2012; Clément, 2017*).
- **Beneficios para la salud y el bienestar:** Los jardines aportan beneficios directos tanto a la salud física como a la salud mental. Proporcionan entornos de calma, aire libre y contacto con la naturaleza, contribuyendo a la reducción del estrés y a la mejora del bienestar general, especialmente en contextos urbanos. (*Vázquez, 2014*).

- **Espacio de calma y contemplación:** Desde una perspectiva cultural y paisajística, el jardín se concibe como un lugar destinado al descanso, la contemplación y la experiencia sensorial. Se trata de espacios diseñados para favorecer la reflexión y el disfrute estético del entorno. (*Maderuelo, 2001; Clément, 2017*).
- **Espacio educativo y científico:** Los jardines botánicos y otros espacios verdes especializados funcionan como auténticos entornos de aprendizaje, donde se fomenta la observación, la curiosidad, la creatividad y el trabajo cooperativo. (*García & Muñoz, 2012*).

Finalmente, los jardines botánicos representan auténticos ecosistemas de aprendizaje, donde se estimulan la observación, la creatividad, la curiosidad y el trabajo en equipo.

Definición del Jardín con Uso Educativo

Un jardín educativo es esencialmente un rincón verde pensado para adquirir conocimientos de una forma diferente. No es solo un sitio con plantas bonitas, sino un espacio donde se mezclan naturaleza, arte y sostenibilidad para enseñar a los niños. En los colegios funciona como una “clase al aire libre”, donde los alumnos pueden tocar, ver y descubrir por sí mismos cómo funciona el entorno. Además, ayuda a que entiendan la importancia de cuidar el medio ambiente y permite trabajar varios contenidos a la vez, sin importar la edad del alumnado. (*Maderuelo, 2001; Clément, 2017; García & Muñoz, 2012; Vázquez, 2014*).

La clasificación de jardines puede hacerse en función de su diseño, función, biodiversidad o enfoque educativo. A continuación, se presentan los tipos más utilizados en entornos escolares y comunitarios:

Según el enfoque educativo y pedagógico

- **Jardín Botánico:** Es un espacio donde se reúnen distintas plantas identificadas con sus nombres y características. Sirve para que el alumnado conozca especies de la zona y de otros lugares, aprendan cómo se clasifican, cómo son por dentro y cómo se adaptan al entorno. *Ejemplo: jardines del Malecón (Murcia), como referente de biodiversidad y espacio educativo.*

- **Jardín sensorial:** Está pensado para que los estudiantes utilicen los cinco sentidos. Suele incluir plantas aromáticas, hojas con distintas texturas, flores muy llamativas y hasta elementos que producen sonidos suaves, como fuentes o algunas gramíneas que se mueven con el viento. *Ejemplo: jardín de la Seda (Murcia), como espacio sensorial.*

Jardín de polinizadores: Su objetivo es atraer abejas, mariposas y otros insectos útiles. Es ideal para observar cómo se relacionan las plantas con los animales y para entender la importancia de la biodiversidad en el ecosistema. *Ejemplo: jardín del Salitre (Murcia), como espacio orientado a la observación de polinizadores.*

- **Jardín de plantas medicinales:** Reúne especies tradicionales con usos terapéuticos, como la manzanilla, la lavanda o el romero. Además de aprender botánica, permite conocer costumbres y remedios populares. *Ejemplo: jardín de las Cuatro Piedras del Malecón (Murcia).*

- **Jardín literario o artístico:** Aquí la naturaleza se mezcla con la creatividad. Puede incluir esculturas, frases inspiradoras, cuentos o pequeños rincones decorados que invitan a leer, escribir o simplemente disfrutar del arte entre plantas. *Ejemplo: parque escultórico Antonio Campillo (Murcia)*

(Maderuelo, 2001; Clément, 2017; García & Muñoz, 2012; Vázquez, 2014).

Según el diseño paisajístico

- **Jardín naturalista o ecológico:** semejante a ecosistemas naturales de bajo mantenimiento y especies autóctonas adaptadas al clima de la zona. Este enfoque naturalista busca imitar comunidades vegetales resilientes y dinámicas, favoreciendo combinaciones funcionales entre especies adaptadas al clima local. *Ejemplo: Jardín junto Rueda de la Ñora.*
 - **Jardín vertical o en maceteros móviles:** adaptado a patios con poco espacio; permite incluir vegetación en paredes, estanterías o jardineras colgantes. *Ejemplo: Puente nuevo y pasarela Vistabella de Jorge Manrique en Murcia.*
 - **Jardín xerófilo o mediterráneo:** diseñado para climas secos, con especies resistentes a la sequía como lavandas, salvias o cactus. *Ejemplo: Jardín junto Rueda de la Ñora.*
 - **Jardín comestible:** combina fines ornamentales y productivos, integrando flores comestibles, aromáticas y plantas del huerto. *Ejemplo: Huerto Ferrer en Murcia y diferentes huertos urbanos diseminados por los jardines del municipio.*
- (Rainer & West, 2015; Maderuelo, 2001; Clément, 2017; Castilla & Moreno, 2003; Martínez, 2015).

Según su función ecológica y social

- **Jardín de lluvia o biojardín:** Se trata de espacios diseñados para recoger y gestionar de forma natural las aguas pluviales, favoreciendo su infiltración en el suelo y reduciendo la escorrentía superficial. Actúan como sistemas de drenaje urbano sostenible, contribuyendo a la mejora de la calidad del agua y a la mitigación de inundaciones en entornos urbanos. *Ejemplo: jardín de los Molinos del Río (Murcia).*
- **Jardín refugio de fauna:** Este tipo de jardín incorpora elementos específicos destinados a favorecer la presencia de fauna local, como cajas nido, hoteles de insectos, charcas, setos o refugios naturales. Su función principal es mejorar la

biodiversidad urbana y facilitar la observación y el conocimiento de las relaciones entre las especies vegetales y animales. *Ejemplo: zonas ajardinadas en los márgenes del río Segura (Murcia).*

- **Jardín terapéutico:** Está concebido para promover el bienestar emocional, la relajación y el contacto positivo con la naturaleza. Estos espacios se asocian a beneficios psicológicos y sociales, favoreciendo la reducción del estrés y la mejora de la calidad de vida. Muchos jardines históricos y urbanos cumplen esta función, combinando valores paisajísticos, culturales y emocionales. *Ejemplo: jardín de Floridablanca (Murcia), declarado Bien de Interés Cultural.*

(Maderuelo, 2001; Clément, 2017; García & Muñoz, 2012; Vázquez, 2014).

1.3. Decoración y embellecimiento de espacios públicos y privados

En el contexto de la jardinería actual y de los huertos, la decoración y el embellecimiento de espacios públicos y privados se relacionan directamente con el desarrollo de la **jardinería pública y de acompañamiento**, surgida como respuesta a los cambios sociales y urbanísticos derivados de la industrialización. Este tipo de jardinería actúa como complemento de las estructuras arquitectónicas y urbanas, contribuyendo a la integración del paisaje vegetal en la ciudad, a la suavización de la arquitectura moderna y a la reducción de la sensación de artificialidad del entorno urbano. Asimismo, estos espacios verdes cumplen una función social y ambiental fundamental, proporcionando zonas de descanso, mejorando la percepción del espacio urbano y acercando la naturaleza a la vida cotidiana de los ciudadanos.

La decoración y embellecimiento de espacios verdes, tanto públicos como privados, comprende un conjunto de intervenciones planificadas orientadas a mejorar la estética, funcionalidad y valor ambiental de jardines y huertos. Estas actuaciones incluyen la incorporación de elementos ornamentales (bancos, pérgolas, fuentes, iluminación, esculturas), el diseño paisajístico, la utilización de especies vegetales ornamentales y comestibles, así como la implementación de técnicas sostenibles de jardinería.

En el ámbito municipal o comunitario, estas acciones favorecen la integración social, la educación ambiental, la recuperación de espacios degradados y el aumento de la calidad de vida urbana. En espacios privados, permiten crear entornos armónicos, productivos y respetuosos con el medio natural.

El fundamental es convertir estas áreas en sitios útiles, accesibles y agradables para los ciudadanos, apoyando así la mejora del ambiente y promoviendo la participación y el sentimiento de pertenencia.

Ejemplos:

- **Diseño paisajístico:** organización equilibrada de colores, plantas y alturas.
- **Utilización de plantas decorativas:** arbustos, flores, setos, topiarias.
- **Mantenimiento del césped o de la capa vegetal:** verde, uniforme y sano.
- **Incorporación de componentes naturales:** agua, madera, rocas, entre otros.
- **Huertos ornamentales:** mezcla de plantas que se pueden comer y de adorno, jardineras con diseño, espirales aromáticas.

(Castilla & Moreno, 2003; Maderuelo, 2001; Clément, 2017; García & Muñoz, 2012; Vázquez, 2014).

1.4. Recreación y ocio, ofreciendo un lugar de descanso y esparcimiento.

Desde una perspectiva educativa y social, el huerto escolar y los jardines deben entenderse como espacios que van más allá de la simple aplicación de técnicas básicas de agricultura ecológica. Aunque esta vertiente práctica resulta relevante, su verdadero valor reside en la capacidad de estos espacios para generar vínculos entre las personas que participan en el proyecto. En ellos se favorecen procesos de socialización, diálogo y cooperación, creando un entorno donde el alumnado, el profesorado y el resto de la comunidad educativa pueden implicarse activamente, compartir ideas y aprender de manera conjunta. (*Barrón & Muñoz, 2015*)

Esta concepción se apoya en la idea de que el ser humano se desarrolla en un contexto social y cultural, donde la educación actúa como elemento vertebrador de las relaciones entre las personas y su entorno. Desde este punto de vista, los huertos y jardines escolares ofrecen una oportunidad real para trasladar estos principios a la práctica, recuperando pequeños espacios muchas veces infrutilizados y transformándolos en lugares de encuentro, aprendizaje y construcción colectiva de valores. (*Vygotsky, 1995*)

Ejemplos de uso recreativo en jardines y huertos escolares:

- **Áreas de sombra con bancos** para hablar entre personas, leer o relajarse y mantener la convivencia.
- **Espacios de juego**, con materiales como troncos, piedras o circuitos sensoriales para el desarrollo de capacidades.
- **Aulas al aire libre** que permite llevar a cabo actividades pedagógicas o recreativas en estrecho contacto con el medio ambiente.
- **Jardines de aromáticas o flores** que estimulen los sentidos y sirvan como zonas de esparcimiento y relax.
- **Huertos escolares integrados con diseño estético**, fomentando el cuidado y la participación de la comunidad educativa de forma lúdica.

Estos espacios funcionan como un recurso didáctico de gran valor para el desarrollo de contenidos curriculares en materias como Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En ellos es posible configurar auténticos agroecosistemas que permiten al alumnado observar de forma directa los procesos ecológicos y las interrelaciones que se producen entre los distintos componentes del medio natural. Al mismo tiempo, el uso habitual de jardines y huertos escolares fomenta hábitos de vida saludables, al favorecer el contacto continuado con la naturaleza y la realización de actividades en espacios abiertos.

(Albaladejo, 2009; FAO, 2013; Altieri, 1999).

1.5. Conservación de la biodiversidad, al crear hábitats para aves, insectos y otras especies.

La conservación de la biodiversidad en jardines públicos y huertos de ocio consiste en el diseño, manejo y mantenimiento de estos espacios verdes con criterios ecológicos que propicien la presencia, el cuidado y reproducción de diversas especies de animales y vegetales. Esto implica la creación de microhábitats apropiados para aves, insectos polinizadores (como abejas y mariposas), reptiles, anfibios y pequeños mamíferos, fomentando así el equilibrio ecológico y la funcionalidad del ecosistema urbano o periurbano.

Principales estrategias aplicadas:

- **Instalación de refugios para fauna auxiliar**, como hoteles de insectos, cajas nido para aves, o refugios para erizos.
- **Creación de áreas con vegetación variada**, (estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo) que incrementen la diversidad del hábitat.
- **Disminución del uso de fitosanitarios químicos**, favoreciendo el control biológico natural.
- **Mantenimiento de charcas**, que sirven de refugio para insectos acuáticos, aves o anfibios.

- **Plantación de especies nativas y flores en distintas etapas** que proporcionen alimento y refugio durante todo el año.

Estas actuaciones no solo protegen especies en declive, sino que también generan beneficios ecosistémicos directos, como la polinización, el control de plagas, la mejora del suelo y la educación ambiental, fortaleciendo el vínculo entre las personas y la naturaleza en entornos urbanos y rurales.

(Altieri, 1999; Altieri & Nicholls, 2011; FAO, 2018; García & Muñoz, 2012; Clément, 2017).

1.6. Educación ambiental a través de la diversidad biológica y los ciclos naturales

Los jardines y huertos escolares constituyen un recurso fundamental para el desarrollo de la educación ambiental, ya que permiten al alumnado aproximarse de manera directa a los principios básicos de la ecología. A través del contacto con una amplia variedad de especies vegetales y animales, los estudiantes adquieren una mayor conciencia sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la importancia de su conservación.

Asimismo, estos espacios facilitan la adquisición de conocimientos relacionados con la ciencia agronómica, tales como la fisiología vegetal, la diversidad de cultivos, la identificación de plagas y enfermedades, o la gestión del riego. La observación continuada de los ciclos naturales desde la germinación hasta la recolección favorece un aprendizaje significativo y aplicado, reforzando la comprensión de los procesos biológicos y productivos.

Diversos estudios desarrollados en el ámbito educativo internacional en esta línea, el aprendizaje en espacios naturales próximos favorece el vínculo emocional con el entorno y potencia el desarrollo integral del alumnado.

Componentes clave de la educación ambiental en jardines y huertos escolares:

- **Observación de especies locales:** Plantas autóctonas, flores, hierbas, árboles y su relación con los polinizadores (abejas, mariposas) y otros insectos, que permiten comprender los ciclos de crecimiento, reproducción y la interdependencia ecológica.
- **Ciclos de la naturaleza:** La educación ambiental no debe limitarse a la transmisión de contenidos teóricos, sino que ha de orientarse a la formación de actitudes, valores y comportamientos responsables hacia el entorno. En este sentido, el huerto escolar se configura como un recurso pedagógico que favorece la reflexión crítica y el compromiso activo con la sostenibilidad. (Vázquez, 2014).
- **Administración sostenible de recursos:** Enseñar prácticas como el compostaje, el uso eficiente del agua y la gestión ecológica del suelo.
- **Observación de la fauna:** Fomentar el conocimiento sobre los hábitats y comportamientos de los animales presentes, desde insectos y aves hasta pequeños mamíferos, que interactúan con el entorno vegetal.
- **Cadenas alimenticias:** Mostrar cómo los diferentes organismos en el huerto escolar (plantas, insectos, animales) forman parte de una red ecológica que contribuye a la estabilidad del ecosistema.

Este enfoque permite que los estudiantes comprendan de manera práctica y experiencial los **procesos naturales** y cómo nuestras acciones pueden impactar de forma positiva o negativa en el entorno.

(Albaladejo, 2009; FAO, 2013; Barrón & Muñoz, 2015; García & Muñoz, 2012; Altieri, 1999; Sobel, 2013; Vázquez, 2014).

1.7. Mejora del clima urbano.

La implantación de jardines y huertos escolares ecológicos constituye una herramienta eficaz para hacer frente a diversos retos ambientales, sociales y educativos tanto en entornos urbanos como rurales. Estas infraestructuras verdes contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático en las ciudades, ya que la vegetación actúa como sumidero térmico mediante la evapotranspiración y la generación de sombra, reduciendo la temperatura ambiente y el efecto isla de calor, especialmente en zonas altamente urbanizadas.

Al mismo tiempo, los huertos escolares se enmarcan dentro del creciente interés por la Agricultura Ecológica como respuesta a los problemas derivados del sistema agroalimentario industrial, tales como la degradación ambiental, la pérdida de economías rurales, la desaparición de patrimonio cultural y genético, y el despoblamiento y desprestigio social del medio rural. La Agricultura Ecológica, regulada por la normativa europea vigente, se basa en técnicas agrarias que excluyen el uso de productos químicos de síntesis, con el objetivo de preservar el medio ambiente, mantener la fertilidad del suelo y ofrecer alimentos de calidad, siendo reconocida por instituciones como la Unión Europea y la FAO por sus beneficios ambientales y sociales.

En este contexto, el huerto escolar se configura como un recurso educativo de gran valor para promover la transición hacia sistemas agroalimentarios más sostenibles, justos y saludables. Además de mejorar el confort térmico y la calidad ambiental del entorno escolar, favorece el aprendizaje experiencial, fomenta la conciencia medioambiental del alumnado y refuerza valores vinculados al respeto por la naturaleza, la autosuficiencia y la equidad social, generando impactos positivos a corto y largo plazo en la comunidad.

(FAO, 2013; FAO, 2018; Altieri, 1999; Altieri & Nicholls, 2011; García & Muñoz, 2012).

1.8. Huertos escolares: labor educativa y social.

El huerto escolar es un espacio didáctico al aire libre, integrado dentro del entorno educativo, donde se desarrollan actividades relacionadas con la agricultura, el medio ambiente y la alimentación. Se configura como una herramienta transversal que facilita aprendizajes significativos en distintas áreas curriculares, así como el desarrollo de valores y habilidades sociales.

Los huertos escolares son recursos pedagógicos vivenciales que permiten integrar y experimentar de forma práctica múltiples competencias y aprendizajes curriculares (ciencias, matemáticas, lengua, ética y ciudadanía) de manera interdisciplinar. Trabajar con un huerto escolar facilita el enfoque activo, significativo y contextualizado del aprendizaje, coincidiendo con metodologías innovadoras como el Aprendizaje Basado en Proyectos.

La Agenda 2030 impulsa una educación que trasciende contenidos académicos aislados para formar ciudadanos conscientes, responsables y comprometidos con un desarrollo más sostenible y justo. El huerto escolar es un instrumento idóneo para aterrizar los ODS en el currículo y generar competencias para la vida sostenible. (Parra & Gómez-Gonçalves, 2021).

Además, iniciativas con huertos escolares también han conectado ámbitos sociales como la igualdad, inclusión y cohesión comunitaria, acercándose indirectamente a **ODS 10 – Reducción de las desigualdades**. (web UNICEF, educa, 2024)

Labores educativas

El huerto escolar es una herramienta que da muchísimo juego en clase, porque permite mezclar contenidos de distintas asignaturas sin que los alumnos casi se den cuenta. Mientras plantan, riegan u observan cómo crecen las plantas, van entendiendo mejor cómo funciona la naturaleza y por qué es tan importante cuidar la biodiversidad. Además, trabajar en el huerto les ayuda a mover el cuerpo, a pensar, a planificar lo que van a hacer y a fijarse en los detalles. También despierta su curiosidad, ya que suelen hacerse preguntas, probar cosas nuevas y buscar explicaciones por su cuenta. Y, por si fuera poco, el huerto les

enseña de dónde salen realmente los alimentos y anima a llevar una vida más sana y consciente.

Labores sociales: Inclusión y trabajo colaborativo

Favorece la integración de todo el alumnado, incluyendo personas con necesidades educativas especiales. Refuerza la cooperación y el trabajo en equipo. En el caso de alumnos con necesidades educativas especiales (NEE), el huerto se convierte en una herramienta terapéutica y motivadora.

Los huertos escolares desempeñan una labor fundamental en el desarrollo integral del alumnado, actuando como recurso pedagógico, herramienta de inclusión y espacio de interacción social. Su valor va más allá del aprendizaje curricular: fomentan competencias personales, sociales y emocionales, especialmente en contextos educativos diversos.

El huerto ayuda mucho al desarrollo de los niños porque les permite hacer actividades con las manos, siempre adaptadas a lo que cada uno puede hacer. Además, es un espacio donde todos pueden participar, trabajar juntos y sentirse parte del mismo proyecto, lo que fomenta mucho la inclusión. Con el tiempo, cada alumno va ganando autonomía: se encargan de regar, cuidar plantas o hacer pequeñas tareas, y eso les da seguridad y confianza. Ver cómo algo crece gracias a su esfuerzo hace que su autoestima suba y les motiva un montón.

También es un lugar donde se aprenden valores importantes, como el respeto, la paciencia, el compromiso y la importancia de cuidar lo que es de todos. El huerto, además, conecta al colegio con las familias y con gente del barrio, creando un espacio donde pueden participar distintas generaciones y colaborar juntas.

Desde una perspectiva educativa, el huerto escolar actúa como un escenario privilegiado para integrar conocimientos científicos con el desarrollo ético y social del alumnado, promoviendo una conciencia ambiental fundamentada en la responsabilidad individual y colectiva.

Y por si fuera poco, mejora el aspecto del centro, lo hace más agradable y contribuye a que el ambiente sea más sano y que los alumnos se sientan mejor en su día a día.

(Albaladejo, 2009; Martínez, 2012; Barrón & Muñoz, 2015; FAO, 2013; García & Muñoz, 2012; Vázquez, 2014).

1.9. Marco normativo y jurídico.

El uso del huerto escolar en el contexto de atención a la diversidad y a las NEE está respaldado por la normativa educativa vigente en España y en las comunidades autónomas:

- **Ley Orgánica 2/2006, de Educación (LOE), modificada por la LOMLOE (2020):** establece el derecho a una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todo el alumnado, incluyendo a quienes presentan NEE.
- **Real Decreto 126/2014**, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, y **Real Decreto 1105/2014** para la Educación Secundaria: reconocen la importancia de metodologías activas, cooperativas y adaptadas a la diversidad.
- **Convención de Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ratificada por España en 2008):** establece la obligación de garantizar una educación inclusiva en todos los niveles.
- **Decretos autonómicos sobre atención a la diversidad:** desarrollan normativas específicas para la inclusión educativa en cada comunidad autónoma, contemplando adaptaciones curriculares y metodologías inclusivas como los huertos escolares.

2.OBJETIVOS

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como finalidad el diseño y la puesta en marcha de un **Huerto Escolar Agroecológico** en un centro de Educación Especial situado en el entorno del Palmeral de Orihuela (Alicante). Este trabajo se plantea como una propuesta práctica que sirva de apoyo para la planificación, gestión y mantenimiento del futuro huerto ecológico del centro, atendiendo a sus particularidades educativas y sociales.

Lejos de pretender establecer un modelo rígido, este TFG aspira a convertirse en un recurso útil para toda la comunidad educativa, entendida en un sentido amplio. No se dirige únicamente al alumnado y al profesorado, sino también a las familias, al personal del centro y a cualquier persona interesada en participar y colaborar en el desarrollo del proyecto. A través de un material estructurado de forma clara y accesible, se pretende facilitar la comprensión de los principios básicos de la agroecología y favorecer su integración progresiva tanto en el currículo educativo como en el entorno social.

Además, el huerto escolar se concibe como una herramienta educativa de gran valor para el desarrollo personal y social del alumnado. Su utilización permite fomentar la autonomía en la vida diaria, reforzar habilidades prácticas y promover actitudes responsables, contribuyendo a mejorar las posibilidades de inserción sociolaboral del alumnado, a pesar de las dificultades derivadas de sus necesidades educativas.

2.1. Objetivo parcial 1: Caracterización edafológica y climatológica de la zona.

- Analizar las condiciones edafológicas del terreno: textura, pH, materia orgánica, capacidad de retención de agua y salinidad.
- Estudiar el clima local: temperaturas medias, régimen de precipitaciones, orientación solar y vientos predominantes.
- Determinar las especies vegetales más adecuadas a las condiciones climáticas y edáficas en la zona del Palmeral de Orihuela.

2.2. Objetivo parcial 2: Diseño del huerto escolar ecológico.

Para mejorar la planificación del huerto escolar, se han incorporado técnicas ecológicas como la asociación, sucesión y rotación de cultivos, basadas en los principios de la agricultura ecológica.

2.3. Objetivo parcial 3: Implantar Huerto.

La implantación del huerto escolar se ha realizado como una actividad colaborativa del Centro de Formación Profesional El Palmeral con su alumnado de grado medio de Agroecología en las instalaciones del Colegio de Educación Especial 'Antonio Sequeros' de Orihuela.

2.4. Objetivo parcial 4: Realizar actividades educativas. Se utilizará el huerto escolar ecológico para realizar prácticas con el alumnado de Formación Profesional y con el alumnado del Colegio de Educación Especial.

3.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Para alcanzar el objetivo parcial 1, Caracterización edafológica y climatológica de la zona, se realizará una búsqueda bibliográfica en bases de datos y organizaciones nacionales e internacionales (Instituto Geológico y Minero de España IGME (2019), MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2018), FAO. (2006), AEMET (2020) y recursos de varias universidades.

3.2. Para alcanzar el objetivo parcial 2: Diseño del huerto escolar ecológico, en primer lugar, es fundamental determinar qué especies se desea cultivar, evaluar el espacio disponible y analizar si las condiciones del lugar y la estación del año resultan adecuadas para ello.

Dependiendo de la superficie y del tipo de huerto que se planea desarrollar, se debe considerar la cantidad de bancales para hortalizas, la elección entre semillas o plántones, la posible construcción de un semillero, la implementación de jardines específicos para plantas aromáticas, la ubicación para compostaje, así como la inclusión de árboles frutales, entre otros aspectos.

Resulta esencial reflexionar detenidamente sobre estas cuestiones previamente al inicio del proyecto. Asimismo, es recomendable contemplar que el huerto en el jardín puede ampliarse a lo largo de los años; por tanto, conviene incorporar esta perspectiva en el diseño inicial con el fin de evitar futuras limitaciones en la incorporación de nuevos bancales o cultivos.

Para recopilar toda esta información se ha realizado una búsqueda bibliográfica de referencias de la temática “Huertos Escolares Ecológicos” en la Biblioteca UMH. Además, se diseñarán varios croquis con el programa informático AUTOCAD v22, un plano de situación, un plano de superficie y otra del sistema de riego.

3.3. Para alcanzar el objetivo parcial 3. Implantación: Planificación y estructuración

3.3.1 Instalaciones del CEIP Antonio Sequeros (Orihuela)

El centro educativo Antonio Sequeros está ubicado en la ciudad de Orihuela (Alicante), en el entorno privilegiado del Palmeral de Orihuela, declarado Bien de Interés Cultural. El colegio dispone de una zona exterior amplia y soleada, ideal para la implantación de un huerto escolar. La parcela destinada al huerto está en la parte trasera del recinto escolar, con acceso directo desde las aulas de FP agraria y una superficie útil aproximada de 136 m².

Esta zona cuenta con suficiente insolación, buena ventilación y proximidad a un punto de agua, elementos esenciales para el desarrollo adecuado del proyecto hortícola. Además, se encuentra vallada, lo cual garantiza seguridad tanto para el alumnado como para los cultivos.

3.3.2 Alumnado participante: FP de la rama Agraria

El desarrollo del proyecto contará con la participación del alumnado del Ciclo Formativo de Formación Profesional Básica de la rama Agraria, impartido en el entorno de El Palmeral, con edades comprendidas entre los 14 y los 20 años. Este alumnado ha intervenido de manera activa en las distintas fases de puesta en marcha del huerto escolar ubicado en el CEIP Antonio Sequeros, asumiendo tareas adaptadas a sus capacidades y necesidades educativas.

El alumnado del CEIP Antonio Sequeros presenta diferentes grados de diversidad funcional, por lo que el huerto escolar desempeña, en muchos casos, una función de estimulación multisensorial. A través del contacto directo con el entorno natural, los estudiantes trabajan aspectos sensoriales relacionados con olores, sabores, colores y texturas, favoreciendo el desarrollo de sus sentidos y su interacción con el medio.

Asimismo, el proyecto tiene como objetivo dotar al alumnado de unas competencias básicas que puedan resultarles útiles de cara a su futura incorporación a talleres ocupacionales o a distintos ámbitos laborales, siempre en función de las características y posibilidades individuales de cada estudiante. En este sentido, adquiere una especial importancia el establecimiento de hábitos y rutinas de trabajo desde el inicio de la actividad como el uso de indumentaria

adecuada (batas, guantes o gorra) hasta su finalización, incluyendo la recogida, limpieza y correcto mantenimiento de los materiales y herramientas utilizadas.

3.3.3 Materiales agrícolas

En la agricultura ecológica, el manejo del suelo no se limita únicamente a reducir las labores que lo alteran, sino que también se centra en mantener y mejorar su fertilidad. Para ello, se emplean distintas aportaciones de materia orgánica, como el compost o los abonos verdes, junto con prácticas que favorecen una nutrición equilibrada del suelo. Entre estas técnicas se incluyen la utilización de fertilizantes y enmiendas de liberación lenta, así como la corrección de posibles carencias mediante el aporte de microelementos, contribuyendo al buen funcionamiento del sistema edáfico.

Para la implantación y mantenimiento del huerto escolar se utilizarán los siguientes materiales agrícolas y de infraestructura:

Abonos verdes y fertilizantes orgánicos: compost, estiércol y humus de lombriz para enriquecer el suelo de manera ecológica.

Algunos de los productos permitidos se agrupan en las siguientes categorías principales:

1. Fertilizantes orgánicos.

Proceden de materiales naturales que mejoran la estructura del suelo y aportan nutrientes de liberación lenta.

- **Compost:** materia orgánica fermentada; mejora estructura, retención de agua y vida microbiana.
- **Estiércol compostado:** aporta NPK natural y materia orgánica estable.
- **Humus de lombriz:** fertilizante de alta calidad, rico en microorganismos.
- **Restos vegetales triturados:** acolchado, mejora progresiva del suelo.

2. Enmiendas minerales permitidas.

Son minerales naturales no transformados químicamente.

- **Roca fosfórica** (fuente natural de fósforo).
- **Silicatos y zeolitas** (mejoran estructura y retención de nutrientes).
- **Yeso agrícola** (corrige sodicidad y mejora la infiltración).
- **Cal agrícola y dolomita** (corrigen acidez y aportan calcio/magnesio).

3. Abonos verdes.

Cultivos sembrados para mejorar el suelo y luego incorporados antes de su floración.

- Leguminosas: veza, habas, guisantes, trébol (fijan nitrógeno).
- Gramíneas: avena, centeno (aportan biomasa).
- Crucíferas: mostaza, rábano forrajero (descompactan y mejoran estructura).

4. Productos para control de plagas y enfermedades.

Solo se permiten sustancias naturales y medios físicos o biológicos.

- **Jabón potásico** (elimina insectos de cutícula blanda).
- **Aceite de neem** (repelente e insecticida natural).
- **Bacillus thuringiensis (Bt)** (control biológico de orugas).
- **Azufre** (fungicida para oídio y ácaros).
- **Cobre** (uso limitado; controla mildiu y bacteriosis).
- **Trampas cromáticas** (mosca blanca, trips).
- **Depredadores y parasitoides**: mariquitas, *Aphidius*, *Encarsia*.

5. Bioestimulantes y activadores del suelo.

Favorecen la actividad microbiana y el desarrollo radicular.

- **Extractos de algas**
- **Microorganismos beneficiosos** (*Trichoderma* spp., micorrizas)
- **Aminoácidos naturales**
- **Tés de compost**

6. Productos para manejo del suelo y mulching.

Reducen malas hierbas, evaporación y erosión.

- **Acolchados orgánicos**: paja, hojas, astilla vegetal.
- **Acolchados biodegradables**: fécula de patata, celulosa.
- **Mallas de fibra natural**: yute, cáñamo.

7. Semillas y plantas certificadas

- Semillas **ecológicas o no tratadas químicamente**.
- Plantones producidos en viveros ecológicos o sin agroquímicos.

8. Infraestructura básica.

- Cobertizo de aperos para el almacenaje de herramientas.

- Mesa de trabajo o semillero protegido.
- **Elementos de señalización:** carteles con nombres científicos y populares, códigos QR con información didáctica para visitas guiadas.

9. Herramientas de trabajo.

Para asegurar que las tareas del huerto se realicen de forma segura y eficaz, se propone la adquisición del siguiente material, en función de las necesidades de mantenimiento detectadas.

1. Material para mantenimiento general, binas y escardas.

- **Legón o legona:** para trabajar suelos duros o compactados.
- **Escardador y escavillo:** para eliminar malas hierbas entre las hileras de cultivo.
- **Azada:** para binar, remover la tierra y hacer surcos.
- **Motocultor:** para labrar y preparar el terreno.



Fotografías. Herramientas utilizadas para binas y escardas. *Fuente: recursos web.*

2. Para siembra y trasplante

- **Rastrillo:** para nivelar y apisonar ligeramente la tierra antes de la siembra, así como retirar piedras y restos vegetales.
- **Plantador:** para realizar los hoyos necesarios en el trasplante y sustituir plantas que no hayan prosperado.



Fotografías. Herramientas utilizadas siembra y trasplante. *Fuente: recursos web.*

3. Para trabajos diversos

- **Pala:** para remover, mezclar y trasladar tierra u otros materiales.
- **Hoz:** herramientas manuales utilizadas para segar la hierba y cortar abonos verdes.



Fotografías. Herramientas diversos trabajos pala y hoz. *Fuente: recursos web.*

4. Material para corte y poda

- **Tijeras de poda:** para la poda de ramas finas, tallos y pequeñas plantas.
- **Sierras de poda:** para el corte de ramas de mayor diámetro y trabajos de poda más exigentes.



Fotografías. Herramientas de corte y poda. Fuente: recursos web.

5. Tratamientos

- **Pulverizador:** utilizado para la aplicación de tratamientos. En este caso se empleará un pulverizador de tipo mochila, adecuado para el manejo en huertos escolares.



Fotografías. Pulverizador. Fuente: recursos web.

6. Protección individual (EPI)

- **Guantes, gafas de protección, etc.:** equipamiento básico destinado a garantizar la seguridad del alumnado y del personal durante la realización de las distintas tareas en el huerto escolar.



Fotografías. Equipos de protección individual utilizados en las labores del huerto escolar. recursos web.

7. Transporte y acarreos

- **Carretillas y capazos:** destinados a facilitar el desplazamiento y el acarreo de materiales, tierra y abono orgánico dentro del huerto escolar.



Fotografías. Material de acarreo. *recursos web.*

3.3.4 Forma de cultivo: Surcos

A la hora de planificar un huerto escolar, es frecuente que la persona responsable del proyecto se plantee diferentes interrogantes sobre cuál es la mejor forma de abordarlo y llevarlo a la práctica. En este sentido, consideramos que el proceso de diseño está condicionado por dos elementos clave que influyen de manera directa en las decisiones a tomar: la superficie disponible para el cultivo y el tipo de modelo productivo que se desea implantar

El cultivo en **surcos** es una técnica tradicional muy extendida en horticultura mediterránea y especialmente adecuada para proyectos de agricultura ecológica. En el **huerto escolar del CEIP Antonio Sequeros**, este método se utiliza para organizar la plantación de las plantas y facilitar el manejo del riego y del mantenimiento del suelo.

Aunque una de las ventajas del sistema de surcos es la de conducir el agua mediante una manguera, en el contexto de la agricultura ecológica del centro educativo este método no será el principal, sino que se utilizará exclusivamente como riego de auxilio o apoyo puntual. El riego habitual del huerto se realizará mediante sistema de riego por goteo, que garantiza una aportación eficiente, localizada y sostenible del agua, minimizando pérdidas y evitando encharcamientos.

El riego con manguera, por tanto, queda reservado para:

- Situaciones de emergencia o estrés hídrico.
- Días de altas temperaturas con necesidades puntuales.
- Labores de asentamiento inicial del terreno tras el cavado o la reconformación de surcos.

1. Función agronómica del surco

Los surcos cumplen funciones esenciales para el éxito del cultivo:

- Canalizan el agua hacia la zona radicular.
- Mantienen los caballones elevados, evitando encharcamientos.
- Mejoran la aireación del suelo.
- Permiten una observación directa y un manejo sencillo por parte del alumnado.

2. Dimensiones del surco según el tipo de suelo

Las dimensiones del surco dependen principalmente de la textura del suelo, que afecta a la infiltración del agua:

- Suelos arenosos (rápida infiltración):
 - Surcos estrechos: 10–15 cm de ancho.
 - Profundidad: 10–12 cm.
- Suelos arcillosos (infiltración lenta):
 - Surcos anchos: 15–25 cm de ancho.
 - Profundidad: 12–18 cm.

3. Influencia del marco de plantación y la variedad

La separación entre surcos y la anchura de los caballones deben adaptarse también al marco de plantación y al porte de la variedad:

- Porte pequeño (lechuga, espinaca): 30–40 cm entre caballones.
- Porte medio (coles, remolacha, cebolla): 50–60 cm.
- Porte grande (tomate, berenjena, calabacín): 70–100 cm.
- Cultivos de raíz (zanahoria, rábano): surcos estrechos y bien definidos.

En el CEIP Antonio Sequeros, esta adaptación permite optimizar el espacio y facilitar el trabajo educativo.

4. Recomendaciones prácticas

- Reconformar surcos tras lluvias o labores de desherbado.
- Mantener caballones firmes pero no demasiado compactados.
- Realizar un riego profundo inicial (por goteo o manguera en auxilio) antes de plantar.
- Ajustar el caudal si se utiliza riego auxiliar para evitar erosión.

3.3.5 Sistemas de riego

En el huerto escolar se utilizarán dos sistemas de riego diferenciados. El riego mediante manguera con acople se empleará de forma complementaria, especialmente en labores puntuales y en determinadas fases del cultivo de hortalizas. Paralelamente, las zonas destinadas a hortalizas, arbolado y plantas aromáticas dispondrán de un sistema de riego localizado por goteo, programado de manera automática. Este sistema se ejecutará mediante varias líneas de tubería de polietileno de 16 mm por bancal, separadas entre sí aproximadamente 40 cm y con una distancia de 30 cm entre goteros.

3.3.6 Zonificación y superficies

El huerto escolar se reparte en tres zonas principales, cada una de ellas destinada a diferentes tipos de cultivos y con riego diferente:

Hortalizas: Superficie de 54 m² dedicada al cultivo de hortalizas de temporada. Utiliza un sistema de goteo con tubería de Ø16 mm y gotero incorporado 2,2l/h.

Frutales: Zona de 16 m² destinada a frutales (4 árboles), equipada con tubería de Ø16 mm y goteros punzados de 8l/h.

Aromáticas: Espacio de 10 m² utilizado para plantas aromáticas y polinizadoras. El riego se realiza mediante un sistema de goteo con tubería de Ø16 mm y gotero incorporado 2,2l/h.

3.3.7 Descripción técnica del sistema de riego

El sistema de riego es localizado por goteo y está dividido en tres sectores que corresponden a las zonas descritas. Cada zona cuenta con una válvula solenoide independiente, gestionada mediante un programador de tres estaciones. La presión de trabajo se mantiene regulada entre 1,5 y 2,0 bar, y se utiliza un filtro de malla de 120 mesh para garantizar la limpieza del agua.

3.3.8 Elementos del sistema de riego

PIEZA	CARACTERÍSTICAS	NÚMERO	DETALLE
Cabezal de riego	Filtro + regulador + contador + llave general	1	Ubicado junto al cuarto de ateros
Programador	3 estaciones (24 VAC o pilas)	1	Control sectorial
Válvulas solenoides	Control independiente por zona	3	3 sectores
Tubería principal	PEAD Ø32 mm	1	Desde cabezal
Colector bancales	PEAD Ø25 mm	1	Alimentación de bancales
Laterales y ramales	PEBD Ø16 mm	varios	Frutales y aromáticas
Goteros bancales	Integrados 2,2 l/h a 0,33 m	varios	3 líneas × 4 bancales
Goteros frutales	Punzados 8 l/h	varios	2-3 por árbol
Goteros aromáticas	Integrados 2,2 l/h a 0,33 m	varios	1 línea central
Accesorios	Tes, codos, tapones, purgadores (PE y PVC)	varios	

3.3.9 Diseño hidráulico

La tubería principal, de PEAD Ø32 mm, se extiende por la franja superior del huerto en la zona de frutales. Desde este punto, un ramal vertical desciende hacia la zona de bancales. El colector de Ø25 mm distribuye el agua a cuatro

bancales, cada uno alimentado por tres líneas de goteo de Ø16 mm, con emisores espaciados a 0,33 m. Cada sector cuenta con una válvula solenoide independiente, lo que permite programar y controlar el riego de manera diferenciada por zonas.

3.3.10 Funcionamiento y programación

El funcionamiento del sistema se adapta a las necesidades de cada zona y a las exigencias estacionales:

- **Hortalizas:** Riego diario de 15 a 20 minutos durante primavera y verano; en otoño, de 2 a 3 riegos semanales.
- **Frutales:** Riego de 20 a 25 minutos cada tres días, con posibilidad de ajuste según necesidades.
- **Aromáticas:** Riego diario de 10 a 15 minutos en verano.

El programador de tres estaciones permite ajustar tanto la frecuencia como la duración del riego en cada zona, facilitando su adaptación a los diferentes periodos del año y a los requerimientos del proyecto educativo.

3.4 Para alcanzar el objetivo parcial 4: Actividades educativas en el huerto escolar (CEIP Antonio Sequeros, Orihuela)

El huerto escolar ecológico se convierte en un recurso muy completo dentro del colegio, porque permite trabajar contenidos de distintas asignaturas a la vez, al mismo tiempo que enseña a los alumnos a ser más sostenibles y a valorar el patrimonio cultural del Palmeral de Orihuela. A partir de esta idea, se pueden plantear diferentes actividades educativas organizadas según cada área de aprendizaje.

- Desarrollo de talleres de cultivo, reciclaje.
- Actividades interdisciplinares vinculadas al currículo escolar.

- Dinámicas inclusivas de trabajo en grupo, adaptadas a cada perfil del alumnado.
- Participación de familias, asociaciones y voluntariado local.
- Celebración de jornadas temáticas: Día del Árbol, Semana Verde, Feria del Huerto.

Estas actividades han sido propuestas a partir de la búsqueda bibliográfica en biblioteca UMH con las palabras clave: *“Huerto Escolar Educación Ambiental”* Sobel, D. (2013), MAPA. (2017). García, J., & Pérez, A. (2016).

4. RESULTADOS

4.1 Resultados de la caracterización de la ubicación del huerto escolar.

La zona seleccionada para la implantación del huerto escolar se caracteriza por contar con:

- **Buena orientación solar** (sur-sureste), lo que asegura una exposición adecuada para la mayoría de los cultivos hortícolas.
- **Proximidad a puntos de agua y electricidad**, facilitando la instalación de sistemas de riego y posibles elementos de iluminación o bombeo.
- **Protección natural** mediante vallado perimetral, que asegura la seguridad del alumnado y evita daños a los cultivos.
- Suelo con **estructura franco-arcillosa**, buena aireación y drenaje, ideal para el cultivo hortícola con necesidad mínima de enmiendas.

Todo ello permite cumplir el **Objetivo 1: caracterización edafológica y climática**, sirviendo como base para definir el diseño, especies y planificación del huerto escolar. (Madrigal, J. 2020).

El municipio de Orihuela, y en particular la zona donde se ubica el CEIP Antonio Sequeros presenta un clima mediterráneo semiárido cálido, caracterizado por

precipitaciones irregulares y acusada aridez estival, rasgos propios del sureste ibérico. (Olcina Cantos, 2012).

Condiciones edafológicas del terreno (CEIP Antonio Sequeros, Orihuela)

Parámetro	Valor orientativo	Observaciones técnicas
Textura	Franco-arcillosa (arcilla 25–35%, limo 35–40%, arena 30–35%)	Suelo fértil, pero con tendencia a compactación y encharcamiento si no se maneja adecuadamente.
PH	7,5 – 8,2 (ligeramente alcalino)	Habitual en la Vega Baja debido a la presencia de carbonatos; puede limitar la disponibilidad de micronutrientes (Fe, Zn, Mn).
Materia orgánica	1,2 – 1,8 %	Contenido bajo-medio; recomendable incorporar compost para elevarlo a 2,5–3 %.
Capacidad de retención de agua (CRA)	140 – 170 mm/m de suelo	Buena capacidad de retención, pero riesgo de escasa aireación radicular si se excede el riego.
Salinidad eléctrica (CEe)	2 – 3 dS/m (ligeramente salino)	Influenciada por el agua del Segura y acumulación superficial; puede afectar a cultivos sensibles como la lechuga o la judía.

El municipio de Orihuela, y en particular la zona donde se ubica el CEIP Antonio Sequeros presenta un clima mediterráneo semiárido cálido, característico de la Vega Baja del Segura. A continuación, se describen los principales parámetros climáticos relevantes para el diseño y manejo del huerto escolar:

Condiciones climáticas locales (CEIP Antonio Sequeros, Orihuela)

Parámetro	Valor / Característica	Observaciones técnicas
-----------	------------------------	------------------------

Régimen de precipitaciones	250 – 320 mm/año, con fuerte irregularidad.	La mayor parte se concentra en otoño (septiembre-noviembre) por episodios de gota fría (DANA). Veranos muy secos.
Distribución estacional de lluvia	Primavera: 15–20 % Verano: 5–10 % Otoño: 40–45 % Invierno: 30–35 %	El déficit hídrico obliga al uso de riego de apoyo durante la mayor parte del año.
Orientación solar	Insolación anual: 2.800 – 3.000 h/año. Radiación media: 18–20 MJ/m ² /día.	Excelente disponibilidad de sol para hortalizas y aromáticas. Riesgo de insolación en verano.
Vientos predominantes	Levante (E-SE): húmedo, frecuente primavera-verano. Poniente (W): seco y cálido, típico en olas de calor. Brisas locales de valle y montaña.	Los vientos de poniente elevan la evapotranspiración. Recomendable setos cortavientos con aromáticas o arbustos autóctonos.
Temperatura media anual	18 – 19 °C.	Invierno suave (mínimas raramente < 4 °C). Veranos muy calurosos (máximas > 38 °C).

4.2 Resultados del diseño del huerto

El diseño final del huerto escolar responde a criterios:

- **Funcionales:** Se distribuyeron 4 bancales rectangulares con un sendero central, permitiendo el tránsito del alumnado.
- **Educativos:** Se incorporaron zonas diferenciadas (hortalizas, aromáticas, arbolado) para fomentar el aprendizaje por observación y labor.
- **Ecológicos:** Plantación de especies de temporada, e instalación de sistema de riego por goteo para reducir el consumo hídrico.

El diseño lleva a cabo una zona de cobertizo y herramientas, así como un espacio lateral destinado a plantas aromáticas y polinizadoras, clave para la observación de insectos (abejas, mariposas, etc.). La selección de especies se ha realizado considerando las condiciones edafológicas (suelos franco-

arcillosos, pH alcalino, ligera salinidad) y climáticas (clima mediterráneo semiárido, alta insolación, déficit hídrico estival).

A continuación, se presentan las especies más adecuadas, clasificadas en hortícolas, aromáticas/polinizadoras y frutales.

La clasificación de los cultivos se realiza en tres grupos principales: raíces y tubérculos, leguminosas y hortalizas que obedece a criterios agronómicos orientados a optimizar la rotación de cultivos.

- **Las leguminosas** establecen relaciones simbióticas con bacterias fijadoras de nitrógeno, lo que contribuye al enriquecimiento del suelo para futuras campañas agrícolas; este grupo incluye especies como habas, judía verde y guisantes.
- **Los cultivos de raíces, tubérculos y bulbos**, tales como rábanos, zanahorias, ajos y cebollas, suelen ocasionar un agotamiento considerable de los nutrientes del sustrato, por lo cual se recomienda alternarlos con parcelas previamente ocupadas por leguminosas.
- El resto de las hortalizas presentan una demanda intermedia de recursos, aunque es fundamental restituir la fertilidad del suelo tras cada ciclo productivo.

1. Hortícolas

Grupo	Especies recomendadas	Justificación
Frutos de verano	Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>), Pimiento (<i>Capsicum annuum</i>), Berenjena (<i>Solanum melongena</i>), Calabacín (<i>Cucurbita pepo</i>)	Buena tolerancia al calor y suelos calizos; producción educativa muy visual.
Hortalizas de hoja	Acelga (<i>Beta vulgaris</i>), Espinaca (<i>Spinacia oleracea</i>), Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>), Col (<i>Brassica oleracea</i>)	Bien adaptadas al otoño-invierno; aportan diversidad y rapidez de cultivo.

Raíces y bulbos	Rábano (<i>Raphanus sativus</i>), Zanahoria (<i>Daucus carota</i>), Cebolla (<i>Allium cepa</i>), Ajo (<i>Allium sativum</i>)	Aprovechan bien el suelo franco y son didácticas por su desarrollo subterráneo.
Leguminosas	Habas (<i>Vicia faba</i>), judía verde (<i>Phaseolus vulgaris</i>), Guisante (<i>Pisum sativum</i>)	Fijan nitrógeno y mejoran la fertilidad del suelo; buena adaptación a invierno-primavera.

2. Aromáticas y plantas para polinizadores

Especie	Función	Adaptación
Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Seto y cortavientos, floración abundante para polinizadores	Alta resistencia a sequía, suelos calizos.
Lavanda (<i>Lavandula angustifolia</i>)	Atracción de abejas y mariposas	Tolerante a suelos pobres y calor.
Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)	Aromática culinaria y medicinal	Resistente a ligera salinidad.
Salvia (<i>Salvia officinalis</i>)	Educativa y ornamental	Gran rusticidad.
Caléndula (<i>Calendula officinalis</i>)	Flor de temporada, insectaria	Favorece control biológico.

3. Frutales menores y tradicionales

Especie	Justificación
Granado (<i>Punica granatum</i>)	Cultivo tradicional del sureste, muy resistente a sequía y salinidad moderada.
Higuera (<i>Ficus carica</i>)	Rusticidad y valor cultural en la huerta mediterránea.
Naranja amargo (<i>Citrus aurantium</i>)	Enlace con el propio Palmeral y patrimonio cultural.
Algarrobo (<i>Ceratonia siliqua</i>)	Árbol autóctono, excelente resistencia a sequía, ideal como ejemplar de sombra educativa.

La planificación de la rotación de cultivos se ha elaborado teniendo en cuenta los principios de la agricultura ecológica, especialmente la diversificación temporal y espacial mediante **rotación**, **asociación** y **sucesión**. Esta estructura permite mantener la fertilidad del suelo, reducir la incidencia de plagas y favorecer un uso eficiente de los recursos del huerto escolar. A continuación, se presenta la propuesta de rotación en cuatro sectores siguiendo el calendario de siembras adaptado al clima de Orihuela.

Calendario de plantación – Huerto escolar CEIP Antonio Sequeros (Orihuela)

Estación	Cultivos recomendados
Invierno (diciembre – enero – febrero)	Habas, guisantes, cebolla, ajo, lechuga, espinaca, acelga, col, rábano, zanahoria.
Primavera (marzo – abril – mayo)	Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía verde, albahaca y otras aromáticas.
Verano (junio – julio – agosto)	Acelga, judía verde, rábano, calabacín, espinaca, aromáticas mediterráneas (romero, tomillo, lavanda).
Otoño (septiembre – octubre – noviembre)	Lechuga, espinaca, acelga, col, zanahoria, rábano, cebolla, ajo.

Épocas de siembra, métodos y marco de plantación.

Tabla 1. Cultivos, época de siembra y métodos y marco de plantación

Cultivo	Época de siembra / trasplante	Método de plantación	Marco de plantación (cm)
Brócoli	Agosto – Septiembre	Trasplante	50–60 × 60–70
Espinaca	Agosto – Septiembre	Trasplante	10–12 × 20–35
Lechuga	Todo el año	Trasplante	25–30 × 30–35
Ajo	Octubre – Noviembre	Siembra directa o trasplante	10–12 × 20–30
Puerro	Agosto – Septiembre	Siembra directa	10–12 × 30
Guisante	Octubre – Diciembre	Trasplante	30–50 × 40–60
Habas	Septiembre – Noviembre	Siembra directa o trasplante	15–30 × 40–50

Tabla 2. Cultivos, época de siembra, método y marco de plantación

Cultivo	Época de siembra / trasplante	Método de plantación	Marco de plantación (cm)
Tomate	Febrero–Abril	Trasplante	40–50 × 70–90
Pimiento	Marzo–Mayo	Trasplante	40–50 × 60–70
Berenjena	Marzo–Abril	Trasplante	40–50 × 70–80
Calabacín	Marzo–Junio	Siembra directa o trasplante	80–100 × 100–120
Acelga	Todo el año (preferencia otoño–primavera)	Siembra directa o trasplante	30–40 × 40–50

Espinaca	Septiembre–Febrero	Siembra directa	10–15 × 20–30
Lechuga	Todo el año	Trasplante	25–30 × 30–35
Col	Agosto–Octubre	Trasplante	50–60 × 60–70
Rábano	Septiembre–Marzo	Siembra directa	5 × 10–15
Zanahoria	Septiembre–Abril	Siembra directa	5–10 × 20–30
Cebolla	Octubre–Febrero	Siembra directa o trasplante	10–15 × 25–30
Ajo	Octubre–Diciembre	Siembra directa	10–12 × 20–30
Habas	Octubre–Diciembre	Siembra directa	30–40 × 50–60
Judía verde	Marzo–Julio	Siembra directa	30–40 × 40–60
Guisante	Octubre–Enero	Siembra directa	20–30 × 40–50

Rotación de cultivos en el huerto escolar (normas de agricultura ecológica)



Imagen 21: Esquema de rotación de cultivos por exigencia de nutrientes. Fuente: Bueno M. 2010.

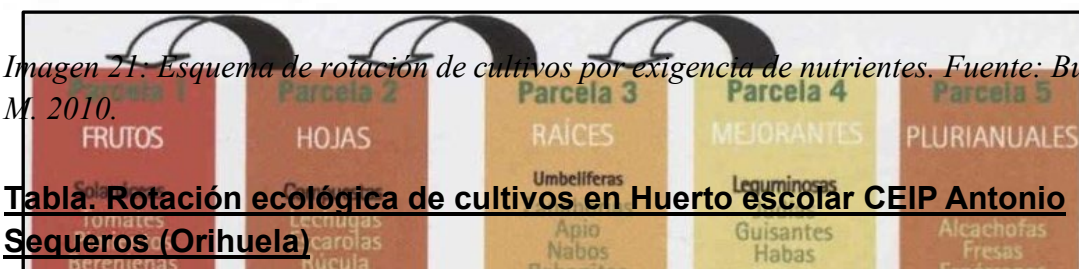


Tabla. Rotación ecológica de cultivos en Huerto escolar CEIP Antonio Segueros (Orihuela)

Sector del huerto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Sector 1 – Leguminosas (mejorantes del suelo)	Habas, guisantes	Hortalizas de fruto (tomate, pimiento, berenjena, calabacín)	Hortalizas de raíz (zanahoria, rábano, cebolla, ajo)	Hortalizas de hoja (lechuga, acelga, espinaca, col)
Sector 2 – Solanáceas y Cucurbitáceas (extractoras)	Tomate, pimiento, berenjena,	Hortalizas de raíz	Hortalizas de hoja	Leguminosas

Sector 3 – Raíces (consumo profundo del suelo)	Zanahoria, rábano, cebolla, ajo	Hortalizas de hoja	Leguminosas	Hortalizas de fruto
Sector 4 – Hojas y Brassicas (alto consumo de nitrógeno)	Lechuga, acelga, espinaca, coliflor	Leguminosas	Hortalizas de fruto	Hortalizas de raíz

Diseño de planos AutoCAD: (ver planos en anexos, al final del documento).



Plano situacion H. Escolar.pdf

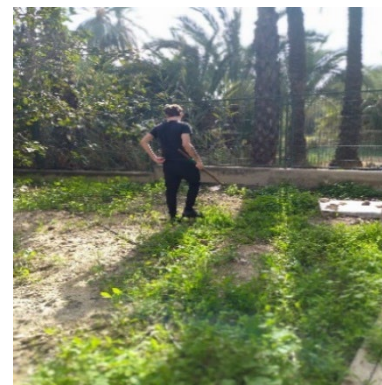
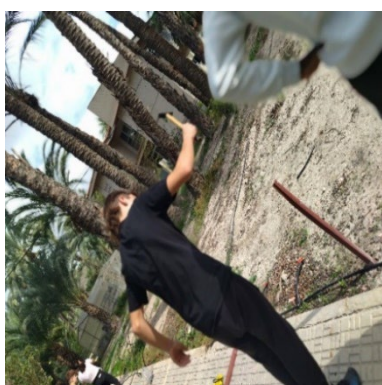


Plano distribucion H.Escolar.pdf



Plano_Riego_Huerto_Escolar Modelo.pdf

4.3 Implantación del huerto escolar (ejecución con colaboración interdisciplinar).



La implantación se realizó de manera colaborativa entre distintos ciclos formativos del centro:

- **Alumnado de FP Agraria:**



Preparación del terreno, abonado, instalación del riego y plantación.

Control de plagas ecológico y mantenimiento continuo.

- **Alumnado de Albañilería:**

Construcción de bordes con piedra o ladrillo para los bancales.

Pavimentación parcial de senderos con losas recicladas.

- **Alumnado de Carpintería:**

Construcción del cobertizo para herramientas. Diseño de etiquetas de madera para identificar especies en los bancales.

- **Alumnado de Electricidad/Alumbrado:**

Conexión del programador de riego a red eléctrica con protección.

4.4 Actividades de educación

Se desarrollaron múltiples actividades educativas integradas en el currículo:

- **Actividades de jardinería didáctica:**

1. Talleres semanales de siembra, trasplante, abonado, riego y cosecha.
2. Registros en cuaderno de campo y toma de datos (temperatura, humedad, altura de plantas).

- **Actividades intergeneracionales** (“Actividad de la persona mayor”):

1. Participación de personas mayores del entorno en talleres de agricultura tradicional.
2. Charlas sobre cultivos antiguos y usos populares de plantas aromáticas.

- **Visitas formativas:**

1. Excursión a viveros colaboradores.
2. Intercambio de semillas y aprendizaje de técnicas profesionales.

- **Talleres de ejecución y cuidado del huerto:**

1. Confección de compostera.
2. Fabricación de etiquetas QR para acceso digital a fichas de especies.

Estas actividades fortalecen la educación ambiental, el trabajo cooperativo y la autonomía, cumpliendo el propósito pedagógico del huerto escolar.

1. Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Actividad	Descripción
Siembra y trasplante	Cada grupo de alumnos gestiona un bancal, aprendiendo sobre germinación y crecimiento.
Ciclo del agua y riego ecológico	Experimentos comparando riego manual y localizado por goteo.
Observación de insectos y polinizadores	Identificación de abejas, mariposas y mariquitas; elaboración de fichas de biodiversidad.

Análisis de suelos	Prueba sencilla de textura con agua y sedimentos, medición de pH con kits escolares.
--------------------	--

2. Matemáticas y Estadística

Actividad	Descripción
Medición y cálculo de bancales	Cálculo de superficies, perímetros y volúmenes de tierra.
Registro de datos de crecimiento	Elaboración de gráficas con altura de plantas, número de hojas o producción.
Cálculo de riego	Determinación de litros necesarios por metro cuadrado y eficiencia del sistema.

3. Lengua y Comunicación

Actividad	Descripción
Diario del huerto	Los alumnos escriben semanalmente sus observaciones en un cuaderno colectivo.
Cuentos y relatos del huerto	Redacción creativa vinculada al ciclo de las plantas y la vida en el Palmeral.
Cartelería y fichas de plantas	Elaboración de paneles informativos con nombre común, científico y usos.

4. Educación Artística y Plástica

Actividad	Descripción
Dibujos botánicos	Reproducción de hojas, flores y frutos en cuadernos de arte.
Manualidades con elementos naturales	Uso de hojas secas, semillas y flores para collages o murales.
Decoración del huerto	Pintura de macetas y señalización de bancales con carteles de madera.

5. Educación en Valores y Convivencia

Actividad	Descripción
Trabajo cooperativo	Cada clase gestiona un espacio del huerto fomentando la colaboración.

Compostaje escolar	Uso de restos del comedor y hojas secas para producir compost.
Alimentación saludable	Talleres de cocina sencilla con productos del huerto.
Patrimonio y cultura	Actividades vinculadas a la historia agrícola del Palmeral de Orihuela.



5. CONCLUSIONES

1. La **caracterización del entorno edafológico y climático** ha permitido seleccionar una ubicación idónea para el huerto escolar, con condiciones óptimas de exposición solar, tipo de suelo, accesibilidad y disponibilidad de agua, cumpliéndose así plenamente el **Objetivo 1**.
2. El diseño del huerto, con **cuatro bancales organizados alrededor de un sendero central**, zonas de paso, rincón de plantas aromáticas y un área de herramientas y semillero ha respondido de forma eficaz tanto a criterios pedagógicos como funcionales, alcanzando el **Objetivo 2** de planificación del espacio educativo.

3. La **implantación del huerto escolar** ha sido un proceso colaborativo e interdisciplinar, integrando a alumnado de diversas ramas de FP (agraria, carpintería, albañilería y electricidad), lo que ha favorecido el aprendizaje práctico, la cooperación y la valoración del trabajo conjunto, cumpliéndose el **Objetivo 3 de ejecución estructurada**.

4. Las actividades desarrolladas han tenido un claro impacto en la **educación ambiental, la conciencia ecológica y la inclusión social**, especialmente en alumnado con necesidades educativas especiales, generando un entorno de aprendizaje activo y motivador.

5. El huerto escolar se ha consolidado como un recurso didáctico transversal, **cumpliendo todos los objetivos planteados**, y estableciendo las bases para su continuidad, mejora y proyección como espacio comunitario dentro del centro educativo Antonio Sequeros.



6. BIBLIOGRAFÍA

Albaladejo, J. (2009). *El huerto ecológico escolar*. Editorial Graó.

Altieri, M. A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan-Comunidad.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. (2011). *Biodiversidad y manejo de plagas: Perspectivas agroecológicas*. Icaria Editorial.

Aubert, C. (2008). *El huerto biológico*. Integral-RBA.

Bachs, J. (2005). *Manual de horticultura escolar*. Mundi-Prensa.

- Barea, J. M. (1998). Interacciones ecológicas de los microorganismos del suelo y sus implicaciones en agricultura. En *Agroecología y desarrollo* (pp. 165–184). Mundi-Prensa.
- Barrón, Á., & Muñoz, J. M. (2015). Los huertos escolares comunitarios: Fraguando espacios socioeducativos en y para la sostenibilidad. *Foro de Educación*, 13(19), 193–215.
- Bello, A., Jordá, C., & Tello, J. C. (2010). *Agroecología y producción ecológica*. CSIC – Editorial Catarata.
- Botto, M. A. (2007). *Jardinería ecológica*. Ediciones Omega.
- Bueno, M. (2003). *Cómo hacer un buen compost*. La Fertilidad de la Tierra Ediciones.
- Bueno, M. (2010). *Manual práctico del huerto ecológico*. La Fertilidad de la Tierra Ediciones.
- Carballo, M., & Guharay, F. (2004). *Control biológico de plagas*. CATIE.
- Castilla, N., & Moreno, J. (2003). *Jardinería: Técnicas y mantenimiento*. Mundi-Prensa.
- Clément, G. (2017). *El jardín en movimiento*. Editorial Gustavo Gili.
- De Miguel, M. (Coord.). (2006). *Metodologías activas para la formación de competencias*. Universidad de Oviedo.
- Desmond, D., Grieshop, J., & Subramaniam, A. (2004). *Revisiting garden-based learning in basic education*. FAO and International Institute for Educational Planning (IIEP-UNESCO). <https://www.fao.org/3/a-aj462e.pdf>.
- Espinet, M., & Llerena, G. (2016). La agroecología escolar. *Soberanía Alimentaria*, (19), 42–48.
- Eugenio, M., & Aragón, L. (2016). Experiencias educativas en agroecología en la educación superior. *Revista Agroecología*, 11(2), 25–34.
- Flórez, J. (2009). *Agricultura ecológica*. Mundi-Prensa.
- Fundación Entretantos. (2017). *Guía para la creación de huertos escolares ecológicos*. Fundación Entretantos.
- Funes, F., Labrador, J., Tello, J. C., Porcuna, J. L., & Pérez, N. (2015). *Sembrando en tierra viva: Manual de agroecología*. La Habana.
- García, A., & Muñoz, M. (2012). *Educación ambiental y sostenibilidad en centros escolares*. Narcea Ediciones.

García, J., & Pérez, A. (2016). *Educación ambiental en huertos escolares mediterráneos*. Universidad de Alicante.

Gil, A., & Pascual, M. (2015). *Huertos escolares en el Mediterráneo: Especies y manejo*. Universidad de Alicante.

Instituto Geológico y Minero de España. (2019). *Mapa geológico y edafológico de la Vega Baja del Segura (1:50.000)*.

Labrador, J. (1996). *La materia orgánica en los agrosistemas*. MAPA – Mundi-Prensa.

Labrador, J., & Sarandón, S. (2001). Aproximación a las bases del pensamiento agroecológico. En *Agroecología y desarrollo* (pp. 21–48). Mundi-Prensa.

López, F., & Gil, R. (2010). *Huertos escolares: Educación para la sostenibilidad*. Octaedro.

López, M. A. (2019). *Control biológico de plagas en agricultura ecológica*. Ediciones Omega.

Maderuelo, J. (2001). *El jardín como arte*. Abada Editores.

MAPA. (2017). *Huertos escolares como herramienta educativa*.

MAPA. (2018). *Caracterización de suelos agrícolas en zonas de regadío del sureste español*.

MAPA. (2019). *Guía de especies hortícolas adaptadas a zonas áridas y semiáridas*.

Madrigal, J. (2020). *Edafología aplicada a sistemas agrícolas mediterráneos*. Mundi-Prensa.

Marín Gómez, J., García López, R., Pérez Marín, J., & Banegas Ortiz, J. (2015). *Implantación de cultivos en agricultura ecológica y convencional*. Editorial Síntesis.

Martínez, A. (2012). *El huerto escolar ecológico*. Editorial Graó.

Martínez, E. (2015). *Diseño y mantenimiento de huertos urbanos y escolares*. Editorial Agrícola Española.

Martínez, O. (2015). *Diseño de huerto escolar ecológico en el Centro de Educación Infantil del Colegio Público Maestro Enrique Laborda* [Trabajo Fin de Máster, Universidad Miguel Hernández].

Muñoz, R., & Corral, M. (2018). *Guía para la creación de huertos urbanos comunitarios*. Red de Huertos Urbanos de Madrid.

Nogueroles, C., & Sicilia, A. (2004). Gestión de la materia orgánica: Compost y compostaje. En *Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura ecológica* (pp. 61–70). SEAE.

Olcina Cantos, J. (2012). *Climatología del sureste ibérico*. Universidad de Alicante.

Parra, G. & Gómez-Gonçalves, A. “El Huerto Educativo: Recurso Didáctico Para Trabajar Los Objetivos de Desarrollo Sostenible Desde Una Perspectiva Multidisciplinar.” *Aquilafuente*, Ediciones Universidad de Salamanca, 2021,

Rainer, T., & West, C. (2015). *Planting in a post-wild world: Designing plant communities for resilient landscapes*. Timber Press.

Roselló, J. (1998). *Manejo agroecológico de cultivos hortícolas al aire libre*. Generalitat Valenciana.

Segura, M. L., & Melgarejo, P. (2008). Agricultura tradicional y suelos de la Vega Baja del Segura. *Revista de Estudios Agroambientales*, 7(2), 45–62.

Smith, T., & Jones, R. (2017). *Innovative pedagogical methodologies in environmental education*. Routledge.

Sobel, D. (2013). *Children's special places: Exploring the role of forts, dens, and bush houses in middle childhood*. Zephyr Press.

Suárez, E. (2010). *El huerto ecológico escolar: Iniciación al estudio de la agroecología*. Editorial CCS.

Universidad de Alicante. (2015). *Suelos y recursos edáficos de la provincia de Alicante*.

Vázquez, A. (2014). *Educación ambiental: Teoría y práctica*. Editorial Síntesis.

Velásquez, J. A. (2005). El medio ambiente como recurso didáctico. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, (1), 116–124.

Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Ediciones Paidós.

Webs consultadas y visitadas durante diciembre de 2025 y enero de 2026.

Agroecología. <https://www.agroecologia.net>

Agroterra. <https://www.agroterra.com>

FAO. <https://www.fao.org>

Infoagro <https://www.infoagro.com>

Parlamento Europeo. <https://www.europarl.europa.eu>

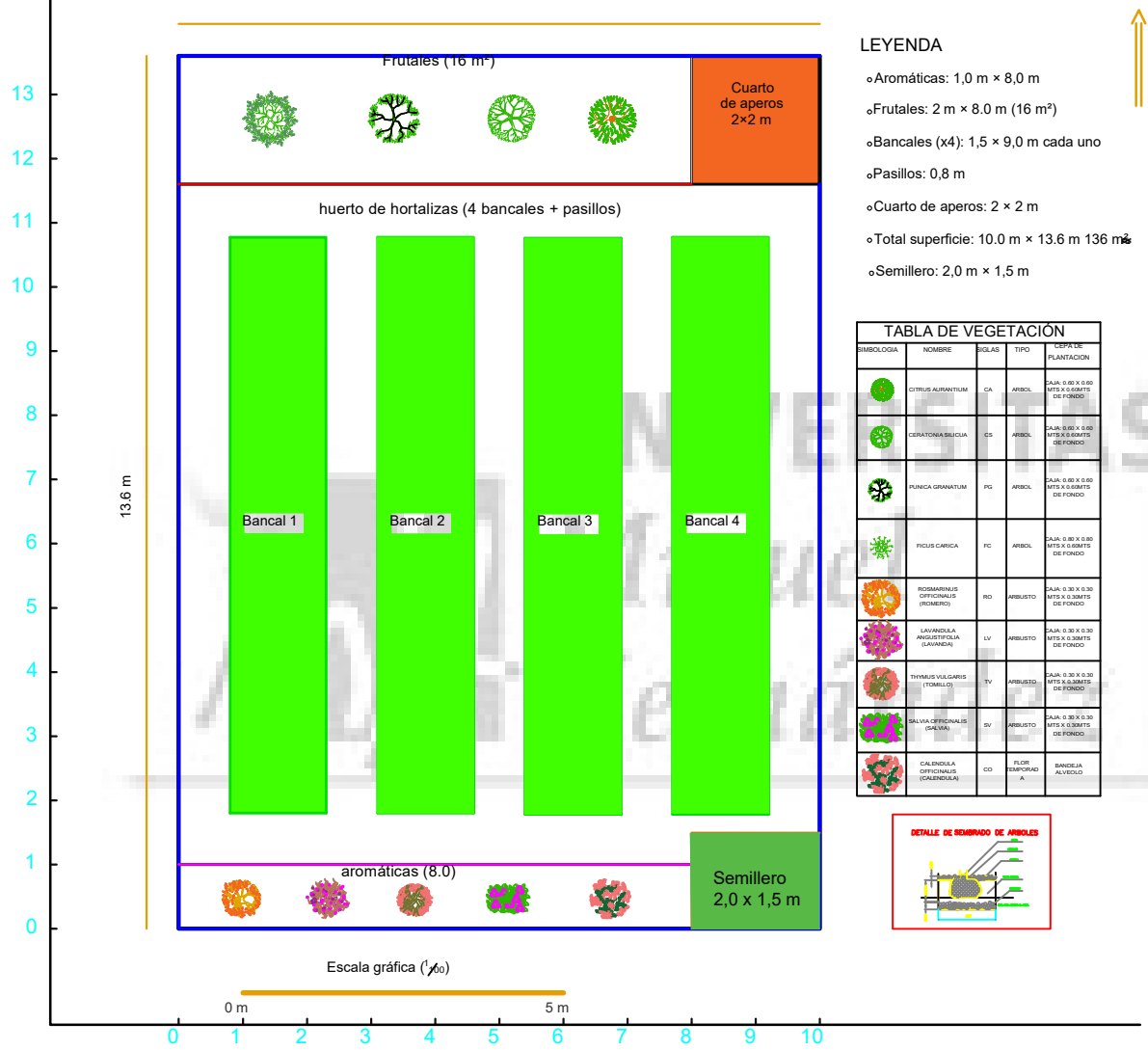
UNICEF educa. <https://www.unicef.es/educa/buenas-practicas>





HUERTO ESCOLAR ECOLÓGICO

10,0 metros

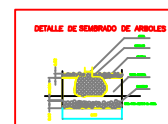


LEYENDA

- Aromáticas: 1,0 m × 8,0 m
- Frutales: 2 m × 8,0 m (16 m²)
- Bancales (x4): 1,5 × 9,0 m cada uno
- Pasillos: 0,8 m
- Cuarto de aperos: 2 × 2 m
- Total superficie: 10,0 m × 13,6 m 136 m²
- Semillero: 2,0 m × 1,5 m

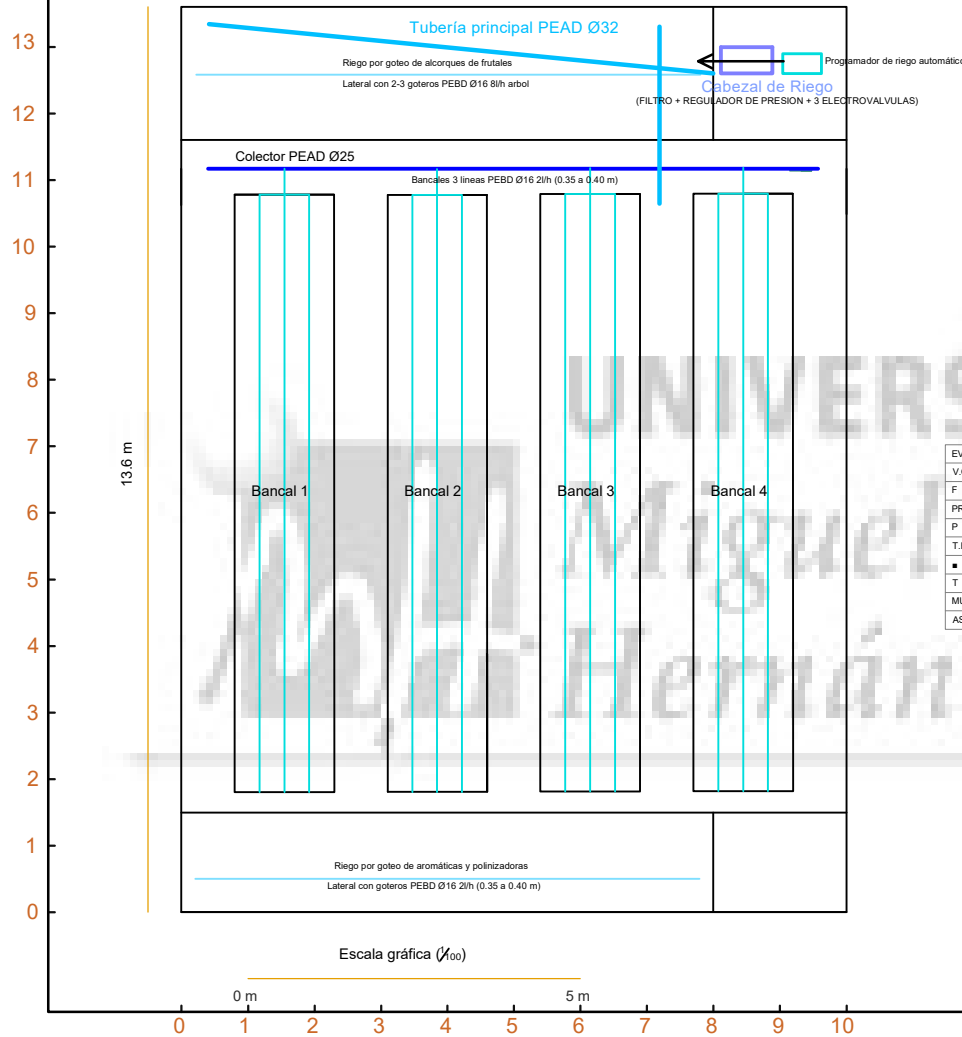
TABLA DE VEGETACIÓN

BIOMBOLOGIA	NOMBRE	BIGLAS	TIPO	DEPTO DE PLANTACION
	CITRUS AURANTIUM	CA	ARBOL	CAJA: 0,40 X 0,60 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	GERATONIA SIBIRICA	GS	ARBOL	CAJA: 0,40 X 0,60 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	FUNICIA GRANATUM	FG	ARBOL	CAJA: 0,40 X 0,60 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	FICUS CARICA	FC	ARBOL	CAJA: 0,40 X 0,60 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	ROSMARINUS OFFICINALIS (ROMERO)	RO	ARBUSTO	CAJA: 0,30 X 0,30 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	LAVANDULA ANGSTIFOLIA (LAVANDA)	LV	ARBUSTO	CAJA: 0,30 X 0,30 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	THYMUS VULGARIS (TOMILLO)	TV	ARBUSTO	CAJA: 0,30 X 0,30 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	SALVIA OFFICINALIS (SALVA)	SV	ARBUSTO	CAJA: 0,30 X 0,30 MTS X 0,30MTS DE FONDO
	CALINDULA OFFICINALIS (CANDERILLA)	CO	FLOR EMPORADA	BANDEJA ALVEOLO



HUERTO ESCOLAR ECOLOGICO

10.0 m



Leyenda y tabla de tuberías

- Tubería principal PEAD Ø32
- Tubería secundaria / colector PEAD Ø25
- Tubería PEBD Ø16 y líneas de goteo
- Línea gotero 8 L/h para frutales
- Línea gotero 2 L/h para bancales y aromáticas

Díámetro nominal	Material	Uso principal
Ø32	PEAD	Alimentación general de la red
Ø25	PEAD	Distribución a sectores de riego
Ø16	PEBD	Alimentación líneas de goteo
Ø16	PEBD/goteo	Riego por goteo de bancales de hortalizas
Ø16	PEBD/goteo	Riego por goteo de aromáticas y polinizadoras
Ø16	PEBD/goteo	Riego por goteo de alcorques de frutales

EV	Electroválvula solenoide enterrada
V.C.	Válvula de corte manual
F	Filtro de anillas en cabecera
PR	Regulador de presión (si procede)
P	Programador de riego automático
T.H.	Toma de hidrante / boca de riego
■	Codo 90°
T	Te de derivación
MU	Manguito de unión
ASP	Aspersor (si se incorpora en futuras ampliaciones)

