



Centro Educativo Cruz Azul A.C.

Bachillerato Cruz Azul



Sol, agua y jitomatitos... ¿Qué más podrías pedir?

Ciencias ambientales

Clave del proyecto: CIN2017A10055

Alexis D'Santiago Monroy

Luis Ángel García Reyes

Andrés Cervantes Badillo

Asesora: Elvia Velasco Pérez

Tipo de investigación: experimental

Lugar: laboratorio

Fecha: 13-02-17

Resumen

Este proyecto consiste en la elaboración de un huerto autosustentable que pueda beneficiar a toda la población previniendo el consumo de sustancias dañinas para la salud. Asimismo, este proyecto pretende dar a conocer a la sociedad los problemas que trae consigo el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas, no sólo en las personas, sino también en el medio ambiente.

Nuestro huerto fue elaborado a partir de otro prototipo previamente usado con este fin, pero decidimos innovarlo por completo añadiendo un sistema de producción de energía solar creado con calculadoras solares usadas y un sistema de enfriamiento para obtener una mejor calidad en los cultivos, todo esto tomando en cuenta el cuidado del medio ambiente.

También pretendemos dar a conocer un modelo o alternativa para combatir el hambre mundial y mejorar de cierta forma la economía de los países de una manera productiva y eficaz, ya que la agricultura ha formado parte de la vida del ser humano desde hace miles de años.

El prototipo ya está realizado y las plantas muestran un desarrollo adecuado.

Summary

This project consists of the development of a self-sustaining orchard that can benefit the entire population by preventing the consumption of substances harmful to health. In addition, this project aims to make society aware of the problems associated with the use of chemical fertilizers and pesticides, not only in people, but also in the environment.

Our orchard was made from another prototype previously used for this purpose, but we decided to innovate it completely adding a system of solar energy production created with used solar calculators and a cooling system to obtain a better quality in the crops, all this considering the care of the environment.

We also aim to present a model or alternative to combat world hunger and improve the economy of the countries in a productive and efficient way, since agriculture has been part of human life for thousands of years.

The prototype is already done and the plants show an adequate development.

Palabras clave: huerto, plaguicida, hambre, medio ambiente, sociedad, beneficiar, calidad, cultivos.

Introducción

Planteamiento del problema

La demanda de alimentos ha incrementado drásticamente debido al aumento del número de habitantes en el planeta, y causa de esto el hambre y la pobreza se han convertido en un gran problema. Debido a esto los científicos han desarrollado nuevas técnicas y tecnologías para mejorar la producción en los campos agrícolas, tales como el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas, incluyendo las plantas transgénicas, lo cual ha causado un grave impacto en el ambiente.

¿Cómo podríamos evitar esto...?

Objetivo general

Crear un huerto autosustentable que pueda ayudar a todas las personas fomentando la participación de los alumnos en actividades recreativas de aprendizaje compartido mediante prácticas para la formación de una visión y perspectiva de la sustentabilidad y que a través de esto se pueda generar una alternativa para el desarrollo de la sociedad y el cuidado del medio ambiente.

Fundamentación teórica

Hambre en el mundo

El hambre está inexplicablemente relacionada con el aumento de las presiones sobre la tierra, el agua y las fuentes energéticas (UNOTV, 2015). Las inversiones o acuerdos

agrícolas internacionales están aumentando y la mayoría tienen lugar en regiones subsaharianas donde el arrendamiento del terreno es barato y los niveles de hambre elevados.

Dos de los tres países con unas cifras extremadamente alarmantes de hambre son Burundi y Eritrea, seguidos de Haití (IFPRI, 2015).

Se necesitan organizaciones locales para asegurar la transparencia y la participación de los pequeños agricultores, cuyo sustento se ha visto afectado por los acuerdos agrícolas. La escasez de agua se ve agravada por el cambio climático, especialmente en zonas con graves problemas hídricos, en donde viven millones de personas. Las inundaciones, las sequías y la degradación ambiental amenazan la agricultura en gran parte del mundo, provocando la pérdida parcial o total de miles de hectáreas de cultivo, lo cual afecta negativamente a las poblaciones que difícilmente logran cultivar semillas y que sólo pueden alimentarse de eso.

Escasez de tierra, agua y energía

El nivel de hambre a escala mundial sigue siendo grave. Asimismo, se centra particularmente en cómo garantizar la seguridad alimentaria con la escasez que existe de tierra, agua y energía.

La realidad es que es necesario producir más comida con menos recursos, al tiempo que se eliminan las prácticas y políticas de despilfarro. Para mejorar la nutrición y la seguridad alimentaria de las personas pobres, tenemos que hacer más disponible y accesible una diversa gama de alimentos; identificar y atajar las prácticas y políticas de despilfarro y garantizar que las comunidades locales tengan un mayor control sobre el acceso a las fuentes productivas (SMA, 2016).

Fertilizantes químicos y plaguicidas.

Si bien la población mundial se ha duplicado desde la década de 1950, la superficie cultivada para alimentarla ha aumentado solo un 10%. Las presiones para proporcionar alimento a bajo coste, en terrenos cada vez más degradados a medida que se despoja la tierra de nutrientes, son cada vez mayores.

La dependencia de insumos externos (fertilizantes y plaguicidas) continúa siendo la solución a corto plazo en los grandes sistemas de agricultura intensiva. Los plaguicidas sintéticos se utilizan ampliamente en la agricultura industrial de todo el mundo desde los años cincuenta. Con el tiempo, muchas de estas sustancias químicas se han propagado hasta el extremo en nuestro entorno, como resultado de su uso generalizado reiterado y, en algunos casos, su persistencia medioambiental. Algunas tardan muchísimo tiempo en degradarse, de forma que incluso es habitual encontrar, aún hoy aquellas prohibidas hace décadas, incluyendo el DDT y sus derivados. Como consecuencia de su persistencia y su potencial de riesgo para la vida silvestre, las investigaciones de los efectos de los plaguicidas ha aumentado exponencialmente en los últimos treinta años (Köhler y Triebkorn, 2013). Hoy está claro que esos impactos son amplios y variados.

Durante el mismo periodo, ha aumentado rápidamente también la comprensión científica de las consecuencias de los plaguicidas en la salud humana y sus mecanismos de acción, con estudios que revelan asociaciones estadísticas entre la exposición a plaguicidas y los mayores riesgos de retraso en el desarrollo cognitivo, trastornos neurológicos e inmunológicos, así como de algunos tipos de cáncer. Aun así, probar sin lugar a dudas que la exposición a un plaguicida en particular provoca una enfermedad u otro efecto en humanos supone un reto considerable.

No existen grupos de población humana libres por completo de exposición a plaguicidas y la mayor parte de las enfermedades son multicausales, lo que dificulta considerablemente las evaluaciones de salud pública (Meyer-Baron, 2015). Además, la mayor parte de las personas está expuesta a diario a mezclas químicas complejas y continuamente cambiantes, no solo a plaguicidas, a través de múltiples rutas de exposición. Los plaguicidas contribuyen a esta carga tóxica.

La población general está expuesta a un cóctel de plaguicidas a través de la comida que consumimos a diario. En zonas agrícolas en las que se utilizan plaguicidas, estas sustancias se dispersan en el aire, contaminan el suelo y el agua, y son a veces sistemáticamente absorbidas por especies vegetales no objetivo. En las ciudades, la fumigación de zonas de recreo también expone a la población cercana a una mezcla de sustancias químicas.

El uso común de diversas sustancias de control de plagas domésticas contaminan, asimismo, hogares y jardines. Los grupos de población particularmente expuestos o vulnerables incluyen agricultores y aplicadores de plaguicidas, en especial trabajadores de invernaderos, expuestos a altos niveles de sustancias químicas en su labor diaria. Esto se ha demostrado con toda claridad en los niveles encontrados en la sangre y el cabello de dichos trabajadores.

Cabe mencionar que esto también podría afectar a fetos y bebés. Cuando las madres están expuestas a plaguicidas durante el embarazo, algunas de estas sustancias pasan directamente al feto en desarrollo en el útero. Durante su desarrollo, el feto es especialmente vulnerable al impacto tóxico de los plaguicidas.

Los niños pequeños son, en general, más susceptibles que los adultos debido a sus tasas de exposición más altas, pues los bebés que gatean y comienzan a andar tienden a tocar más superficies en el hogar y llevarse las manos a la boca. Sus cuerpos son, además, mucho más pequeños que los adultos y menos capaces de metabolizar las sustancias tóxicas en sus sistemas.

Los impactos en la salud declarados en niños expuestos a altos niveles de plaguicidas en el útero incluyen un retraso en el desarrollo cognitivo, alteraciones en el comportamiento y malformaciones congénitas. Existe, asimismo, una fuerte correlación entre la exposición a plaguicidas y la incidencia de leucemia infantil.

Ciertos estudios han relacionado también una mayor exposición a plaguicidas con un aumento en la incidencia de varios tipos de cáncer (próstata y pulmón entre otros) y enfermedades neurodegenerativas, como párkinson y alzhéimer. Existen, por otra parte, pruebas que sugieren que algunos plaguicidas pueden alterar el funcionamiento

normal de los sistemas endocrino e inmunitario. Aunque aún no se entienden bien los mecanismos de estos impactos, está claro que, en algunos casos, la función enzimática e importantes mecanismos de señalización a nivel celular pueden verse alterados.

Los estudios que utilizan métodos basados en ADN indican también que ciertas sustancias químicas alteran la expresión genética, y que esto puede transmitirse a generaciones no expuestas a plaguicidas mediante herencia epigenética, lo que significa que los efectos negativos del uso de plaguicidas pueden ser a muy largo plazo, incluso después de que una sustancia haya sido prohibida por ley. Este informe examina un conjunto de investigaciones, cada vez más amplio, relacionado con efectos conocidos o sospechados de los plaguicidas en la salud humana.

Aunque reconoce ciertas dudas y los desconocimientos inherentes a ellos, e incluye investigaciones en desarrollo, esta revisión coteja y analiza las pruebas que indican cómo la agricultura industrial, y en particular el uso de plaguicidas sintéticos, están minando la salud de los agricultores y sus familias, así como de la población en general.

Entre los muchos ingredientes activos potencialmente nocivos para la salud, están el clorpirifos y el malatión, dos plaguicidas organofosforados actualmente autorizados. El primero se encuentra habitualmente en comida y en la leche materna, y hay estudios de salud pública que demuestran fehacientemente su relación con numerosos cánceres, retrasos en el desarrollo infantil, funciones neurológicas alteradas, párkinson e hipersensibilidad (Greenpeace, 2015).

Alimentos transgénicos

Los alimentos genéticamente modificados tienen un ADN modificado usando genes de otras plantas o animales. Los científicos toman el gen de un rasgo deseado de una planta o animal e insertan ese gen dentro de una célula de otra planta o animal. Dicho proceso puede dar mejores resultados en el rendimiento, pero a su vez, debido a los químicos empleados, puede traer graves complicaciones a nuestro organismo y al medio ambiente (El acuarista, 2006).

Los riesgos sanitarios a largo plazo de los transgénicos presentes en nuestra alimentación o en la de los animales cuyos productos consumimos no han sido evaluados seriamente y su alcance sigue siendo desconocido. Nuevas alergias, y aparición de nuevos tóxicos son algunos de los riesgos que corremos al consumirlos.

Una vez liberados al medio ambiente los transgénicos no se pueden controlar. La contaminación genética pone en peligro variedades y especies cultivadas tradicionalmente, y es irreversible e impredecible, no se puede volver a la situación de partida. Las variedades transgénicas pueden contaminar genéticamente a otras variedades de la misma especie o a especies silvestres emparentadas. Por ejemplo, en México, el centro de diversidad y origen mundial del maíz, los maíces transgénicos importados de Estados Unidos están contaminando las variedades tradicionales.

El aumento del uso de productos químicos elimina o afecta gravemente a la flora y a la fauna. Con las plantas tolerantes a herbicidas, el agricultor debe usar cada vez más cantidad de agrotóxicos para acabar con las llamadas "malas hierbas". Hoy por hoy existen datos que demuestran que, debido a esto, se están utilizando muchos más pesticidas en los cultivos transgénicos que en los convencionales. Con esto, la presencia de glifosato (el herbicida asociado a la soja transgénica RR de Monsanto) en el suelo, en las aguas y en los alimentos es cada vez mayor.

La introducción de los transgénicos en la agricultura exacerba el monopolio de unas pocas multinacionales sobre la producción de alimentos. Sólo un puñado de empresas (el 90% de los transgénicos están en manos de Monsanto) controlan el mercado de estas semillas y de los productos químicos asociados. Estas multinacionales han patentado sus semillas, han decidido ponerle precio a la vida, cuando la riqueza de la biodiversidad siempre ha sido un patrimonio de los pueblos y nunca ha tenido propietarios que pudieran cobrar a un campesino por utilizar las semillas de sus propias cosechas. La semilla, además de ser un insumo clave para los productores es la base de la soberanía alimentaria: no pueden pertenecer a unos pocos en detrimento de la inmensa mayoría.

Los transgénicos llegaron con la promesa de erradicar el hambre en el mundo, basados en una agricultura de tipo industrial llamada "revolución verde". Sin embargo, los

resultados están a la vista. La revolución verde fue una campaña de gobiernos y empresas para convencer a los agricultores de países en desarrollo para que sustituyeran cultivos autóctonos por variedades de alto rendimiento dependientes de productos químicos y fertilizantes.

Lejos de constituir un medio para luchar contra el hambre, con los transgénicos han aumentado los problemas alimentarios. Los países que han adoptado masivamente el uso de cultivos transgénicos son claros ejemplos de una agricultura no sostenible. En Argentina, por ejemplo, la entrada masiva de soja transgénica exacerbó la crisis de la agricultura con un alarmante incremento de la destrucción de sus bosques nativos, el desalojo de indígenas, campesinos y trabajadores rurales, un aumento del uso de herbicidas y una grave sustitución de la producción de alimentos para consumo local.

La política de concentración promovida por Monsanto ha creado un modelo de sociedad donde unos pocos se llevan los beneficios a costa de la mayoría y donde se incrementan las diferencias entre pobres y ricos. En Argentina, por ejemplo, 160.000 familias tuvieron que abandonar sus tierras en la última década porque no podían competir con las grandes agropecuarias.

La Tierra produce comida suficiente para alimentar a toda la población mundial. El problema del hambre se debe al mal reparto de los recursos y se puede resolver con decisiones políticas. En las condiciones actuales de organización de los mercados un aumento de la producción no serviría para abastecer a los más necesitados sino para aumentar la concentración de la riqueza.

La solución al hambre y la desnutrición pasa por el desarrollo de tecnologías sostenibles y justas y por el empleo de técnicas como la agricultura y la ganadería sustentables. Éstas ya existen pero carecen del apoyo necesario para su puesta en marcha o para su generalización. La industria biotecnológica utiliza su poder comercial y su influencia política para desviar los recursos financieros que requieren estas soluciones duraderas y sostenibles (Greenpeace, 2010).

La agricultura como un factor económico importante

La agricultura es considerada como una de las actividades económicas, sociales y ambientales más esenciales para el ser humano (OCDE, 2015). Como es conocido por todos, la agricultura nos provee de bienes naturales en forma de alimento, o de materias primas para la industria textil; pero no sólo cumple estas funciones primarias. Las actividades agrícolas, además, tienen consecuencias ambientales, pues construyen el paisaje y aportan ventajas medioambientales en la conservación del suelo, preservando la biodiversidad y procurando una gestión sostenible de los recursos naturales. Asimismo, supone unas de las actividades económicas esenciales para el desarrollo económico de las naciones, ya que fomentan el desarrollo económico y social de numerosas zonas rurales.

La agricultura es, por tanto, una parte fundamental del sector económico primario y es una base importante para el crecimiento de la economía de los países. En la actualidad millones de personas se sustentan gracias a la agricultura fomentando la seguridad alimentaria e impulsando las economías de los países en vías de desarrollo (FAO, 2015).

Jitomate

El jitomate (*Solanum lycopersicum*) pertenece a la familia de las Solanáceas junto con el tabaco, el chile y la papa. Su nombre proviene del náhuatl, *xictlitomatl*, o “tomate de ombligo”, también es conocido como tomate, coatomate o tomate bola. Es una planta herbácea con hojas alternas y flores en forma de estrellas amarillas o blancas. Los frutos rojos son desde muy pequeños hasta de 750 gramos.

La especie es originaria de Sudamérica, pero su domesticación se llevó a cabo en México. Actualmente el jitomate se considera el segundo vegetal más importante en el mundo después de la papa.

Los principales países productores son China, Estados Unidos, India, Turquía y Egipto. México se encuentra en el décimo lugar con alrededor de 2 millones de toneladas

anuales. Los principales estados productores son Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí y Michoacán.

El jitomate contiene una mezcla balanceada de minerales, vitamina C y E, carotenos y flavonoides. Su uso como remedio medicinal está registrado desde el código Florentino. Actualmente sigue siendo utilizado para bajar inflamaciones de anginas, dolores de riñón, entre otros. Se ha demostrado su acción antiviral, antifúngica y antihistamínica.

El jitomate, piedra angular de la huerta mexicana, así como de su riqueza cultural y culinaria, requiere de cuidados intensivos para su cultivo y cosecha. Las matas de jitomate requieren de un suelo fértil y soleado, con buena cantidad de materia orgánica, pero no mucho nitrógeno. El exceso de nitrógeno resultará en una mata espléndida, con mucho follaje pero con pocos frutos, y por eso se ha de añadir hojas secas o composta madura donde se vaya a sembrar un par de semanas antes del trasplante.

En México el tomate en 2012 ocupó una superficie de 55,888 hectáreas con una producción de 2,838,369 toneladas (SIAP, 2012).

Hipótesis

Si creáramos alguna alternativa para eliminar el hambre en las personas con escasos recursos, empleáramos diversas técnicas de cuidado y cultivo de semillas a partir de fertilizantes naturales e hiciéramos conciencia en la sociedad sobre el impacto que las acciones del hombre han provocado en el medio ambiente evitaríamos el deterioro del planeta y obtendríamos una mejor calidad de vida. Además, podríamos reducir el hambre en la población por la falta de alimentos e incluso podría mejorar la economía del país, pues ahora habría la posibilidad de aumentar las exportaciones que hacemos hacia otros países ya que aumentaría significativamente la producción de vegetales y no tendríamos que requerir de vegetales importados por otros países.

Justificación

Actualmente en muchos países se vive la crisis alimenticia, tanto por la falta de terrenos de cultivo (poco apropiados o nulos) como por las condiciones climáticas de la zona. Además de que hay ciertos cultivos que necesitan un cuidado muy especial, por lo cual nosotros intentamos realizar un sistema para poder plantar incluso en estas condiciones.

Al menos una veintena de países del mundo han alcanzado niveles de hambre alarmantes o extremadamente alarmantes, según el último informe del Índice Global del Hambre GHI, que añade que el uso insostenible de la tierra, del agua y de la energía está amenazando la seguridad alimentaria de las personas más pobres.

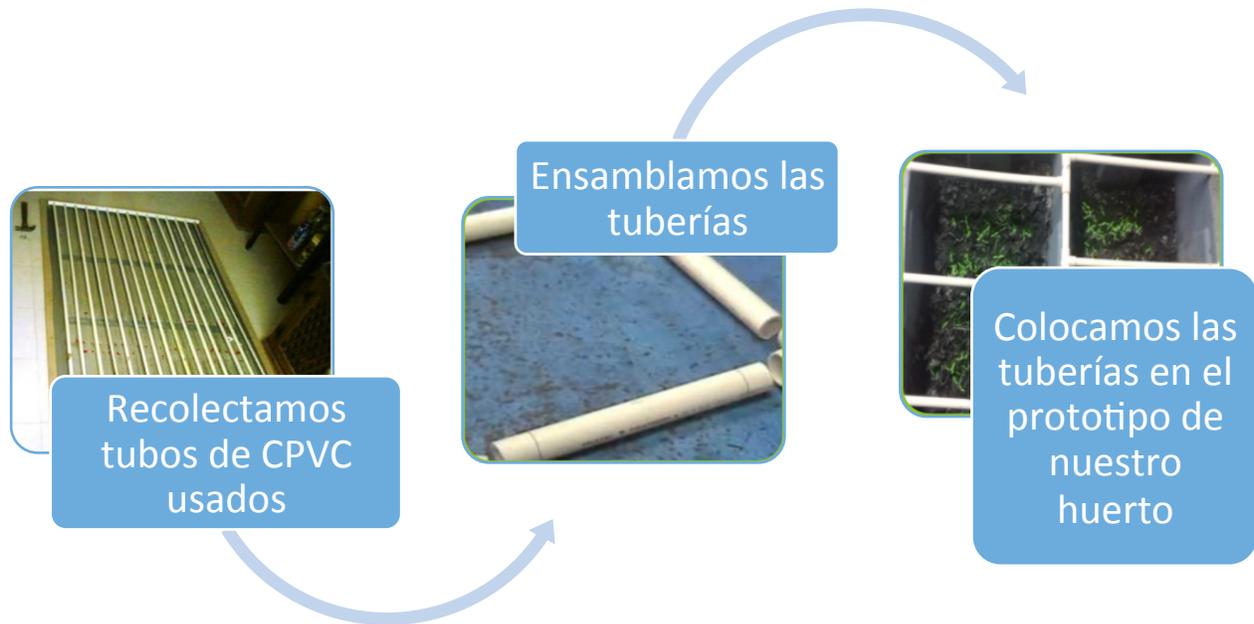
Para evitar esto se han creado medidas erróneas que han afectado a muchas personas en su salud y al medio ambiente, no sólo con fines para “erradicar” el hambre, sino también para intereses económicos propios. Esto se debe a que la agricultura es uno de los sectores primarios más importantes para el ser humano y puede generar mucha riqueza, lo cual podría aprovecharse en favor a nuestro país para tener un mejor desarrollo económico.

Metodología de investigación

Elaboración del huerto

Utilizamos una metodología experimental. Controlamos como variables la temperatura y el flujo de agua, y como variables dependientes el crecimiento de las plantas de jitomate con un control que fueron plantas en maceta normal.

Se emplearon tubos de CPVC: para la elaboración de nuestro prototipo compramos tubos resistentes que fueran capaces de soportar la presión del agua y distribuirla para el riego de los cultivos.



Escogimos semillas de jitomate debido a que es un fruto altamente consumido a nivel mundial, no es caro y además de su delicioso sabor aporta una gran cantidad de nutrientes al organismo.

Para la pronta germinación de las semillas utilizamos algodón. Una vez germinadas procedimos a traspasarlas a la tierra.



En cuanto a los dispositivos usamos un temporizador para el riego automático del huerto.

Planeamos instalar paneles solares hechos a base de calculadores y otros dispositivos, además queremos implementar un sistema regulador de temperatura hecho con las piezas de un refrigerador descompuesto.

Resultados

Gracias a las observaciones realizadas en el crecimiento de las plantas descubrimos que los cultivos dentro del huerto crecieron unos centímetros más que los cultivos dentro de una maceta normal. Esto se debe gracias a que las condiciones en las que se encuentran nuestros cultivos son más que apropiadas para un buen desarrollo de las plantas debido a las técnicas que se emplearon y el medio en el que se encuentran. Todo esto sin fertilizantes químicos ni plaguicidas.



El único enfoque seguro para reducir nuestra exposición a los plaguicidas tóxicos es avanzar hacia una forma de producir alimentos más sostenible a largo plazo. Esto requerirá campañas para retirar progresivamente todos los plaguicidas tóxicos para organismos no objetivo, de aplicación a nivel tanto nacional como internacional. Modificar fundamentalmente nuestro enfoque agrícola implica un cambio de paradigma que se aleje de la agricultura industrial, que depende en gran medida de insumos químicos, hacia la total implementación de la agricultura ecológica como único medio para alimentar a la población protegiendo los ecosistemas en los que vivimos. La agricultura ecológica es un enfoque moderno y eficaz de cultivo, que no depende de sustancias químicas tóxicas y proporciona alimentos seguros y saludables, que es precisamente lo que se pretende lograr con este proyecto.

Conclusiones

Hasta el momento nuestro diseño fue factible y tuvo resultados muy buenos ya que hasta el momento ha demostrado que todo lo que queremos lograr podría tener un gran futuro y podría beneficiar a muchas personas.

Aparato crítico

Desconocido (13/01/2012). Los 20 países que más hambre pasan en el mundo de ABC. Sitio web: <http://www.abc.es/20121013/sociedad/abci-paises-niveles-alarmanentes-hambre-201210121805.html>

Desconocido. (24/02/2011). Una semana en huelga de hambre equivale a daños irreversibles del organismo. 13/9/2016, de Informe 21 Sitio web: <https://informe21.com/actualidad/semana-huelga-hambre-equivale-danos-irreversibles-del-organismo>

Desconocido. (8/14/2016). Alimentos transgénicos. 13/10/2016, de MedlinePlus Sitio web: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002432.htm>

Desconocido. (6/julio/2015). Consejos para el Cultivo del Jitomate. 13/10/2016, de Ciaspe México. Sitio web: <http://ciaspemexico.com/2015/07/06/consejos-para-el-cultivo-del-jitomate/>

Organización Mundial de la Salud (15 de Septiembre, 2006), WHO gives indoor use of DDT a clean bill of health for controlling malaria (13 de Septiembre, 2007)

Palmer, WE, Bromley, PT, and Brandenburg, RL. Wildlife & pesticides - Peanuts. North Carolina Cooperative Extension Service. Retrieved on 2007-10-11

María del Pilar (2017) Desnutrición proteica en los niños. 13/10/2016, de INNATIA. Sitio web: <http://www.innatia.com/s/c-alimentacion-infantil/a-desnutricion-proteica.html>