

MONOGRAFÍA

# El huerto escolar ecológico como herramienta para la educación en y para el decrecimiento

Fátima Rodríguez-Marín, Jorge Fernández-Arroyo  
y Jose Eduardo García Díaz\*

Universidad de Sevilla

pp. 35-48

**RESUMEN:** Tanto el Decrecimiento como la Permacultura están cuestionando el papel de la sostenibilidad como referente para el ecologismo social. En el presente trabajo planteamos este debate para el caso de la Educación Ambiental, concretando nuestro modelo en la propuesta de usar los huertos escolares como una herramienta para la consecución de un decrecimiento justo y ordenado.

**PALABRAS CLAVE:** *Educación ambiental; Huerto escolar ecológico; Permacultura; Decrecimiento; Metodología didáctica investigativa.*

\* \* \* \* \*

**ABSTRACT:** *Ecological school garden as a tool for education in and for downsizing*

*Both downsizing as permaculture are questioning the role of sustainability as a reference for social environmentalism. In this paper we propose this debate to the case of Environmental Education, specifying our model in the proposal to use school gardens as a tool for achieving a fair and orderly downsizing.*

**KEYWORDS:** *Environmental education; Ecological school garden; Permaculture; Downsizing; Educational research methodology.*

\* \* \* \* \*

**RÉSUMÉ:** *Le potager scolaire écologique comme outil pour l'éducation dans et pour la décroissance*

*Autant la décroissance comme la permaculture, mettent en question le rôle du développement durable comme une référence pour l'écologie sociale. Dans ce travail, nous proposons ce débat dans le cas de l'éducation environnementale, en spécifiant notre modèle dans la proposition d'utiliser les potagers scolaires comme un outil pour parvenir à une décroissance juste et ordonnée. .*

**MOTS CLÉ:** *Éducation à l'environnement; Potager scolaire écologique; Permaculture; Décroissance; Méthodologie de recherche en éducation.*

\* Correos electrónicos: frodmar@us.es; jferarr10@us.es; jeduardo@us.es

☒ Artículo recibido el 12 de febrero de 2015 y aceptado el 21 de septiembre de 2015.

## Introducción

Las evidencias se acumulan, de forma que la hipótesis del decrecimiento y del posible colapso del actual sistema de desarrollo socio-económico parece cada vez más plausible (Fernández y González, 2014). Sin embargo, una buena parte de la Educación Ambiental (EA) sigue anclada en la idea de que aún es posible mantener el actual sis-

tema, reformándolo para que sea “sostenible”. De hecho, podemos constatar una evolución de los modelos de EA (figura 1) en la que pasamos de un modelo ambientalista centrado en la naturaleza a un modelo que incorpora como eje central la idea de educar para la acción y el cambio social (Fernández-Arroyo, 2012; Rodríguez-Marín, 2011; García y Rodríguez-Marín, 2009), utilizando como referente teórico el concepto de sostenibilidad.

| MODELOS   | FINES  | REFERENTES   | PROCESOS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE  | PRÁCTICA  |
|---|--|--|---|---|
| <b>NATURALISTA</b>  | Comprensión de la Naturaleza   | Ciencias de la Naturaleza (CCNN)   | Irrelevantes<br>Aprendizaje aditivo<br>Modelo didáctico Tradicional y/o Activista   | Muy frecuente en actuaciones institucionales y no institucionales                   |
| <b>CONSERVACIONISTA</b>   | Conservación (Ecosistemas, Biodiversidad)  | CCNN y Ciencias Sociales (CCSS)<br>Ecologismo  | Irrelevantes<br>Aprendizaje aditivo<br>Modelo didáctico Tradicional y/o Activista   | Frecuente en actuaciones institucionales y no institucionales                       |
| <b>TECNOCRÁTICO / INSTITUCIONAL</b>   | Comprensión<br>Conservación<br>Desarrollo sostenible                                       | Acuerdos internacionales (ONU, agencias, gobiernos, comisiones de expertos...)   | Irrelevantes<br>Aprendizaje aditivo<br>Asociacionismo<br>Modelo didáctico Tecnológico   | Presente en gestores y diseñadores pero con poca relevancia en la práctica habitual |
| <b>EA COMO ACCIÓN SOCIAL</b>  | Tratamiento de problemas socioambientales<br><b>Desarrollo Sostenible</b><br>Cambio social | Más CCSS que CCNN<br>Ecologismo<br>Relevancia de lo político- ideológico   | Irrelevantes<br>Aprendizaje aditivo<br>Modelo didáctico Tradicional y/o Activista   | Relevante en las aportaciones de expertos pero poco frecuente en la práctica        |
| <b>EA COMO EDUCACIÓN EN Y PARA EL DECRECIMIENTO (PERSPECTIVA INTEGRADORA)</b> | Tratamiento de problemas socioambientales<br><b>Decrecimiento</b><br>Cambio social         | CCNN y CCSS<br>Ecología como cosmovisión<br>Relevancia de lo político- ideológico<br>Constructivismo<br>Complejidad<br>Pedagogía Crítica | Relevancia de los aspectos didácticos y del ajuste de la intervención<br>Modelo didáctico basado en la Investigación de los participantes | Relevante en las aportaciones de expertos pero poco frecuente en la práctica        |

Figura 1. Modelos de educación ambiental.

Como se aprecia en la figura 1 proponemos un modelo alternativo a los anteriores, en el que el referente básico sería el decrecimiento. Concretamos este modelo en una línea de investigación centrada en la utilización de los huertos escolares y sociales como un instrumento clave para preparar a la población para el decrecimiento, utilizando las aportaciones de la permacultura para la organización de las personas y de los espacios, y como modelo agrícola acorde con los planteamientos decrecentistas (Holmgren, 2013). En la figura 2 esquematizamos el modelo educativo propuesto en interacción con los antecedentes citados.

Esta línea de investigación se ha vinculado (desde el curso académico 2012/2013) al desarrollo del proyecto de huerto escolar ecológico del CEIP Olivar de Quinto (Sevilla, España),

proyecto en el que participa toda la comunidad del centro escolar y que adopta como modelo agrícola la permacultura (VV.AA., 2014) y en el que colabora un grupo de estudiantes de los Grados de Educación Infantil y Primaria, alumnos internos del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Sevilla.

### De la sostenibilidad al decrecimiento

El ecologismo social ha vinculado siempre el conservacionismo con el cambio social. Desde esta perspectiva, se vincula la mejora de nuestra relación con el resto del planeta con la necesidad de cambiar el modelo socio-económico caracterizado por el crecimiento ilimitado.

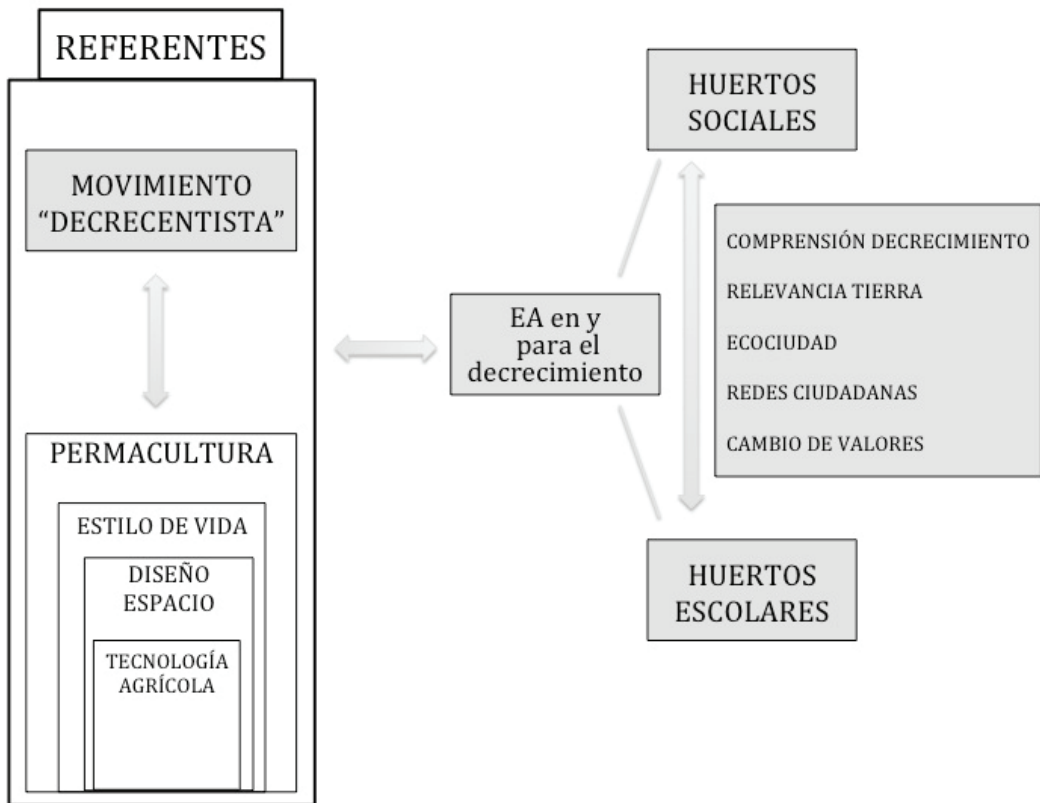


Figura 2. Los Huertos Escolares y Sociales como recurso para educar en y para el decrecimiento.

do. De ahí que, desde los años 70, se propongan otros modelos alternativos, entre los que destaca, por su rápida popularización, el del *desarrollo sostenible*.

El desarrollo sostenible plantea que hay que satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de desarrollo de las generaciones futuras (ONU, 1987), buscando la reforma del modelo económico capitalista (se habla de un capitalismo más humano), con un crecimiento económico ajustado a los condicionantes ecológicos (incluso se propone un crecimiento cero del PIB para los países desarrollados), con una mejor distribución de los recursos (menor desigualdad) y todo ello compatible con la conservación del medio.

El modelo se origina en los años 80 cuando la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo de Naciones Unidas presenta en 1987 el informe titulado “Nuestro Futuro Común”, más conocido como Informe Brundtland (ONU, 1987), consiguiendo rápidamente una amplia difusión, estando desde entonces presente tanto en los medios de comunicación, como en las actuaciones de los grupos ecologistas y en las declaraciones y recomendaciones institucionales. En los años noventa se populariza el término sostenibilidad: se habla de educar para la sostenibilidad, de organizar ciudades en transición hacia la sostenibilidad, o de adquirir una forma de vida sostenible.

En el caso de la EA, el concepto adquiere tal fuerza que ya solo se habla de educar para la sostenibilidad. Sin embargo, tendríamos que plantearnos si la idea de sostenibilidad es un referente adecuado para una EA que quiera promover el cambio social.

Una primera cuestión que deberíamos plantearnos es la de la potencialidad real del concepto para transformar el sistema. Siendo verdad que la noción de sostenibilidad ha tenido un claro éxito en el discurso (está presente en múltiples ámbitos de la actividad humana, en el discurso institucional y en el de los movimientos sociales), también lo es que ha tenido poco éxito como instrumento del cambio social, de forma que desde su aparición en los años 80 apenas ha cambiado el modelo del crecimiento ilimitado

(frente a la idea de mantener un PIB similar a lo largo del tiempo), el despilfarro de los recursos (frente a la idea de ahorro propia de la sostenibilidad), el incremento de los residuos contaminantes (con el consiguiente cambio climático y la inacción institucional ante este hecho) y el aumento de la desigualdad (en este aspecto es donde estamos cada vez más lejos de las propuestas de la sostenibilidad relativas a satisfacer las necesidades de toda la población).

¿Por qué tiene tan poca operatividad práctica? Evidentemente es difícil cambiar el sistema, y somos conscientes de las dificultades existentes. Pero creemos también que la noción de sostenibilidad ha pecado de ambigüedad, pues dentro de la idea de desarrollo sostenible cabe casi todo al no pronunciarse con claridad por un cambio de las reglas del juego (se propone una reforma, sin un cuestionamiento global de la organización política y socioeconómica dominante). Resulta más fácil, y políticamente “más correcto”, identificar el sentido del cambio con “ir hacia el desarrollo sostenible”, que decir, por ejemplo, que hay que acabar con el capitalismo sin más. Un primer punto débil del modelo estaría, pues, en su dimensión política.

Además, el modelo del desarrollo sostenible es producto de un capitalismo “bondadoso” (el del estado del bienestar), capitalismo de cara amable que entra en crisis precisamente en el momento de máxima difusión del concepto (en los años 80 y 90). En los años setenta, cuando comienza a gestarse la idea de sostenibilidad, el capitalismo aún tenía un cierto interés por distribuir la renta para que se pudiera mantener un alto consumo y una alta producción. Pero en los 80, lo que ahora se llama el 1% (los ricos), comienzan a buscar más el aumento de sus beneficios en el capitalismo financiero especulativo que en la economía real productiva. Este giro hacia un capitalismo aún más salvaje, propio del neoliberalismo y la globalización económica, deja sin margen de maniobra al modelo de desarrollo sostenible: queda entonces claro que dentro de estas nuevas coordenadas resulta muy difícil reformar el sistema.

En segundo lugar, el modelo del desarrollo sostenible parte de una premisa muy discuti-

ble: la de que es posible “sostener” nuestra actual forma de vida y de que eso es compatible con los recursos existentes en el planeta y con la emisión de residuos (y sus consecuencias en los ecosistemas). Al respecto, desde el año 1972, primer informe del Club de Roma sobre los límites del crecimiento (Meadows, Meadows, Randers y Behrens, 1972) y, sobre todo, desde comienzos del siglo actual (cuando se comienza a popularizar la idea del próximo agotamiento de los combustibles fósiles) se desarrolla una noción diferente a la de sostenibilidad: el concepto de *decrecimiento* (Fernández y González, 2014; Latouche 2012 y 2007; Gisbert, 2007).

Lo más relevante de este concepto es que no se refiere, como en el caso de la sostenibilidad, a una propuesta ideológica (los defensores de la sostenibilidad proponen ir hacia un mundo sostenible, los “decrecentistas” no proponen ir hacia el decrecimiento sino dar una respuesta al mismo). Es decir, se refiere a un hecho real fundamentado en múltiples evidencias (Fundació Terra, 2008; Left, 2008): previsible agotamiento en la primera parte del siglo XXI de multitud de recursos energéticos y materiales, inminente llegada del punto de no retorno en el cambio climático e imposibilidad de mantener un crecimiento exponencial de la población y del uso de los recursos, que tiende matemáticamente a infinito, en un planeta que es finito, en contra de las leyes de la termodinámica y de la ecología.

El discurso de la sostenibilidad parece ignorar que el decrecimiento ya está aquí, y con él el declive del modelo capitalista que, ante la imposibilidad de conseguir más recursos que permitan mantener el incremento de la renta del 1 % rico, a partir de la economía productiva, opta por incrementar la renta de los poderosos potenciando un capitalismo financiero cada vez más caótico y disociado de la realidad. En este contexto, el discurso del desarrollo sostenible puede que esté sirviendo para enmascarar una cruda realidad: estamos en una crisis sistémica (colapso civilizatorio para algunos) determinada en último término por el decrecimiento.

En este contexto, pensamos que habría que plantear no tanto una educación para el desarrollo sostenible como *una educación en y para*

*el decrecimiento* (figuras 1 y 2), es decir, debemos pensar en educar a las personas para adaptarse a un mundo con menos recursos y que esa adaptación no sea caótica sino ordenada y justa. De esta forma, la EA debería retomar el lema “menos es más”, educando en la idea de que el decrecimiento (tener menos recursos) es compatible con una vida más feliz, unas mejores relaciones humanas y un mundo más justo y solidario.

Desde esta posición, la EA debería trabajar la transición desde un pensamiento centrado en el crecimiento (cambio cuantitativo del PIB, bienestar asociado a la cantidad de recursos disponibles) a otro centrado en el desarrollo (cambio cualitativo de nuestra organización social), desde el dolor y la infelicidad asociados a la desigualdad, el antagonismo, el trabajo alienante, el hiperconsumo y las relaciones interpersonales insatisfactorias, hacia el desarrollo del apego y la autoestima (la felicidad como desarrollo de las potencialidades personales) asociados al altruismo y al apoyo mutuo. Ello supone también pensar en el decrecimiento no como una “vuelta al pasado” sino como una oportunidad para el cambio social hacia una sociedad mejor (Latouche, 2012). Es decir, dado que la idea de decrecimiento puede tener connotaciones afectivas negativas es conveniente insistir en el hecho de que la crisis del sistema socioeconómico es el contexto adecuado para el cambio social.

Además, la EA tendría que asociar la capacitación para la acción (Moreno-Fernández y García-Pérez, 2013; Espinet y Llerena, 2013; Rodríguez-Marín, 2011; García-Pérez, 2009, Iglesias y Meira, 2007), el desarrollo de la participación ciudadana, la autonomía, la creatividad, el espíritu crítico y las relaciones de complementariedad (la solidaridad entre los humanos actuales y con las generaciones futuras, la ayuda mutua y la cooperación, el cuidado, etc.) con la creación de nuevas formas de organización social, basadas en redes horizontales, democráticas, igualitarias, auto-organizadas, de intercambio, producción y consumo, que ofrezcan una mayor resistencia a un posible decrecimiento caótico y violento.

## Los huertos escolares y sociales como recurso para la educación en y para el decrecimiento

Precisamente, los huertos urbanos (escolares y sociales) serían un recurso esencial en la creación de dichas redes, al posibilitar la aparición de espacios alternativos dentro del actual tejido social (Llerena y Espinet, 2014), que sirvan como referentes para el cambio. La actividad comunitaria en torno a los huertos sería así un recurso esencial tanto para posibilitar que la ciudadanía aprenda a trabajar de forma cooperativa y solidaria, como para buscar alternativas en el decrecimiento, basadas en la autoproducción y la autogestión.

En primer lugar, el trabajo en los huertos puede servir para comprender cuáles son los límites del crecimiento y qué prácticas agrícolas ecológicas pueden facilitar la autoproducción y el autoconsumo con el máximo rendimiento energético, el mínimo derroche de recursos y la mínima producción de desechos. En concreto, proponemos como referente la permacultura (Holmgren, 2013; Morrow, 2010; Burnet, 2005; Mollison y Slay, 1994), movimiento social que propone un estilo de vida y una cierta manera de ordenar el espacio acordes con el decrecimiento, así como una tecnología agrícola que aplica conceptos ecológicos relativos al ciclo trófico, la sucesión ecológica, el suelo como ecosistema, o los ecotonos. Se trata de una tecnología que presenta una alta Tasa de Retorno Energético (TRE), que maximiza la energía invertida en la producción agrícola (González de Molina, 2011).

En segundo lugar, con los huertos conseguimos “volver a la tierra”. Actualmente la población se socializa en la idea de la relevancia del sector terciario, ignorando la importancia de la agricultura para nuestra supervivencia. Por eso, recuperar la importancia de la tierra agrícola resulta fundamental para adaptarnos al decrecimiento. Al respecto, el movimiento por los huertos urbanos plantea la necesidad de recuperar para el cultivo agrícola el territorio abandonado para esta función (solares urbanos abandonados, zonas verdes de la ciudad, espa-

cios interbloques, patios de los colegios, azoteas y terrazas). En definitiva, se trata de educar para la construcción de un nuevo modelo de ciudad (recuperación de espacios urbanos baldíos, red de enclaves verdes en la ciudad, integración de lo rural con lo urbano). En el mismo sentido, educar en la multifuncionalidad de los espacios urbanos (integración de la actividad productiva y el autoconsumo con actividades de carácter social, educativo, compensatorio, cultural, lúdico, terapéutico...).

En tercer lugar, los huertos crean un contexto social ideal para poner en práctica la construcción de redes ciudadanas de intercambio y de autoabastecimiento, que podrían ser un germen de un nuevo modelo de organización social, territorial y del uso de los recursos. En el mismo sentido, constituyen un recurso que ayuda a paliar los efectos negativos de la crisis sistémica (favoreciendo la autoproducción y el autoconsumo locales).

En cuarto lugar, tales redes suponen capacitar a la población para la acción, y ello solo es posible complejizando nuestro sistema de conocimiento. Es decir, incrementando nuestra eficiencia en cuanto a nuestra capacidad de resolución de problemas, desarrollando competencias básicas como el espíritu crítico, la autonomía, o la creatividad. En el momento actual y de acuerdo con la división del trabajo capitalista, solo una pequeña parte de la humanidad está empleando al máximo la capacidad de investigar y resolver problemas (los gestores y los expertos). En una organización social que optimice esta capacidad, con más y mejor conocimiento de los problemas que tenemos y con los correspondientes cambios educativos y de los procesos de producción, serían muchos los implicados en la resolución de los problemas, lo que llevaría a un salto cualitativo importante en una ciencia y una tecnología aplicada al decrecimiento.

Por último, el trabajo comunitario en torno a los huertos ayuda a desarrollar un estilo de vida más satisfactorio para las personas y para los colectivos sociales, no solo porque potencia el desarrollo de valores y actitudes como los ya reseñados (altruismo, solidaridad, coope-

ración) sino porque educa para una vida saludable y un consumo responsable, es decir, para vivir bien optimizando al máximo el uso de los recursos disponibles. En concreto, facilita un cambio de las hábitos alimenticios, el dar preferencia a la alimentación vegetal frente a la carne o los lácteos, con lo que supone de economía energética en un mundo con menos recursos (en los ecosistemas los consumidores primarios que se alimentan de vegetales despilfarran mucha menos energía que los secundarios que se alimentan de carne).

La evolución de la experiencia desarrollada en el CEIP *Olivar de Quinto* es interesante para comprender la importancia de los huertos como agentes de cambio social. Lo que comenzó en el curso 2009-2010 como un ac-

tividad puntual y casi extraescolar, se fue convirtiendo primero en un proyecto de toda la comunidad educativa (con la implicación de todos los grupos-clase) y más tarde en un núcleo dinamizador del tejido social del barrio de Montequinto (Dos Hermanas, Sevilla). En la figura 3 se recogen diferentes iniciativas relacionadas con la proyección social del proyecto.

Ya en el presente curso 2014-2015, y con la colaboración de la asociación *Montequinto Ecológico*, se desarrolla una propuesta de coordinación y organización en red de los huertos escolares con el futuro huerto social del barrio, desarrollando en los mismos un modelo de agricultura ecológica basado en al permacultura.

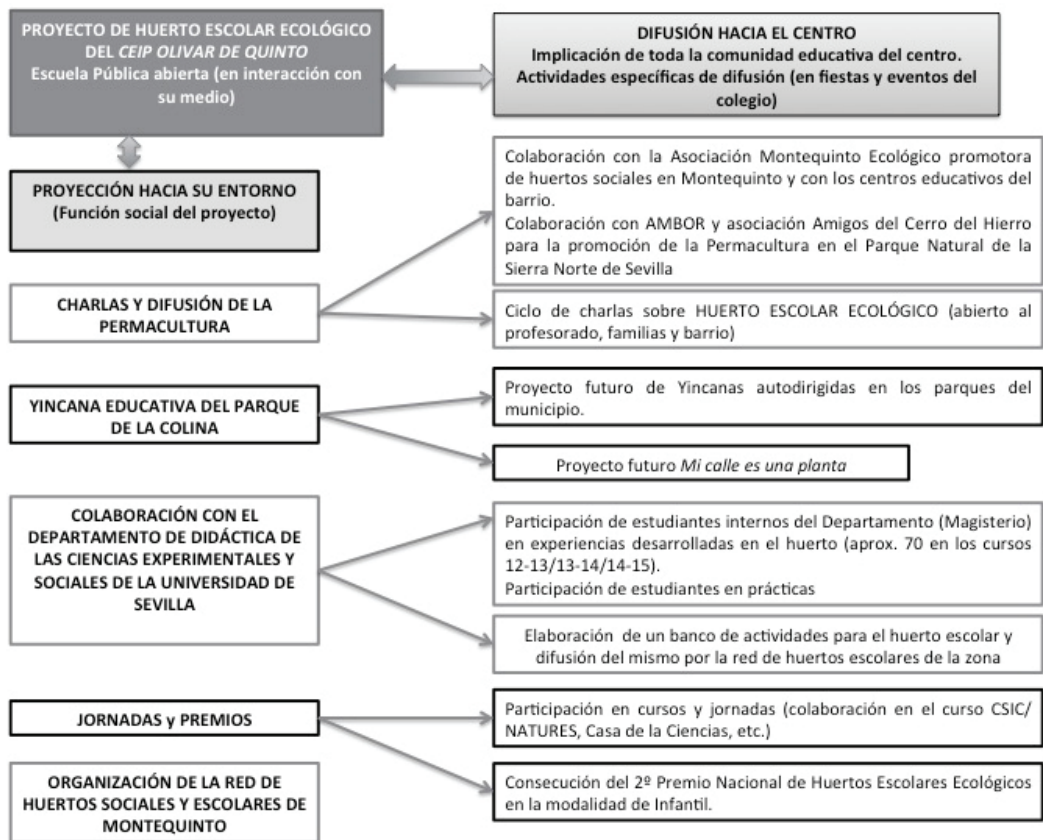


Figura 3. Proyección Social del proyecto de Huerto Escolar Ecológico.

## Contenidos y dificultades de aprendizaje asociadas al Huerto Escolar Ecológico

Tal como hemos expuesto en la primera parte de este artículo, proponemos los huertos escolares como un recurso básico para capacitar a la población en relación con el decrecimiento. Tal capacitación supone trabajar tanto contenidos conceptuales (entender el concepto de límites del crecimiento, comprender que entramos en un proceso de decrecimiento con el agotamiento de los combustibles fósiles y de otros muchos recursos, evaluar las diferentes alternativas existentes en relación con el decrecimiento), como procedimentales (desarrollar la capacidad investigadora como herramienta para resolver problemas), y actitudes y valores (desarrollo del espíritu crítico, la creatividad, la solidaridad, el trabajo cooperativo, etc.), vinculando estos tres tipos de contenidos a la capacitación para la acción (aprendiendo en la acción, trabajando con bucles de acción-reflexión en los que se integre la teoría y la práctica).

En la experiencia citada se está diseñando y desarrollando una propuesta curricular que recoge estas ideas (para más información sobre dicha propuesta ver la memoria del proyecto en VV.AA, 2014). Aquí vamos a referirnos a los aspectos de esta propuesta relacionados más directamente con la temática del decrecimiento. Estos contenidos se pueden organizar en dos grandes bloques de contenidos que responden a dos conjuntos de problemas: comprendiendo el decrecimiento (el diagnóstico de la situación) y construyendo alternativas (la construcción de alternativas). Actualmente se está desarrollando la propuesta didáctica para su puesta en marcha y posterior análisis.

### *Comprendiendo el decrecimiento*

En relación con este bloque se pueden plantear problemas a investigar del tipo: ¿hay límites al crecimiento económico? ¿es posible un crecimiento exponencial en un planeta finito? ¿pueden agotarse recursos esenciales

como el agua, la energía o el suelo agrícola? ¿hay recursos alternativos? ¿hay límites ecológicos para la acumulación de residuos? ¿qué relación hay entre crecimiento ilimitado y cambio climático? ¿estamos en una situación de riesgo para nuestra supervivencia?

Se trata de facilitar la comprensión del proceso de decrecimiento, la idea de que la producción agrícola tiene unos requerimientos de materia y energía y que hay, por tanto, unos factores limitantes. La idea central es que cualquier proceso de crecimiento (en nuestro caso las plantas del huerto y la producción agrícola) está limitado por el grado de disponibilidad de determinados recursos. Al respecto, en el huerto, podemos trabajar la idea de que las plantas necesitan determinados recursos para vivir, que algunos de ellos, como la luz o el aire, están siempre presentes (en condiciones normales), pero que otros, como es el caso del agua o de las sales minerales, pueden estar o no presentes en suficiente cantidad condicionando fuertemente lo que ocurra en el huerto (concepto de *factor limitante*). También, que la cantidad de plantas que cultivemos no puede ser infinita, sino que habrá que ajustarla a los recursos disponibles, sin sobrepasar la capacidad de nuestro huerto para mantener esa comunidad vegetal.

Para comprender mejor la existencia de límites podríamos trabajar una tercera idea: no es posible un *crecimiento exponencial*, que tiende a infinito, en un sistema finito (sea nuestro huerto, sea todo el planeta), tema clave a la hora de cuestionar el motor del modelo socioeconómico capitalista: el crecimiento ilimitado (del uso de los recursos, de la producción de bienes, de la producción de residuos, de la deuda).

Evidentemente, no resulta fácil trabajar estas nociones en el ámbito escolar. En primer lugar, por una dificultad estructural: ninguno de estos tres conceptos está presente en el currículo oficial. Así, por ejemplo, los niños y niñas de Primaria o Secundaria estudian en las clases la alimentación de las plantas, trabajando la idea de fotosíntesis, pero sin analizar el carácter limitante de factores como el agua o los nutrientes del suelo. Esto dificulta que entiendan, en su trabajo en el huerto, qué límites



tiene el crecimiento de las plantas y la producción agrícola en general. También estudian en matemáticas representaciones gráficas y curvas, pero sin asociarlas con los procesos existentes en el mundo real y sin una adecuada atención al caso del crecimiento exponencial.

En segundo lugar, la propia noción de límites no es muy popular, dado que el alumnado se socializa en un mundo en el que hay de todo, en el que se prima el consumismo, en el que reina el derroche frente a la austeridad. Al respecto, experimentando en el huerto con los requerimientos de las plantas y con lo difícil que resulta en muchas ocasiones que prosperen, pueden ir superando esa percepción de “falta de límites”.

En tercer lugar, no resulta fácil comprender el crecimiento exponencial, sobre todo el hecho de que dicho crecimiento se acelera con el paso del tiempo, tendiendo a infinito. Los niños y las niñas deberían trabajar con curvas del mundo real, para que comprendan como muchos de los procesos de cambio básicos de su mundo se ajustan a un crecimiento exponencial (de la población, de la producción, del consumo, de los desechos). También deberían trabajar con datos reales sobre lo que ocurre cuando un crecimiento exponencial llega a su límite, cómo la curva se convierte entonces en decrecimiento (por ejemplo, estudiando la evolución de una población que constituye una plaga para las plantas).

En cuarto lugar, hay que considerar un componente actitudinal, pues tanto el profesorado como el alumnado suelen adoptar la posición del agricultor tradicional: lo relevante es la obtención de un producto (en nuestro caso los frutos del huerto), más que aquello que ocurre en el proceso de obtención. Es bueno que el alumnado esté motivado y entusiasmado por la idea de obtener frutos (les ayuda a establecer una relación emotiva con su huerto), pero ello debe ir asociado a la investigación de aquellos factores que influyen en la producción, cómo funciona nuestro huerto (qué ocurre si el suelo no es el adecuado, por qué añadimos mantillo al suelo, cuánta agua necesitamos y de dónde obtenerla, cómo montamos un sistema de rie-

go, qué hacemos con las plagas y con las “malas hierbas” que amenazan la supervivencia de las plantas hortícolas).

En quinto lugar, las ideas previas existentes en el alumnado sobre la nutrición de las plantas o sobre la naturaleza del suelo agrícola, no facilitan la construcción de la noción de límites. En el seguimiento realizado de la experiencia del CEIP Olivar de Quinto, hemos constatado como la idea predominante en el alumnado es la de considerar el suelo como un mero sustrato inerte, que suministra sales minerales a las plantas y que se puede manejar como si no fuera algo vivo (por ejemplo, al arar y remover el suelo, no se valoran los cambios que dichas labores producen en su estructura y en los seres vivos que lo habitan). No comprenden cuál es el ciclo de esos nutrientes ni cuál es el papel que desempeñan las sales minerales en la fotosíntesis. Ello tiene que ver tanto con el desconocimiento de que el suelo es un ecosistema (esencial para la labor de los descomponedores que intervienen en ciclos como los del nitrógeno o el fósforo), como del papel de determinados elementos químicos (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.) en la fotosíntesis (los niños y niñas estudian una fotosíntesis centrada exclusivamente en el carbono y en el oxígeno, componentes que al estar en el aire son “ilimitados”, y en el hidrógeno, componente que, si hay agua, tampoco es un factor limitante para la producción agrícola). De ahí, que propongamos el estudio del suelo como un centro de interés potente a la hora de trabajar la noción de factor limitante.

Hay varios conceptos que son fundamentales para comprender el decrecimiento y que pueden trabajarse en el huerto escolar. En primer lugar las nociones relativas al *flujo de energía y la circulación de materiales*. Además de comprender los requerimientos de las plantas y los límites asociados, resulta esencial comprender también que la actividad hortícola es una actividad humana que requiere energía y materiales, para poder luego trabajar el impacto que puede tener en la agricultura el agotamiento de los combustibles fósiles.

En relación con la energía (González de Molina e Infante, 2010; Pérez y Monzón,

2007), la provisión de alimentos depende en la actualidad, en gran medida, del procesamiento industrial y del transporte. Si incorporamos el resto de actividades necesarias para poner los alimentos en la mesa de cada hogar, comprobamos que el sector agrario sólo es responsable de poco más de un tercio del consumo total de energía primaria del sistema agroalimentario español. El transporte de los alimentos, su procesamiento industrial, su embalaje, su venta, su conservación y su consumo, alcanzan el 66% restante. Es decir, por cada unidad energética consumida en forma de alimento se han gastado en su producción, distribución, transporte y preparación seis unidades, según unas estimaciones prudentes. Estos datos son relevantes a la hora de analizar la inviabilidad de la agricultura industrial en el caso de un mundo de baja energía.

Pero trabajar el papel de la energía en relación con la agricultura no es tarea fácil. Nos encontramos con diversas dificultades de aprendizaje que ya hemos reseñados en otros trabajos (Rodríguez-Marín, 2011; Ballenilla y García, 2008; García, Rodríguez-Marín, Solís y Ballenilla, 2007) y que podemos resumir en cinco aspectos: la pobre comprensión del concepto de energía (sobre todo la noción de energía química asociada a los compuestos orgánicos); el reconocimiento del consumo de energía, pero no su conservación o su degradación; la falta de una visión global sobre la energía (predomina la perspectiva del mesocosmos), con dificultad para comprender los flujos de energía y ciclo de la materia en la biosfera (macrocosmos), especialmente en cuanto al papel de la energía exosomática en la actividad de la especie humana; la débil percepción del riesgo asociado a la crisis energética ligada al agotamiento del petróleo, que incluye un desconocimiento de la TRE, de las energías alternativas y de su viabilidad como sustitutos de los combustibles fósiles y, por último, la concepción fatalista de que somos meros consumidores incapaces de controlar el uso de la energía.

A estas dificultades hay que añadir la visión optimista (sin fundamento) de que los avances tecnológicos resolverán todos los problemas

relacionados con el agotamiento de los recursos, así como el desconocimiento de procesos asociados a los ciclos naturales, como el efecto invernadero y el cambio climático.

La superación de estas dificultades conlleva profundizar en temas como el proceso de embalaje y transporte que son necesarios en el mercado actual convencional para tener alimentos cada día en nuestros hogares y sobre la energía que es necesaria para el cultivo. Por ejemplo, investigando problemas como ¿Cuántos kilómetros recorre un 1 kg de verduras (tomates, pimientos,...) desde el campo a nuestras casas?, o ¿Sí o no a los alimentos envasados? Para la primera cuestión, se podrían ir formulando subpreguntas del tipo ¿por dónde pasa 1 kg de verduras hasta llegar a casa? ¿es posible que nuestras verduras vengan de otro continente? ¿cuántos kilómetros hay de un lugar a otro en ese recorrido? ¿cuánto gasoil consume un barco, camión y un coche? ¿cuánto gasoil total se necesita para realizar ese recorrido? ¿cómo se podría reducir el consumo de gasoil? ¿se podrían comprar verduras de lugares más cercanos? ¿en que beneficiaría esto al planeta?

Para responder a la segunda cuestión, sería necesario profundizar en las siguientes cuestiones: ¿qué tipo de envases tienen las verduras en los comercios habituales (gran superficie, supermercado de barrio y mercado)?, ¿qué materiales son necesarios para crear esos envases?, ¿son necesarios esos envases para su conservación?, ¿qué utilidad tienen?, ¿qué significa comprar productos a granel?, ¿es mejor que los productos se vendan envasados o a granel?, ¿qué hacemos con esos envases cuando consumimos las verduras?

Para delimitar el problema de la energía que es necesaria en el huerto, habría que comparar el tipo de energía usada en el huerto (energía interna o *endosomática*, originada en la alimentación humana integrada en las redes tróficas del ecosistema) en relación con la utilizada en la agricultura industrial (energía externa o *exosomática*, procedente de combustibles fósiles no renovables), para entender a su vez el fuerte impacto que tendrá en la agricultura el agota-

miento de dichos recursos. Para ello habría que trabajar con el alumnado cómo se cultiva en la agricultura industrial y en permacultura, analizando todas las entradas de energía (pidiéndole que describan los elementos que son necesarios para el cultivo de alimentos, y si hay o no energía en cada elemento). A partir de ahí se podría investigar sobre la historia de la agricultura en relación con la energía, cual es el papel que han tenido el hombre y los animales, cuándo comenzaron a usarse los tractores, qué tipos existen, si se utilizan abonos naturales y/o artificiales, de donde vienen las semillas, de donde se extrae el agua, etc.

El segundo concepto fundamental que puede trabajarse en el huerto para comprender el decrecimiento, como decíamos más arriba, tiene que ver con el tema de la circulación de materiales, que en el caso de nuestro huerto se refiere al agua, al abonado y a los residuos orgánicos del huerto. Aquí la principal dificultad de aprendizaje es la percepción atomizada que el alumnado tiene de las cadenas causales que constituyen la circulación de materiales en nuestro planeta (conocen pasos concretos, tales como el camino de los alimentos desde el supermercado a sus casas o el camino de la basura doméstica desde sus casas al contenedor, pero no hay una visión de conjunto). Por ejemplo, se desconoce la cadena causal que va desde el uso de abonos, agua, energía y semillas en la agricultura, a la producción de alimentos, a su transporte y distribución, a su consumo y a la incorporación de los desechos a los ciclos naturales.

Al respecto, habría que construir, centrados en nuestro huerto, estas cadenas causales, investigando de dónde vienen los alimentos que comemos y a dónde van los desechos que producimos, como se ha comentado anteriormente respecto a la energía. En parte, mediante un registro continuo de todo lo que sucede en el huerto, en parte haciendo un trabajo de campo sobre lo que ocurre en nuestro entorno y, también, utilizando otros tipos de actividades, pues no es fácil reproducir estas cadenas causales.

En concreto, sobre el tema del abonado, es necesario estudiar el suelo y su papel en el huerto, como ya hemos comentado en el epí-

grafe anterior. Aquí solo añadir que habría que trabajar la comparación de lo que ocurre en nuestro huerto (uso de abono orgánico) con lo que ocurre en la agricultura industrial.

En relación con el tema del agua, encontramos las siguientes dificultades de aprendizaje ya reseñadas en otros trabajos (Fernández-Arroyo, 2012; Marcen, 2010; Cano, 2008): la incompreensión de los conceptos de abundancia o escasez de agua (se considera que hay un flujo continuo de agua desde el grifo, idea apoyada por la versión escolar del ciclo del agua: siempre hay agua recorriéndolo); no se entienden bien algunos procesos del ciclo del agua como son la evaporación o la condensación, o la existencia de agua subterránea (desconocen el papel esencial de los acuíferos en la agricultura, los identifican con ríos o lagos subterráneos sin comprender la relación rocas-agua, o desconocen cómo llegan los contaminantes hasta ellos).

Además de comprender el Ciclo del agua, es importante reconocer que la contaminación es uno de los principales problemas que afectan al recurso del agua y valorar el ahorro del agua como uno de los pilares que debe englobar la gestión eficiente de la misma. Sería necesario abordar cuestiones como ¿qué uso se le está dando al agua (en ese contexto)?, ¿quiénes son los encargados de gestionar esa agua?, ¿quiénes poseen ese agua?, ¿cómo se distribuye?, ¿cuáles son las prioridades de uso que tiene el agua (en ese entorno)?, ¿cómo se actúa ante los casos de contaminación del agua?, ¿cómo afecta a las personas y el medioambiente?, ¿en qué situaciones a lo largo de un día consumo agua?, ¿todos los usos son igualmente despilfarradores?, ¿qué hago y qué podría hacer para evitar el despilfarro de agua?, ¿todos consumimos igual?, ¿por qué usamos el agua de esa manera y en esa cantidad?, ¿existe otra manera más lógica de usar el agua que permita que todos tengamos agua en el mundo?, ¿la humanidad ha utilizado siempre las mismas reservas de agua?, ¿podríamos usar tanta agua siempre, sin que nunca se nos agote, o existe algún límite?, ¿es el ciclo del agua un ciclo inalterable?, ¿conocemos las consecuencias, si las modificaciones estuvieran ocurriendo realmente?

En cuanto al tema de la descomposición (que ayudaría a cerrar el ciclo de los materiales orgánicos en el huerto), la principal dificultad es la ignorancia del papel esencial de los descomponedores en el “cierre” de los ciclos naturales. Al respecto, habría que trabajar con los procesos que se dan en los composteros del huerto investigando problemas como ¿por qué cambian de aspecto los restos orgánicos al cabo de unos meses?, o ¿dónde terminan nuestros restos orgánicos en relación con los ciclos naturales?

### **Construyendo alternativas**

Después de trabajar con los límites del crecimiento habría que analizar en qué momento estamos, si continuamos en fase de crecimiento exponencial o ya hemos comenzado a decrecer, y cómo cuestiona ese decrecimiento nuestra actual forma de vida (¿qué ocurriría si no tuviéramos ...?). Ello nos llevaría a la pregunta ¿qué podemos hacer ante esta situación?

La elaboración de alternativas debe plantearse “en positivo” (Latouche, 2012). Dadas las connotaciones negativas del término decrecimiento (ir a menos) es conveniente trabajar con el alumnado la idea de que el decrecimiento puede ser también una oportunidad para un cambio positivo, de mejora individual y social. Al respecto, hay que diferenciar los conceptos de crecimiento (cambio cuantitativo) y desarrollo (cambio cualitativo), dado el uso tan confuso de dichos términos en los medios de comunicación y por parte de algunos economistas y sociólogos. Esa diferenciación es básica para comprender que el decrecimiento (menos) puede ser una oportunidad para complejizar nuestras relaciones sociales (menos es más), de forma que se puede decrecer (disminución de la cantidad de recursos utilizables, de la producción de bienes y de la cantidad de desechos generados) sin que por ello perdamos “complejidad” en cuanto a los aspectos cualitativos, pues la creación de redes sociales no jerarquizadas, democráticas, autogestionadas,

polivalentes, basadas en el altruismo, la complementariedad, la solidaridad, el trabajo cooperativo y la búsqueda de la felicidad en unas relaciones interpersonales más satisfactorias, podríamos considerarla como un momento de desarrollo social más complejo que el actual, basado en la jerarquía, la hiperespecialización, el egoísmo, la codicia, las relaciones de antagonismo, la insolidaridad, la desigualdad y el individualismo.

En relación con la construcción de estas redes y de una sociedad capaz de un decrecimiento justo y ordenado se pueden plantear problemas como: ¿qué acciones, qué plan de actuación, podrían servir para tal decrecimiento? ¿podemos resolver los problemas de agotamiento de recursos y de cambio climático sin cambiar la actual organización social? ¿cómo tendría que cambiar nuestra forma de pensar y actuar para resolver estos problemas? ¿qué modelo de organización social facilitaría un decrecimiento justo y ordenado? Tal construcción supone capacitar a las personas para la acción social:

Superar las dependencias y la pasividad, emancipando a las personas y convirtiéndolas en sujetos políticos comprometidos capaces de cuestionar opiniones y estereotipos sociales, de criticar y superar el pensamiento dominante (la desinformación, el miedo, las normas y costumbres que imponen las clases dominantes para perpetuar la desigualdad), de tomar decisiones y realizar acciones (individuales y colectivas) conducentes a un cambio de sus condiciones de vida.

Mejorar las relaciones con nuestro entorno y con nosotros mismos, con el desarrollo de competencias como la responsabilidad colectiva, la solidaridad, la equidad, la honestidad, o el compromiso con el tratamiento y resolución de los problemas socioambientales (formar ecociudadanía), educando a la población en valores y conductas prosociales, en un nuevo estilo de vida, basado en la autonomía, en la participación y en el trabajo colaborativo (gestión comunitaria de los huertos), y en la actuación integrada intergeneracional e intercultural. También educando en el cuidado,

respeto y conservación del medio sociounatural. En concreto, los huertos permiten educar para el respeto a la biodiversidad, mediante el trabajo con la biodiversidad de las plantas comestibles (especies hortícolas tradicionales) frente al monopolio de la agricultura industrial.

Integrar la teoría y la práctica, la reflexión y la acción. En la acción deben integrarse los conceptos (la comprensión del mundo), los procedimientos (el método), las emociones, las actitudes y los valores (lo que nos impulsa).

También se trata de formar al alumnado en prácticas agrícolas ecológicas del tipo de la permacultura (o similares, como la agricultura orgánica o la agricultura sinérgica), imprescindibles para obtener alimentos en situación de decrecimiento. Es decir, por una parte, facilitar la comprensión de que la agricultura industrial, aparentemente más compleja y eficaz, es realmente menos compleja y eficaz que la agricultura ecológica, en cuanto que ésta tiene una mayor eficiencia energética, un menor coste de recursos materiales y una mínima producción de residuos contaminantes. Por otra, entrenar al alumnado en las prácticas propias de la permacultura, sobre todo en aspectos como:

La importancia de un diseño integral del espacio, que haga más eficiente la circulación de materiales y el flujo energético, minimizando la producción de residuos.

La relevancia del ecosistema-suelo y de las técnicas para su mantenimiento.

La manera de crear un bancal agrícola “permanente”, con un “acolchado” que crea un microclima adecuado para los cultivos, que supone menos uso de agua y que evita la aparición de las “malas hierbas”

Las técnicas de distribución de las plantas y de rotación de cultivos, basadas en las asociaciones y compatibilidades entre las plantas.

Las técnicas ecológicas de lucha contra las plagas.

Este entrenamiento podría vincularse a la visita de huertos sociales de la zona en los que se pueda apreciar el trabajo comunitario, analizando las aportaciones del huerto a la vida del barrio.

## REFERENCIAS

- Ballenilla, F. y García, J. E. (2008). ¿Hasta cuándo podremos seguir derrochando energía? Resistencias y dificultades para el cambio con el tratamiento didáctico de la crisis energética. *Cuadernos de Pedagogía*, 384, 65-71.
- Burnet, G. (2005). *Permacultura: una guía para principiantes*. Coeditado por EcoHabitar, Cambium, Academia de Permacultura (España).
- Espinet, M. y Llerena, G. (2013). Una propuesta de análisis de narrativas sobre la experiencia en agroecología escolar comunitaria. *Enseñanza de las Ciencias*, nº Extra, 1137-1141.
- Fernández-Arroyo, J. (2012). La construcción del conocimiento sobre la gestión y la contaminación del agua. Concepciones del alumnado de primero de Bachillerato. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Director: Emilio Solís Ramírez. (Consultado en: <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/1886/la-construccion-del-conocimiento-sobre-la-gestion-y-la-contaminacion-del-agua-concepciones-del-alumnado-de-primero-de-bachillerato/>)
- Fernández, R. y González, L. (2014). *En la espiral de la energía*. Madrid: Libros en Acción. Babel.
- García, J. E.; Rodríguez-Marín, F.; Solís, M. C.; Ballenilla, F. (2007). Investigando el problema del uso de la energía. *Investigación en la Escuela*, 63, 29-46.
- García Pérez, F. F. (2009). Educar para la participación ciudadana. Un reto para la escuela del siglo XXI. *Investigación en la Escuela*, 69, 5-10.
- Gisbert, P. (2007). Decrecimiento: camino hacia la sostenibilidad. *El ecologista*, 55, 20-23. (Consultado en: [http://www.ua.es/personal/fernando.ballenilla/Preocupacion/Pepa\\_Decrecimiento.pdf](http://www.ua.es/personal/fernando.ballenilla/Preocupacion/Pepa_Decrecimiento.pdf))
- González de Molina, M. e Infante, J. (2010). Agroecología y decrecimiento. Una alternativa sostenible a la configuración del actual sistema agroalimentario español. *Cuides. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, 6, 165-194.
- González de Molina, M. (2011). Agricultura ecológica y decrecimiento económico. Una perspectiva agroecológica. *Revista de Economía Crítica*, 10, 113-137.

- Holmgren, D. (2013). *Permacultura: principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. Argentina: Kaicron.
- Iglesias, L. y Meira, P. A. (2007). De la Educación Ambiental a la Educación Social o viceversa. *Educación social: Revista de intervención socioeducativa*, 35, 13-27.
- Latouche, S. (2007). *Sobrevivir al desarrollo*. Barcelona: Icaria Editorial.
- Latouche, S. (2012). *La sociedad de la abundancia frugal*. Icaria Editorial. Barcelona.
- Llerena, G. y Espinet, M. (2014). El/a educador/a agroambiental del huerto escolar ecológico: una nueva figura en la escuela. *Revista REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*-, Edição especial impressa (junho): dossiê Educação Ambiental, 162-177.
- Meadows, D. H.; Meadows, D. L.; Randers, J. y Behrens, W. (1972). *Los límites del crecimiento*. New York: Signet Books.
- Mollison, B. y Slay, R. M. (1994). *Introducción a la Permacultura*. Australia: Tagari Press.
- Moreno-Fernández, O. y García, F. F. (2013). Participación y medio ambiente. El enfoque de una ciudadanía planetaria. *Actas del 7th World Environmental Education Congress (WEEC)*. Marrakech, 9-14 june.
- Morrow, R. (2010). *Guía de Permacultura para el usuario de la Tierra*. Argentina: BRC Ediciones.
- ONU (1987). *Informe Brundland*. Nueva York.
- Pérez, P. J. y Monzón, A. (2008). Consumo de energía por el transporte en España y tendencias de emisión. *Observatorio medioambiental*, 11, 127-147.
- Rodríguez-Marín, F. (2011). *Educación ambiental para la acción ciudadana: Concepciones del profesorado en formación sobre la problemática de la energía*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Director J. Eduardo García Díaz. (Consultado en: <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/1609/educacion-ambiental-para-la-accion-ciudadana-concepciones-del-profesorado-en-formacion-sobre-la-problematika-de-la-energia/>)
- Rodríguez-Marín, F. y García, J. J. (2009). El activismo que no cesa. Obstáculos para incorporar la metodología didáctica basada en la investigación del alumno a la práctica de la Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 67, 23-36.
- VV.AA (2014). *Memoria del Proyecto Huerto Escolar Ecológico del CEIP Olivar de Quinto*. (Consultado en: [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008313/helvia/sitio/index.cgi?wid\\_seccion=7](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008313/helvia/sitio/index.cgi?wid_seccion=7)).