

CONTROL AGROECOLÓGICO DE HIERBAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Autor principal:

Patricia Teresa Espinosa Gutiérrez

Otros autores:

María del Monte Maíz, Cristina Lucini Baquero

Producción Vegetal y Calidad Agroalimentaria (PROVECAv)

Universidad Católica de Ávila (UCAV)



Con la colaboración de:



I.E.S. Menéndez Pelayo (Getafe)

RESUMEN

Este proyecto se engloba dentro del proyecto de investigación y educación ambiental “*Buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades*”. Se han analizado diferentes prácticas agroecológicas desde el punto de vista científico, y a su vez, se han puesto en marcha a través de la educación ambiental: mediante diferentes formas y métodos sobre la temática del proyecto, enfocada a diferentes públicos: público adulto y centros educativos de Primaria y Secundaria.

La base del proyecto tiene lugar en jardines y huertos urbanos colaboradores madrileños, donde se hace investigación *in situ* sobre el terreno y también *in vitro*, en los laboratorios de la Universidad, donde se estudian diferentes plagas, hierbas y enfermedades de nuestras plantas y se buscan soluciones agroecológicas prescindiendo así del uso de agroquímicos. Destacamos la leche de cabra, vaca, oveja y residuos lácteos como posible solución para el control de enfermedades producidas por hongos en plantas de jardines y huertos urbanos.

La educación ambiental del proyecto se desarrolla mediante diferentes métodos y va dirigida a diferentes públicos: infantil, adolescente y adulto. Es necesario en nuestros días que el Científico salga en primera persona de los laboratorios y tenga contacto con las personas interesadas en la temática del proyecto, ya que es deber de todos los hombres el cuidado y el respeto del Medio. Subrayamos en este punto la educación ambiental que se hace dentro del marco del proyecto a los que serán nuestra sociedad futura, los niños y adolescentes de los Centros de Primaria y Secundaria.

Es de primera magnitud en nuestros días buscar soluciones que sean sostenibles, que respeten al Planeta y que nos aseguren una calidad y seguridad agroalimentarias. El uso de buenas prácticas agroecológicas contribuye al respeto del Medio Ambiente buscando un Desarrollo Sostenible, con una Agricultura que respete a todos los seres vivos.

Palabras clave

Prácticas agroecológicas, investigación, educación ambiental, jardín, huerto urbano.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación y educación ambiental “*Buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades*” lleva desarrollándose desde 2014, en diferentes líneas de investigación experimental aplicada a la educación ambiental.

La línea de investigación del proyecto abarca distintas prácticas agroecológicas sostenibles, que respetan el Planeta y a todos los seres que habitamos que él. Así mismo se buscan buenas prácticas agroecológicas que nos aseguren una calidad agroalimentaria sin tener que recurrir al uso de agroquímicos ya que estos pueden desencadenar en una toxicidad para las aguas, para la flora autóctona y para la fauna autóctona, prácticas nos aporten una calidad y seguridad agroalimentarias tan necesarias en nuestros días. Se trata de volver, en mayor parte, a los orígenes agrícolas se utiliza para el control de hierbas, plagas y enfermedades recursos naturales que en muchas ocasiones utilizaban nuestros abuelos, sin recurrir al uso de agroquímicos.

La investigación tiene lugar en jardines y huertos colaboradores donde las autoras del proyecto realizan investigación *in situ* y recogen muestras que son llevadas al laboratorio donde se procede al análisis de enfermedades, plagas, hierbas y se prueban diferentes prácticas agroecológicas para el control de mismas.

Dentro de las enfermedades producidas por hongos, el oídio y el mildiu son dos enfermedades que afectan a numerosas plantas ornamentales y hortícolas entre ellas podemos destacar rosales, calabacines o vides, plantas muy presentes en nuestros jardines y huertos.

Para el control de enfermedades fúngicas mediante el empleo de buenas prácticas agroecológicas, se están empleando soluciones contra el oídio y contra el mildiu: la leche de cabra, vaca, oveja y residuos lácteos aplicada como fungicida frente a oídio ha ofrecido excelentes resultados; así como los resultados del empleo de la canela como fungicida frente a mildiu.

En este proyecto se apuesta por el uso de buenas prácticas agroecológicas pensando en el bien social, económico, cultural y medio ambiental que pueden producir. Pensemos en el proverbio americano que dice que no tomamos la tierra heredada de nuestros padres, sino que la tomamos prestadas de nuestros hijos. En esta línea se trabaja dentro del proyecto, para contribuir desde el conocimiento científico al respeto del Medio Ambiente y todo lo que esto conlleva, demostrando científicamente que hay buenas prácticas agroecológicas que funcionan avalando científicamente su uso.

La educación ambiental con base científica del proyecto se desarrolla desde 2014 con diferentes métodos y va dirigida a diferentes públicos: infantil, adolescente y adulto. Es necesario en nuestros días que el Científico salga en primera persona de los laboratorios y tenga contacto con las personas interesadas en la temática del proyecto, ya que es deber de todos los hombres el cuidado y el respeto del Medio.

Para público infantil y adolescente se han impartido diferentes sesiones educativas en Centros de Primaria y Secundaria. Estas sesiones se intentan hacer de manera que sean accesibles para el público al que va dirigido, aunque van dirigidas de manera amplia a toda la comunidad educativa del Centro donde se imparten.

Igualmente se realizan conferencias y exposiciones destinadas al público adulto para acercar el conocimiento científico del proyecto en base a buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades al público adulto interesado.

Es de primera magnitud en nuestros días buscar soluciones que sean sostenibles, que respeten al Planeta y que nos aseguren una calidad y seguridad agroalimentarias. El uso de buenas prácticas agroecológicas contribuye al respeto del Medio Ambiente buscando un Desarrollo Sostenible, con una Agricultura que respete a todos los seres vivos.

Los colaboradores del proyecto son:

- Centro Cultural Quinta del Berro, Distrito de Salamanca, Ayuntamiento de Madrid.
- Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay (Madrid).
- I.E.S. Menéndez Pelayo de Getafe (Madrid).
- ASAJA

OBJETIVOS CONCRETOS E INTERÉS DEL PROYECTO

El interés de este proyecto radica en la apuesta que se hace por sacar a la luz demostraciones científicas que avalan el uso de buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades en jardines y huertos urbanos. El fondo del interés es ayudar a la conservación del Planeta y contribuir para asegurar una calidad agroalimentaria sin recurrir a agroquímicos, ya que estos presentan fitotoxicidad, toxicidad para los suelos, las aguas, la flora... y cabe preguntarnos *¿el uso de agroquímicos nos pueden aportar una seguridad alimentaria total?* Por todo esto, las autoras apostamos por este proyecto para demostrar que las buenas prácticas agroecológicas estudiadas funcionan utilizando el método científico.

No menos importante que esta parte de investigación es la parte de educación ambiental del proyecto donde se quiere acercar el conocimiento científico a todo el público oyente, destacando el aporte que se hace a la futura sociedad, nuestros estudiantes de Primaria y Secundaria, acercándoles el uso de buenas prácticas agroecológicas enfocadas a la defensa del Medio Ambiente. Muchos Centros de Primaria y Secundaria tienen actualmente huerto escolar que usan como herramienta didáctica. Con el huerto escolar se hace una educación en valores, no sólo medioambientales, ya que se potencia el trabajo en grupo, donde todos juntos trabajamos la tierra, donde se buscan productos sanos y naturales.

El objetivo principal de este proyecto es buscar soluciones agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades en nuestros jardines y huertos que respeten al Medio Ambiente y fomentar su uso, realizado la parte de Educación Ambiental del proyecto, para acercar esas buenas prácticas a todo público interesado con el objetivo final de preservar la Naturaleza y el Medio Ambiente entre todos, reduciendo el uso de agroquímicos gracias a otras soluciones naturales, ecológicas y sostenibles, las buenas prácticas agroecológicas que deben estar al alcance de todos para potenciar su uso.

INVESTIGACIÓN DESARROLLADA EN EL PROYECTO

El proyecto originariamente empezó a desarrollarse como un proyecto de investigación pero al observarse un vacío de conocimiento por la temática del proyecto por los diferentes perfiles de la sociedad se pensó en desarrollar también la parte de educación ambiental, siendo la misma Ciencia la que sale de los laboratorios para acercarse al público interesado adulto, infantil o adolescente.

Actualmente, se desarrolla investigación con leche de cabra, vaca y oveja y residuos lácteos como fungicidas. Está descrito que la leche da buenos resultados como fungicida en plantas infectadas con oídio como la vid (*La fertilidad de la tierra nº 21, Disponible en: www.magrama.gob.es*) y se pensó realizar también investigación sobre la leche como fungicida en otras plantas ornamentales y hortícolas. También se quiere destacar la investigación que se hace con canela en polvo para hacer un control agroecológico de mildiu, por ejemplo sobre tomateras, con excelentes resultados. Se han realizado otras líneas de investigación con otras prácticas agroecológicas para dar solución a otras enfermedades producidas por hongos.

El proyecto desarrolla investigación para dar solución en base al control agroecológico de hierbas que son habituales en jardines y huertos.

Se ha trabajado el control agroecológico de plagas. Por ejemplo, citamos en este apartado la investigación que se realizó en el Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay (Madrid) para hacer un control sostenible y natural de plaga pulgón en habas (***Vicia faba***) se utilizaron ajos (***Allium sativum***) haciendo un control de pulgón sobre la leguminosa, ya que era un problema la aparición del áfido en las últimas temporadas en el huerto escolar en dicho Colegio con lo que se pensó en la zona de huerto hacer una plantación de ***Vicia faba*** asociada a ***Allium sativum*** en otra zona del huerto tal sólo se plantó ***Vicia faba***. Pudimos observar que las plantas de ***Vicia faba*** asociadas con la ***liliácea*** no fueron o apenas fueron atacadas por pulgón esa temporada, mientras que las que estaban alejadas de los ajos sí fueron muy susceptibles de acoger a plaga pulgón.

En la línea de investigación del proyecto se buscan diferentes soluciones agroecológicas que hace años algunas ya posiblemente fueron utilizadas por los abuelos y ya habían sido olvidadas debido al uso indiscriminado de agroquímicos que se experimentó en las últimas décadas. Las autoras del proyecto intentan rescatar tales soluciones agroecológicas demostrando científicamente que funcionan y que nos ayudan a controlar de forma natural, ecológica y sostenible enfermedades, hierbas y enfermedades del huerto o jardín, respetando con ello el Medio Ambiente, pensando en un futuro donde el Planeta sea cuidado por todos.

PRINCIPALES ENFERMEDADES FÚNGICAS INVESTIGADAS Y TRATADAS EN EL PROYECTO

El oídio es una enfermedad muy común en nuestros jardines y huertos, sobre todo en vid, rosales, cucurbitáceas y otras especies. La sintomatología de la enfermedad es muy visible cuando está presente ya que las plantas presentan un enharinado característico sobre hojas y tallos. Se desarrolla dentro del marco del proyecto investigación con leches de vaca, cabra, oveja y también residuos lácteos sobre plantas enfermas y muestras de plantas enfermas en laboratorio.

Tanto agricultores como viticultores han apreciado que la leche de vaca tiene propiedades fungicidas. Lo aplican como preventivo y si es preciso como tratamiento contra el oídio. (La fertilidad de la tierra nº 21, Disponible en: <http://www.magrama.gob.es>)

Mildiu es una enfermedad fúngica muy presente también en diferentes plantas de jardín y hortícolas, como los tomates. En estos últimos puede causar daños muy severos que nos hagan perder la producción y la planta, siendo la sintomatología característica el amarilleamiento de las hojas basales que posteriormente pasarán a marrones y se perderán mientras otras hojas van amarilleando y volviéndose marrones de abajo arriba. También presente esta enfermedad en rosales o vid.

Las soluciones para la enfermedad de mildiu que se han investigado dentro del proyecto han sido a base de canela con buenos resultados.

Otro fungicida que se han investigado en este proyecto ha sido la utilización de ceniza como fungicida natural.

EDUCACIÓN AMBIENTAL DESARROLLADA DENTRO DEL PROYECTO

Las autoras del proyecto son conscientes de la necesidad de acercar las buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades a todo público interesado, pero muy especialmente a los alumnos de edades tempranas, de Primaria y Secundaria, para que conozcan una forma agroecológica de cultivo de su huerto escolar. Se trata de una educación en valores que va más allá de los valores medioambientales, fomentando siempre el respeto al Medio Ambiente y de la Naturaleza.

El uso de buenas prácticas agroecológicas frente al uso de agroquímicos `presenta aportes muy positivos para el Medio Ambiente y para la sociedad entera. Con la diferente metodología en base a educación ambiental que se desarrolla en este proyecto se fomenta el respeto al Medio Ambiente y la Naturaleza.

...”El recorrido histórico de la educación ambiental podría llevar como título “un aprendizaje necesario para el ambicioso proyecto de cambiar la sociedad”...”(Jiménez Vicioso J. R., 1992)

“El resultado de la educación ambiental es un cambio de actitudes y hábitos que repercuten directamente en la mejora del medio ambiente, sin detrimento

del desarrollo económico y del bienestar social. Además, impulsa la democracia participativa, al contar con una población mejor informada y con mayor sentido de la corresponsabilidad en la gestión del medio ambiente.”
(Alonso-Pastor F., 2002)

La problemática ambiental que tenemos en nuestro planeta ha sido y es motivo preocupación en las últimas décadas. Con este proyecto se acerca el conocimiento científico y la investigación científica al público interesado apostando por el respeto del Medio Ambiente potenciándose con ello gracias a la educación ambiental el uso de buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades frente al uso de agroquímicos.

La educación ambiental que se desarrolla en el proyecto va dirigida a:

- Público en general adulto
- Público adolescente
- Público infantil

Destinada al público adulto en general la educación ambiental se ha realizado en el Centro Cultural Quinta del Berro, Distrito de Salamanca, Ayuntamiento de Madrid y para ello se han impartido conferencias y exposiciones de carteles expuestas en las instalaciones del mismo Centro.

Destinada a la comunidad educativa se han realizado sesiones educativas dirigidas especialmente a público infantil y juvenil, bajo la temática del proyecto. En el Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay (Madrid) se ha potenciado el uso de buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades para preservar la Naturaleza impulsando siempre el respeto a ella. Esta educación ambiental destinada a la comunidad educativa (a profesores, pero muy especialmente a los alumnos de Primaria) se ha intentado realizar de la manera más amena y divertida posible, siempre enfocada para niños con edades comprendidas entre ocho y once años. También en el I.E.S. Menéndez Pelayo (Getafe) se están realizando sesiones para acercar las buenas prácticas agroecológicas a nuestros estudiantes de 1º de E.S.O., 2º E.S.O., 3º E.S.O. (PMAR) y 4º E.S.O. (Diversificación), con el fin último de potenciar la defensa del Medio.

Objetivos específicos de la Educación Ambiental desarrollada:

- ✓ Potenciar el conocimiento del uso de buenas prácticas agroecológicas en jardines y huertos.
- ✓ Potenciar la relación del público asistente con el medio natural, fomentando siempre un desarrollo sostenible y pensando en una conciencia ecológica.
- ✓ Potenciar el enlazamiento con el medio natural.
- ✓ Conocer las distintas actividades agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades.

Metodología para el desarrollo de educación ambiental.

La metodología seguida para potenciar la Educación Ambiental del proyecto sigue diferentes métodos según el público al que va dirigido.

Citamos los siguientes lugares públicos donde se desarrolla la Educación Ambiental de dicho proyecto y donde también se realiza investigación:

- Centro Cultural Quinta del Berro, Distrito de Salamanca, Ayuntamiento de Madrid, (C/ Enrique D' Almonte N°1).
- Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay (C/ López de Hoyos N° 40, Madrid)
- IES Menéndez Pelayo (Getafe) Madrid.

APLICACIÓN PRÁCTICA I **CENTRO CULTURAL QUINTA DEL BERRO. PÚBLICO EN GENERAL ADULTO.**

El Centro Cultural Quinta del Berro, Distrito de Salamanca, Ayuntamiento de Madrid, tiene en sus instalaciones un Jardín estructurado en terrazas donde se realiza investigación dentro del desarrollo del proyecto (figuras inferiores). En las instalaciones de este Centro Cultural también tiene lugar parte de la educación ambiental que se realiza en este proyecto en forma de conferencias y exposiciones destinadas al público adulto sobre la temática del proyecto.

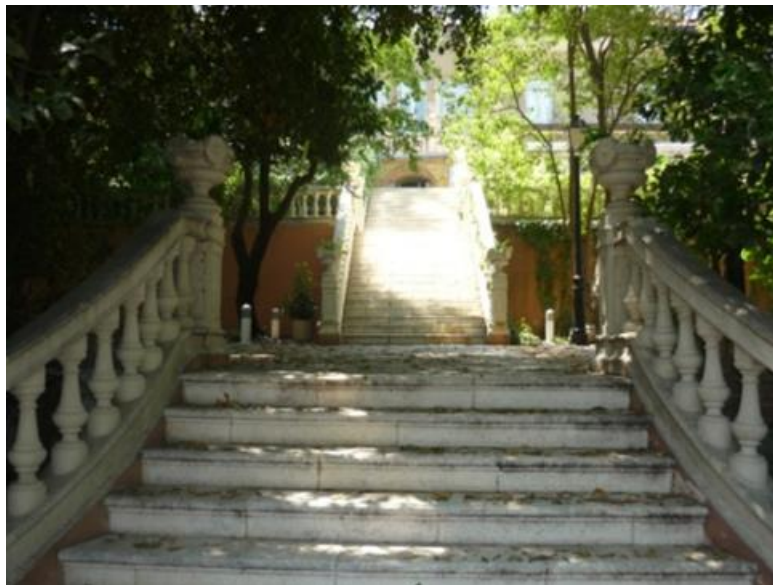


Figura 1: Escalinata del Palacete del Centro Cultural Quinta del Berro, Distrito de Salamanca, Ayuntamiento de Madrid.



Figura 2.- Diferentes zonas del Jardín del Centro Cultural Quinta del Berro, donde se aprecia la escalinata central, la fuente principal, las terrazas y el edificio al fondo.



Figura 3.- A la izquierda zona del huerto urbano sobre diferentes recipientes reciclados, en el centro jarrón de la escalinata principal y a la derecha detalle de una de las terrazas ajardinadas.



Figura 4.- Detalle de la mesa de cultivo en el Centro Cultural de la Quinta del Berro con diferentes plantas hortícolas tales como guisantes, rabanitos, acelgas, tomatas....

a) Objetivos de la Educación Ambiental desarrollada en el Centro Cultural Quinta del Berro:

El objetivo principal es acercar el conocimiento sobre buenas prácticas agroecológicas a todo público adulto interesado

Los objetivos específicos son:

-Mejorar la relación del público visitante con el Medio Ambiente a través del conocimiento.

-Que el público adulto interesado tenga fácil acceso a las buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas o enfermedades y a los beneficios que su uso conlleva, de diferente ámbito: social, económico y medio ambiental.



Figura 5.-Carteles publicitarios de una conferencia y exposición celebrada en el Centro Cultural Quinta del Berro, dentro del desarrollo del proyecto.

Tanto las conferencias como la exposiciones celebradas en el Centro Cultural Quinta del Berro dentro del marco del proyecto se han caracterizado por tener un rigor científico en base a investigación realizada dentro del proyecto sobre del uso de buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades en jardines y huertos urbanos.

Los objetivos de las conferencias y exposiciones celebradas son:

Es por todos sabido que cada vez hay una población que desea estar mejor informada, interesada por el cuidado del Medio Ambiente y de la Naturaleza, y por ello el objetivo principal de estas conferencias y exposiciones es acercar fácilmente el conocimiento científico al público en general que esté interesado por la temática del proyecto.



Figura 6.- Detalle de la mesa de las ponentes durante una conferencia celebrada en el Centro Cultural Quinta del Berro con diferentes muestras para explicar in situ el uso de algunas prácticas agroecológicas y su resultado.



Figura 7.- Detalle de la mesa de las ponentes donde se aprecian en la parte izquierda diferentes muestras de plagas y de depredadores naturales para ser utilizados en control biológico para combatir algunas plagas definidas durante la ponencia.

APLICACIÓN PRÁCTICA II: COLEGIO PÚBLICO PATRIARCA OBISPO EIJO GARAY.PÚBLICO ESCOLAR

El Medio Ambiente ha sido considerado por muchos docentes como un aspecto a destacar dentro de la educación. Los docentes que han realizado experiencias dentro de la Educación Ambiental han puesto su esfuerzo personal y convicción para afrontar el esfuerzo educativo. Afortunadamente, cada día, son más los Centros Educativos que cuentan en sus instalaciones con un jardín o huerto escolar, donde se realiza entre otras cosas, educación ambiental como un tipo de educación imprescindible para educar en valores medioambientales al alumnado. Desde este documento queremos ayudar a otros centros educativos a desarrollar parecidas metas, que sirvan para formar al alumnado en el respeto al Medio Ambiente y a la Naturaleza.

El Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay (Madrid) cuenta con un jardín y huerto escolar donde se desarrolla el proyecto.



Figura 8.- Zonas ajardinadas, huerto escolar y mesa de cultivo del Colegio.

En las zonas ajardinadas y del huerto escolar del Colegio, es donde se toman muestras para posteriormente ser analizadas en laboratorio y probadas sobre ellas diversos remedios agroecológicos para el control de hierbas, plagas y enfermedades. In situ, en el mismo huerto, también se hace investigación, destacando la asociación que se hizo entre habas (*Vicia faba*) y ajos (*Allium sativum*) con el fin de ahuyentar de manera agroecológica el pulgón entre las habas, problema que se venía manifestando en las habas plantadas en el huerto en los últimos años. Se asociaron habas con ajos y en otra zona del huerto no. Se comprobó que las habas que tenían asociación con la liliácea no tenían o apenas presentaban muestras del áfido mientras que las habas no asociadas sí lo cobijaban.



Figura 9.- Investigación de asociación de habas y ajos para hacer un control agroecológico de áfidos.

Con la educación ambiental que se está desarrollando dentro del marco del proyecto en el Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay de Madrid se ha intentado orientar la educación científica como la educación para la Sostenibilidad.

En el proyecto se han acercado durante los dos últimos cursos académicos, 2014-2015 y 2015-2016, las buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades al Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay, en forma de sesiones educativas teórico-prácticas. Se han acercado las buenas prácticas agroecológicas a toda la comunidad educativa, especialmente, a los alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º de Primaria, con una metodología divertida y amena para ellos, que les enganche y haciendo en ellos, nuestro futura sociedad, que encuentren una fascinación en el cuidado y respeto del Mundo Natural.

Los objetivos principales de las sesiones educativas teórico-prácticas son:

-Fomentar el trabajo en equipo, en grupo, trabajando todos juntos hacia un mundo mejor, educando mediante un aprendizaje en valores medioambientales que sirvan al alumnado para potenciar el cuidado a la Naturaleza mediante un control agroecológico de hierbas, plagas y enfermedades en el huerto y jardín escolar.

Sesiones educativas realizadas en los cursos académicos 2014-2015, 2015-2106

SESIÓN 1: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (I). Las plagas en el jardín y en el huerto. Plantación de ajos (*Allium sativum* L.) en el jardín para hacer una lucha ecológica contra plagas. Observación de muestras de pulgón en la lupa binocular.



Figura 10.- Plantación por parte de la comunidad educativa del Colegio de ajos entre las habas del huerto.



Figura 11.- Observación de los asistentes a la sesión de pulgón a través de la lupa binocular a la izquierda y a la derecha resultado de la plantación de los ajos entre habas tiempo después.

SESIÓN 2: NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS. Elaboración de compost. Elaboramos compost para que nuestras plantas se desarrollen fuertes, bien abonadas. Una planta fuerte es más resistente al ataque de plagas y aparición de enfermedades. Las lombrices del suelo son unas “aliadas” en el proceso.



Figura 12.- Diferentes fases de la elaboración de compost por parte de los alumnos: recogida de hojas entre todos que se llevan al compostero y riego.

SESIÓN 3: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (II). SEMILLERO EN PLACA. Utilización de placas de Petri: Realización de un cultivo de semillas de plantas “amigas” que favorecen el control de plagas en el jardín. Son plantas “amigas” las caléndulas, los tagetes, la albahaca, el perejil... porque de diferentes maneras contribuyen a establecer un control ecológico de las plagas en el jardín y/o huerto escolar. Diferentes tipos de semillas, formas, colores y tamaños. Observación de las diferentes partes de una semilla en la lupa binocular. Determinación mediante práctica, si las semillas germinan mejor con luz o sin luz.



Figura 13.- *Calendula officinalis* L., “planta amiga” de nuestro huerto o jardín.

SESIÓN 4: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (III). SEMILLERO EN TIERRA. Realización de semilleros de plantas “amigas” de nuestro jardín y huerto como por ejemplo semilleros de caléndula (*Calendula officinalis* L., fam. Asteraceae o Compositae). Utilización de diferentes contenedores y recipientes reciclados para hacer los semilleros tales como: envases de yogurt, envases de tetrabrik o botellas de plástico recicladas. Con éstas últimas, creación del Jardín Vertical Escolar.



Figura 14.- Semillero en tierra de “plantas amigas” del proyecto y realización de jardín vertical con botellas recicladas.

SESIÓN 5: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A HONGOS (I). Utilización de leche como fungicida en el jardín.



Figura 15.- Utilización de leche como fungicida natural por parte de la comunidad educativa del Colegio.



Figura 16.- Aplicación de leche mezclada con agua sobre plantas como fungicida natural (sirve como preventivo y como curativo) y a la derecha, observación a través de la lupa binocular de muestras de hojas infestadas con hongos, observación por parte de la comunidad educativa del micelio del hongo.

SESIÓN 6: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (IV).

6.1) PLANTACIÓN. Plantación de plantas “amigas” de nuestro jardín: Plantaremos en el jardín las plantas que en su día se plantaron en semilleros.

6.2) ELABORACIÓN DE PURÍN DE ORTIGAS. Elaboración de purín de ortigas para ahuyentar pulgón. El pulgón y las hormigas. Ahuyentamos el pulgón y las hormigas en el jardín de forma agroecológica



Figura 17.- Elaboración de por parte de los alumnos de purín de ortigas y tras unos 15 días aplicación del purín resultante sobre el plantas para ahuyentar pulgón.

6.3) BABOSAS Y CARACOLES. Lucha agroecológica contra babosas y caracoles.

SESIÓN 7: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A HONGOS (II). Utilización de canela en polvo como fungicida en el jardín. Los hongos en el jardín y en el huerto.



Figura 18.- La canela como fungicida natural

SESIÓN 8: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (V). LUCHA BIOLÓGICA. Lucha biológica en el jardín. Las mariquitas. Realización de refugio de mariquitas para el jardín y en el huerto escolar.



Figura 19.- Búsqueda y señalización de mariquita sobre planta del Colegio.

SESIÓN 9:DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (VI). NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS (II) Plantación de cebollas (*Allium cepa* L.) en el huerto escolar. El vermicompost.



Figura 20: Elaboración de vermicompost en el Colegio Público Patriarca Obispo Eijo Garay

SESIÓN 10.- DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (VII). Semillero de plantas amigas del proyecto. Experimentos didácticos con semillas de plantas amigas del proyecto. *Pelargonium citrosum* como planta amiga.

SESIÓN 11.- DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (VIII). DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A HONGOS (III). Creación de jardín vertical de plantas amigas con palets y elaboración fungicida natural con ceniza.



Figura 21.- Elaboración de jardín vertical con palets utilizando algunas plantas amigas del proyecto y puesta fungicida a base de ceniza sobre plantas del Colegio.

SESIÓN 12.- DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A HIERBAS (I). Las hierbas que aparecen en el jardín o huerto que hay que controlar, no combatir. Mantenimiento del equilibrio del huerto escolar. El mulching. Herbicidas naturales para el control agroecológico de hierbas.

SESIÓN 13.- DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (IX). Asociación de plantas beneficiosas para fomentar el control agroecológico de plagas. Uso de plantas por su interés agroecológico. Asociación de cultivos. Trampas cromáticas. Manejo del paisaje. Desarrollo sostenible.

SESIÓN 14.- DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (X). Insectos beneficiosos para nuestra huerta. Realización de un hotel de insectos.

Resultados:

A lo largo del desarrollo del proyecto se han realizado encuestas a alumnos y profesores con resultados muy satisfactorios donde el desarrollo del proyecto sale muy reforzado.

“Hemos aprendido mucho”. (6º Primaria)

“La profe ... lo explicaba genial, me gustó trabajar en grupo con ella”. (5º Primaria)

“Me parece que son (las sesiones) divertidas y útiles” (5º de Primaria)

“En mi otro Cole no tenía esto y en este sí” (3º de Primaria)

“Me parece que si pudiéramos hacer esto en el instituto me encantaría” (6º de Primaria)

“...todas las sesiones nos han hecho aprender algo nuevo” (6ª Primaria)

“La que más me ha gustado es la canela como fungicida natural porque me ha sorprendido” (4º Primaria)

“La que más me ha gustado la del Jardín Vertical porque me ha gustado mucho poner tierra y flores en botellas”. (4º Primaria)

-Recogemos algunas frases escritas por los profesores en las encuestas:

“Han sido actividades distintas a las que se suelen trabajar y los alumnos están muy motivados”

“Muy motivadoras (las sesiones) para los alumnos, con contenido muy interesante y muy bien impartidas”.

“Ha sido una experiencia nueva para los alumnos y muy didáctica y motivadora”

“Estaban muy bien preparadas (las sesiones) y han sido muy motivadoras para los alumnos”.

“Ayudan (las sesiones) a los alumnos a comprender mejor la Naturaleza”.

“Estaría encantada de que el Colegio continuara con el Proyecto”

Veamos a continuación otros resultados, ya que en el transcurso de la sesiones los niños han realizado trabajos en base a las mismas. Se ha tratado de trabajos donde los niños han plasmado lo que sentían, sus sentimientos, al realizar dicha sesión. Recogemos las siguientes imágenes con algunos trabajos de los niños en relación de las sesiones:





Figura 22.- Dibujos hojas de árbol con mensajes de los niños.

APLICACIÓN PRÁCTICA III:

INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA MENÉNDEZ PELAYO DE GETAFE (MADRID). PÚBLICO ESCOLAR

El Instituto de Enseñanza Secundaria Menéndez Pelayo de Getafe (Madrid), dispone de un huerto escolar de considerables dimensiones con diversidad de cultivos hortícolas.



Figura 23.- Detalle de los repollos del huerto del I.E.S. Menéndez Pelayo (Getafe).

Investigación y Educación Ambiental en el I.E.S. Menéndez Pelayo (Getafe).

Se está desarrollando la parte de investigación del proyecto gracias a la recogida de muestras hortícolas que son llevadas a laboratorio e investigadas por las autoras del proyecto, conociéndose así las plagas, hierbas y enfermedades que son más habituales en la región. Igualmente, se está desarrollando la parte de educación ambiental en este curso 2015-2016 en forma de sesiones dirigidas a la comunidad educativa en general y especialmente a los alumnos de 1º E.S.O., 2º E.S.O., 3º E.S.O (PMAR) y 4º E.S.O. (Diversificación).

Las sesiones realizadas en el curso 2015-2016 fueron:

•SESIÓN 1.-DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (I).

Plantación de plantas amigas: *Allium sativum* L., *Allium cepa* L., *Pelargonium citrosum* como ahuyentadores de plagas. Realización de semilleros en placas de Petri y semilleros en tierra de plantas amigas del proyecto: tagetes, caléndulas, orégano, lavanda, berenjena y apio. Observación de las partes de una semilla en la lupa binocular. Experimentos con los semilleros realizados.



Figura 24.- Los alumnos realizaron semilleros con plantas beneficiosas para el control de plagas.

•**SESIÓN 2.-: DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A HONGOS (I). FUNGICIDAS NATURALES.** Utilización de leche o canela como fungicidas en el huerto. El tomillo como fungicida natural. Realización de jardín vertical en botellas recicladas con plantas amigas del proyecto (sembradas en semilleros en la sesión 1).

•**SESIÓN 3.-DEFENSA DE LAS PLANTAS FRENTE A PLAGAS (II).** Realización de purín de ortigas. Control biológico de plagas. Las mariquitas y las crisopas. Realización de trampas caseras para ahuyentar pulgones, mosca blanca y trips. Control de babosas y caracoles con cerveza y otras trampas naturales.



Figura 25.- Puesta de ceniza para cortar el paso de babosas y caracoles, en la imagen de la derecha se aprecia también la cáscara de naranja utilizada como trampa para babosas y caracoles en el huerto del Instituto.



Figura 26.- Realización de trampas cromáticas para capturar trips y pulgón de forma agroecológica sin utilizar agroquímicos. Para ello vemos en la imagen como los alumnos impregnan las trampas con miel a fin de que los insectos plagas se queden atrapados en las trampas cromáticas.

CONCLUSIONES

El proyecto tiene parte de investigación y parte de educación ambiental. Se pretende investigar buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades en jardines y huertos urbanos que respeten el Medio Ambiente y a todos los seres que habitan en el Planeta y se pretende acercar esas buenas prácticas agroecológicas a todo público interesado en la temática del proyecto.

Destacamos muy especialmente la educación ambiental realizada a niños y adolescentes, nuestra sociedad futura. El interés, por parte del profesorado y del alumnado por este proyecto pone de manifiesto el interés por las temáticas medioambientales que tiene la sociedad actualmente y la necesidad que impera de tener respuestas y soluciones científicas que mejoren el Planeta desde el respeto y cuidado al mismo.

Desde esta comunicación queremos hacer una apuesta por la utilización de los huertos y jardines como un recurso educativo en los Centros de Primaria y Secundaria de nuestro país, ya que con ellos y su cuidado por parte de la comunidad educativa se hace una educación en valores, no sólo medioambientales, ya que se fomenta el trabajo en grupo y se ponen en valor actitudes muy necesarias en nuestros tiempos actuales.

AGRADECIMIENTOS

Acabamos agradeciendo a todos los que han hecho posible que este proyecto salga adelante y continúe actualmente realizando investigación y educación ambiental dirigida a diferentes audiencias. Muchas gracias a los colaboradores y a todos los que hacen posible que el Medio Ambiente esté presente en nuestros días buscando siempre como objetivo un Mundo mejor, donde el respeto a la Naturaleza sea una realidad.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alonso-Pastor F. Alonso Temiño C., Bolaños Orfila A., Carmona Fernández E., Mesanza Olave J., Ponce González M., 2002. La Educación Ambiental en España: 34 experiencias. VI Congreso Nacional del Medio Ambiente pp 10.

-Altieri. M. A. Agroecología. Ciencia y aplicación. CLADES, Berkeley, California, 1993. Altieri, M.A., 1988. Ecological Approaches, en: Altieri, M.A., Liebman, M. (Eds.), Weed Management in Agroecosystems. CRC Press, Boca Ratón, Florida, pp. 1-6.

-Briseño-Ruiz, S.E., Aguilar-García, M, Villegas-Espinoza, J.A. 2013. El cultivo de la albahaca. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México. 33 p.

-Carabaza Bravo J.Mª., García Sánchez E., Hernández Bermejo J., Jiménez Ramírez A. 2004. Árboles y arbustos de Al-Andalus. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. pp 174 (digital.csic.es)

- Cardosa-Ugarte G.A., Sosa- Morales M.E., 2012. Propiedades del aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum L.*) y sus aplicaciones en alimentos, Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental. Fundación Universidad de las Américas Puebla. México.
- Constance, D.H., 2010. Sustainable agriculture in the United States: a critical examination of a contested process. *Sustainability* 2, 48-72.
- Colivet J., Marcano G., Belloso G., Brito D., Gómez E. 2012. Efecto antimicrobiano de extractos etanólicos de albahaca (*Ocimum basilicum L.*) sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus*. Universidad de Oriente, Núcleo Monagas, Escuela de Zootecnia, Departamento de Tecnología de Alimentos y Departamento de Biología y Sanidad Animal. Venezuela.
- Dayan, F.E., Cantrell, C.L., Duke, S.O., 2009. Natural products in crop protection. *Bioorganic and Medicinal Chemistry* 17, 4022-4034.
- Dayan, F.E., Watson, S.B., Galindo, J.C.G., Hernández, A., Dou, J., McChesney, J.D., Duke, S.O., 1999. Phytotoxicity of quassinoids: physiological responses and structural requirements. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 65, 15-24.
- De Cara M., Heras F., Santos M., Palmero D., Carretero F., Marín F., Alcázar M., Tello J.C. Efecto fungicida del sulfato de cobre y del extracto de canela frente a *Fulva fulva*, agente causal de la cladosporiosis del tomate. Dpto. Producción vegetal. Universidad de Almería. Ctra. Sacramento s/n. 04120. Almería. Spain, mdecara@ual.es, *Dpto. Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal. E.U.I.T. Agrícola. Universidad Politécnica de Madrid. Spain VIII Congreso SEAE de agricultura y alimentación ecológica. Disponible en:
- <http://www.upm.es/sfs/E.U.I.T.%20Agricola/Departamentos/Produccion%20Vegetal:%20Botanica/2008%20Efecto%20fungicida.pdf>
- De Castro Cuéllar A., Cruz Burguete J. L., Ruiz-Montoya L., 2008. Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. El Colegio de la Frontera Sur, México.
- De la Osa Tomás J. A., Azara Fustero M. P., 2012. La educación ambiental es (también) educación social. Comunicación al VI Congreso Estatal de Educación Social, Valencia (España), pp 1-2.
- Delgado Bello S., 2014. La educación ambiental en la Escuela de Primaria. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria de Educación de Soria. pp 48-53.
- Diáñez, E, Santos, M., Blanco, R., Villaescusa, J., Chebäani, M., Castillo, P., Yélamos, J., Gea, J., Trillas, I., Avilés, M. y Tallo, J. 2003 "Supresividad de la microbiota bacteriana presente en el compost de orujo de vid frente a hongos fitopatógenos". En Actas del V Congreso de la SEAE. Ed. Sociedad Española de Agricultura Ecológica, Gijón. pp. 983-992.
- Espinosa Gutiérrez P. T., Lucini Baquero C., (Universidad Católica de Ávila), 2014, Buenas prácticas agroecológicas para el control de hierbas, plagas y enfermedades en jardines y huertos urbanos madrileños. CONAMA 2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente pp 2-12.

- González Martínez R., 2013. Aplicación de esencias de canela y clavo como alternativa a los fungicidas de síntesis en el control de las podredumbres del limón. Universidad Politécnica de Cartagena.
- González P., 2004. Riesgos químicos por uso de plaguicidas en el Medio Ambiente. CCOO Federación de serveis i administracions públiques, pp 1-46.
- González Ponce R. Métodos para el control de malas hierbas. (I) Culturales. (II) Físicos y Biológicos. Medias preventivas. Instituto de Ciencias Agrarias (ICA). ,Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA)., Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Disponible en:
- http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2006_2119-2120.pdf
- Jiménez Vicioso J. R., 1992., Orientaciones didácticas para la educación ambiental en E. Infantil. Junta de Andalucía: Consejería de Educación y Ciencia, Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Agencia de Medio Ambiente, pp 11-13
- ¡¡Leche contra oidio!! La fertilidad de la tierra nº 21, Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Ferti/Ferti_2005_21_60_61.pdf
- Macías, F.A., 1995. Allelopathy in the search for natural herbicide models. ACS Symposium Series 582, 310-329.
- Meriga B., Mopuri R., Muralikrishna t: 2012. Insecticidal, antimicrobial and antioxidant activities of bulb extracts of *Allium sativum* pp 391-395
- Millán C. 2008. Las plantas: Una opción saludable para el control de plagas.
- Ortí Benito A. Cómo motivar a los estudiantes mediante actividades científicas atractivas. Germinación de la semillas. IES PERE BOÏL, Manises, Valencia. Disponible en: <http://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2010/7.pdf>
- Pereira Zapata M. A. & otros autores. 2012. "Programa transversal de la educación ambiental en la Diputación Provincial de Granada" Diputación Provincial de Granada.
- Piñuela García., 2012/2013. Diseño de un programa de educación ambiental para alumnos de 4ª curso de Educación Primaria. Universidad de Valladolid.pp 1-66.
- Posada Rodríguez R., Barandiarán Piedra Y. 2009/2010. Educando para un futuro sostenible: una aportación desde las clases de Ciencias de la ESO., IES "Número 5" de Avilés (Asturias).
- Sayas A., 2012. Educación ambiental en Educación infantil: Propuesta de intervención. Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación. pp 2-12
- Solórzano-Santos F, Miranda-Novales MG. 2012 Essential oils from aromatic herbs as antimicrobial agents Review Article, Current Opinion in Biotechnology, Volume 23, Issue 2, April 2012, Pages 136-141
- Wang M., Wu C., Cheng Z, Meng H., Zhang M., Zhang H. 2014. Soil Chemical Property Changes in Eggplant/Garlic Relay Intercropping Systems under Continuous Cropping

