

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**PASANTIA
HUERTO ESCOLAR COMO RECURSO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
EN EL COLEGIO CRISTIANO VERBO, VERACRUZ, MASAYA 2015**

AUTOR: Br. Ángela María Polanco Norori

ASESORES:

**Ing. Arnoldo Rodríguez
Ing. Ernesto José Martínez**

Managua, Nicaragua, octubre 2016.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



PASANTIA

**HUERTO ESCOLAR COMO RECURSO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
EN EL COLEGIO CRISTIANO VERBO, VERACRUZ, MASAYA 2015**

AUTOR: Br. Ángela María Polanco Norori

ASESORES:

**Ing. Arnoldo Rodríguez
Ing. Ernesto José Martínez**

**Presentado ante el honorable tribunal examinador como requisito final para
optar al grado de Ingeniera Agrícola para el desarrollo sostenible.**

Managua, Nicaragua, octubre 2016.

INDICE DE CONTENIDOS

SECCION	PAGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE CUADRO	iii
INDICE DE FIGURA	iv
INDICE DE ANEXO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	3
III MATERIALES Y METODOS	4
3.1 Ubicación y fecha de pasantía	4
3.1.1 Clima	4
3.1.2 Suelo	4
3.2 Diseño metodológico	5
3.2.1 Grupo focal	6
3.2.2 Encuesta	7
3.3 Manejo agronómico	7
3.3.1 Preparación y limpieza del Suelo	8
3.3.2 Siembra	8
3.3.3 Aplicación de abonos orgánicos y químicos	10
3.3.4 Riego	11
3.3.5 Control de malezas	12
3.3.6 Control de plagas y enfermedades	12
3.3.7 Raleo	13
3.3.8 Aporque	13
3.3.9 Cosecha	14
IV RESULTADOS Y DISCUSIONES	15

4.1	Nivel de Conocimientos en huerto escolar sobre alimentación y nutrición en alumnos 5to a 11 ^{vo} grado del Colegio Cristiano Verbo Veracruz - Masaya 2015.	15
4.2	Porcentaje de Estudiantes que implementaron los conocimientos adquiridos sobre alimentación y nutrición en sus hogares de 5to a 11 ^{vo} grado del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz - Masaya 2015.	16
4.3	Rendimiento de Rábano (<i>Raphanus sativus L.</i>) Sorgo (<i>Sorghum Bicolor L.</i>) Frijol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) obtenido en huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo Veracruz- Masaya2015.	17
4.4	Comparación de rendimiento de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con y sin tutores en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz - Masaya 2015.	18
4.5	Rendimiento de pipián, ayote, papaya y maíz expresado en unidades por hectárea en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo. Veracruz- Masaya 2015.	19
V	CONCLUSIONES	20
VI	EXPERIENCIAS APRENDIDAS	21
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22
VIII	ANEXOS	24

DEDICATORIA

A DIOS por regalarme la vida, por estar a mi lado siempre y por darme la fuerza necesaria para salir adelante.

De todo corazón a mi madre Ángela Norori Rodríguez símbolo de nobleza, perseverancia y amor que dedican cada día su esfuerzo constante, el esmero, la paciencia y sabiduría, para lograr en mi este triunfo esperado, por apoyarme en alcanzar una de las metas más importantes de mi vida.

A mi hermano, Juan Corlos Polanco Norori por ayudarme cada día a cruzar con firmeza el camino de la superación, yo sé que donde el este celebrara conmigo este gran logro, uno de mis más grandes anhelos. A mi esposo, hijos y amigos que siempre me han acompañado en todo momento compartiendo triunfos, alegrías y tristezas, pero sobre todo por brindarme su apoyo incondicional: José Adán Martínez, José Martínez Polanco, Ariana Martínez Polanco, Meylin Torres, Lillian Torres, Rosa Fedelina Gonzáles y Lenin Peña. Gracias por todo.

Br. Ángela María Polanco Norori

AGRADECIMIENTOS

A todos los docentes de la Universidad Nacional Agraria que de forma directa o indirectamente me encaminaron a lograr mis propósitos, pero sobre todo al profesor Arnoldo Rodríguez Polanco quien además de ser un excelente maestro ha demostrado ser un buen amigo.

A Heberto Ramírez director de Misión cristiana Verbo por darme la oportunidad de realizar la pasantía en este centro y a todos los docentes quienes me apoyaron en esta labor con los alumnos.

Br. Ángela María Polanco Norori

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Análisis de suelo de la parcela utilizada para el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz 2015.	5
2. Tamaño de muestra: para la realización de las entrevistas se escogieron los estudiantes de 5 ^{to} a 11 ^{vo} grado tomando en cuenta ambos sexos.	6
3. Características agronómicas de los cultivos del huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz – Masaya 2015.	9
4. Fertilizantes aplicados y dosis para cada uno de los cultivos utilizados en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo Veracruz – Masaya 2015.	11
5. Análisis Físicoquímico de agua utilizado en riego por goteo en huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo 2015.	12
6. Plagas encontradas y productos Utilizados en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo. Veracruz-Masaya 2015.	13

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1. Ubicación Geográfica del Huerto Escolar del colegio Cristiano Verbo.	4
2. Orden de los materiales para reparación de compost.	10
3. Preparación de bokashi Por los alumnos de 6to grado.	10
4. Nivel de Conocimientos en huerto escolar sobre alimentación y nutrición	15
5. A Porcentaje de Estudiantes que implementaron los conocimientos adquiridos sobre alimentación y nutrición.	16
6. Rendimiento de Rábano (<i>Raphanus sativus L.</i>), Sorgo (<i>Sorghum BicolorL.</i>) Frijol (<i>Phaseolusvulgaris L.</i>).	17
7 Comparación de rendimiento de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) con y sin tutores.	18
8 Rendimiento de pipián, ayote, papaya y maíz.	19

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PAGINA
1. Comportamiento del fenómeno el niño durante la pasantía en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz-Masaya 2015.	25
2. Aplicación y elaboración de fertilizantes químico orgánicos e inorgánico el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz- Masaya 2015.	25
3. Elaboración de trampas de colores para la realización de recuento de plagas en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz-Masaya 2015.	27
4. Corte y Cosecha de los diferentes cultivos producido en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz-Masaya 2015.	27

RESUMEN

El presente trabajo se estableció entre los meses de febrero - Agosto del 2015, utilizando como herramienta el huerto escolar como recurso de enseñanza-Aprendizaje para brindar la alimentación y nutrición de cada uno de los estudiantes en el colegio Cristiano Verbo, Veracruz, Masaya, este centro está ubicado con las siguientes coordenadas Latitud 12°08'54" y longitud 86°08'45" a una altitud de 121 msnm. El huerto estuvo bajo sistema de riego manual y por goteo, con el objetivo de difundir en los niños, niñas y adolescentes la producción de alimento en para crear habilidades, destrezas y conocimiento en la producción. Se elaboró fertilizante orgánicos tales como: compost, bokashi utilizando 1.2 ton / ha, de igual forma se utilizó fertilizante químico: completo (NPK) fórmula 12-30-10, 18-46-0 ,12-24-10 y Urea 46%, se procesaron repelentes ecológicos como: aceite de Neem (*Azadirachta indica*) y aceite de ajo (*Allium sativum L.*) para combatir las diferentes plagas que se presentaron en los cultivos. El tamaño de la parcela fue de 2,500 m², estableciendo los siguientes rubros: Rábano, pipián, ayote, pepino, maíz, sorgo, frijol y papaya .Las variables que se tomaron en cuenta fueron : Rendimiento en los cultivos, porcentaje de nivel de conocimiento e implementación de alimentación y nutrición en sus hogares, Obteniendo los siguientes resultados: 6,300 kg/ha, 7,500 unidades/ha, 8,888 unidades/ha, con tutorés 79,998 unidades/ha, sin tutorés 39,999 unidades/ha, 83,306 unidades/ha, 2,499 kg/ha y 1,010 kg/ha y 44,448 unidades/ha; 63 (90%); 7 (10%) alumnos con conocimiento y déficit en alimentación y nutrición; 43(61%) alumnos que no cambiaron su forma de alimentarse, 27 (39%) si presentaron cambios.

Palabras claves: huerto, cultivo, nutrición, riego, escuela.

ABSTRACT

This work was established between the months of February to August 2015, using as a tool the school garden as a resource for teaching and learning to provide food and nutrition of each student in the school Cristiano Verbo, Veracruz, Masaya, this center is located in the following coordinates Latitude 12°08'54 "and longitude 86°08'45" at an altitude of 121 meters. The garden was under manual irrigation system and drip irrigation, with the aim of spreading food production to create abilities, skills and knowledge production in children and adolescents. organic fertilizer as was used: compost, Bokashi using 1.2 ton / ha, just as chemical fertilizer was used: Complete (NPK) formula 12-30-10, 18-46-0, 12-24-10 and Urea 46% repellent ecological and processed: Neem oil (*Azadirachtaindica*) oil and garlic (*Allium sativum L.*) to combat various pests that occurred in crops. The plot size was 2,500 m², establishing the following items: Radish, squash, cucumber, corn, sorghum, beans and .The papaya variables that were considered were: crop yields, percentage of level of knowledge and implementation of food and nutrition in their homes, with the following results: 6,300 kg / ha, 7,500 fruits / ha, 8,888 fruits / ha, with tutore 79.998 units / ha, without tutore 39, 999 units / ha, 83.306 units / ha , 2,499 kg / ha and 1.010 kg / ha and 44.448 units / ha; 63 (90%); 7 (10%) students with knowledge and deficits in food and nutrition; 43 (61%) students who did not change their way of eating, 27 (39%) if they had changes.

Keywords: orchard, crop, nutrition, irrigation, school.

I. INTRODUCCION

Durante los últimos años en Nicaragua los huertos escolares han sido promovidos e implementados por instituciones gubernamentales y no gubernamentales que invierten parte del presupuesto anual en la ejecución de dichos proyectos productivos, con la finalidad de mejorar la calidad de la nutrición y la formación de los niños en este tema, Para instruir sus conocimientos, actitudes, prácticas en alimentación para el desarrollo de la comunidad, mejorando la calidad de vida de los escolares que son beneficiados.

El Huertos escolares como recurso de enseñanza – aprendizaje en el colegio Cristiano Verbo, Veracruz- Masaya, permitió que los alumnos realizaran Manejo integrado de plaga, fertilización orgánica y calcular los rendimientos por cultivos. Proporcionado hortalizas y frutas ricas en nutrientes que suelen faltar en las dietas de los estudiantes, aumentando las vitaminas y minerales esenciales, que, aunque no se puedan consumir en cantidades suficientes, ellos van aprendiendo a preferir los alimentos nutritivos y practicar mejores hábitos alimenticios. (MINED; FAO, 2010).

Los cultivos que se establecieron en este trabajo son: pipían, rábano, maíz, sorgo, papaya, frijol y ayote, asociado a un pequeño vivero de plantas ornamentales. En la fertilización de estos cultivos se prefirió la utilización de una alternativa viable como lo es la agricultura orgánica como medio de protección al medio ambiente a la vez que le proporcionan al cultivo los nutrientes necesarios para su desarrollo ayudan a disminuir la contaminación.

Los abonos orgánicos se han recomendado en suelos pobres o no adecuados para la agricultura para facilitar la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Castellanos; 1982). Una de las principales razones por las cuales se debe de impulsar la agricultura con elementos orgánicos, es porque los productos sintéticos envenenan el entorno, deterioran la capa arable de los suelos y hacen insostenible la economía a largo plazo.

Por esta razón se trabajó con fertilizantes orgánicos: compost y bokashi. Manejo integrado de plagas usando repelentes ecológicos: aceite de neem, ajo, trampas de colores e aromáticas.

El compost es una mezcla de materia orgánica de distinto origen, microorganismos y elementos minerales propios del suelo. Es producto de un proceso de producción biológica, el que se logra a través de estados secuenciales, que convierte materia orgánica heterogénea y sólida en partículas finas y homogéneas de humus. Dentro de su composición se pueden encontrar bacterias y hongos que aceleran el desarrollo radical y los procesos fisiológicos de brotación, floración y agrega material orgánico al suelo, aumenta la permeabilidad y retención de agua de los suelos. Contiene hormonas, sustancias reguladoras del crecimiento y promotoras de las funciones vitales de las plantas y se pueden utilizar altas dosis sin contraindicaciones, ya que no daña las plantas (Avendaño, 2003).

El bokashi es un abono orgánico que se logra siguiendo un proceso de fermentación acelerada, con la ayuda de microorganismos benéficos. Esta mejora el drenaje en los suelos, sus características físicas, ayudan a retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes a las plantas, disminuyendo la pérdida y lavado de estos en el suelo (Restrepo, 2001).

Al aplicar una buena fertilización se puede llegar a obtener una alta calidad en el producto y de esta manera incrementar el contenido de nutrientes como el calcio, fósforo y vitamina C.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

- ❖ Valorar la importancia que tiene el huerto escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje en la producción de alimento, para contribuir en la nutrición o dieta balanceada de cada uno de los estudiantes en el Colegio Cristiano Verbo.

Objetivos específicos:

1. Difundir en los niños, niñas y adolescentes la importancia de la producción de alimento a través de huertos escolares para desarrollar habilidades, destrezas, conocimiento y manejo de la producción agrícola.
2. Prevenir la utilización de plaguicidas sintéticos para el control de insectos haciendo uso del Manejo integrado de plagas (MIP).
3. Evaluar el rendimiento de los cultivos establecidos en las dos épocas de siembra utilizando fertilización orgánica y sintética.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y fecha de Pasantía

El presente trabajo se estableció del 16 de febrero – 16 de agosto del 2015, ubicada en colegio cristiano Verbo, Masaya, Km. 14 comarca Veracruz con las siguientes coordenadas. Latitud $12^{\circ}08'54''$ y longitud $86^{\circ}08'45''$ a una altitud de 121 metros sobre el nivel del mar.

Mapa de Veracruz (Departamento de Masaya)



Figura.1. Ubicación Geográfica del Huerto Escolar del Colegio cristiano Verbo.

3.1.1 Clima

El clima se define como bosque seco tropical que se caracteriza por una marcada estación seca que tiene una duración de cuatro a seis meses y va de noviembre a abril la precipitación varía entre los 1,200 y 1,400 mm. La temperatura oscila entre los 27° y 27.5° c.

3.1.2 Suelo

El suelo es franco arenoso de origen volcánico: lava, cenizas y lodo con un pH de 6.79 ligeramente ácido.

Cuadro 1. Análisis de suelo de la parcela utilizada para el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz -Masaya 2015.

%				Meg/100g			%ppm		
pH	MO	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn
6.79	2.25	0.13	5.14	0.61	16.85	3.95	48.80	12.50	6.80
M	M	M	B	A	A	A	A	A	A

Fuente: Laboratorio de suelo y agua UNA 2015.

A: alto M: medio B: bajo.

3.2 Diseño Metodológico

Los huertos escolares constituyen una valiosa herramienta educativa en donde los alumnos aprenden una metodología dinámica. Ésta consiste en facilitarles el aprendizaje mediante procedimientos prácticos que les permitan establecer y manejar un huerto escolar con técnicas accesibles y con enfoque de protección del medio ambiente, por esta razón se realizó un estudio a los alumnos de 5^{to} a 11^{vo} grado basado en entrevistas, encuestas, hojas de observaciones evaluadas tanto en las aulas de clases como en el campo.

Se realizó una investigación con los métodos cualitativos y cuantitativos para conocer la realidad de los estudiantes ya que ambos métodos se complementan.

Los métodos cualitativos nos permiten describir los fenómenos de forma holística, para ello se aplicó las entrevistas a profundidad a través de las expresiones habladas de los mismos estuantes, mientras los métodos cuantitativos nos aportan cantidad de los fenómenos en la población estudiantil, es decir el número de alumnos encuestados. Siempre es importante iniciar con los métodos cualitativos, como las entrevistas a profundidad y clases focales para introducirnos al conocimiento de los fenómenos, para luego iniciar las inducciones analíticas como un método de procesar la información cualitativa, y así obtener los resultados.

Cuadro 2. Tamaño de muestra: para la realización de las entrevistas se escogieron los estudiantes de 5^{to} a 11^{vo} grado tomando en cuenta ambos sexos.

Universo	%	Número de estudiantes encuestados	%
155	100	70	45

3.2.1 Grupo Focal

Esta técnica de los grupos focales es una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada, en donde se procura que un grupo de individuos seleccionados por los investigadores discutan y elaboren, desde la experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de investigación. Una reunión de grupos focales es una discusión en la que un pequeño grupo de participantes, guiados por un facilitador o moderador, habla libre y espontáneamente sobre temas relevantes para la investigación. El número de participantes varía entre 6-10 personas, también se define un secretario relator. (Maribel, 2013).

Para realizar el grupo focal en Colegio Cristiano Verbo, Antes de ir al campo se elaboró un protocolo de grupo focal.

Se preparó guía de discusión sobre el tema de preguntas abiertas, nutrición, tipos de alimentos adecuados para consumir, cultivos que podemos establecer en el huerto escolar y formas de manejo para la preservación del medio ambiente.

La técnica de grupo focal se realizó con la participación de 5 alumnas y 5 alumnos por grado teniendo en total de 10 participantes por sección, las evaluaciones se realizaron de forma independiente por nivel.

Se utilizó como herramienta una grabadora y cámara digital para la recopilación de la información, para obtener transparencia y veracidad logrando los objetivos planteados en el trabajo investigativo.

Posteriormente se elaboró un informe con el análisis de cada una de las categorías surgidas del discurso de los sujetos de estudio y se plantearon las tesis conclusivas con la técnica de la inducción analítica.

3.2.2 Encuesta

Es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador busca recopilar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla. Los datos se obtienen realizando un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, integrada a menudo por personas, empresas o antes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, ideas, características o hechos específicos. Gonzales, et al (2013).

3.3.3 Manejo agronómico.

La realización de la primera siembra del huerto escolar se comenzó el 16 de febrero del 2015 efectuando las trampas de colores, fertilizantes orgánicos: compost e bokashi, colocación de los recipientes para el abastecimiento de agua, el cual se hizo manual utilizando regaderas a excepción del cultivo de papaya que se implementó sistema de riego por goteo.

La segunda siembra se realizó el 15 de mayo esperado que concibiera con el invierno, pero hubo un déficit de precipitaciones hasta el mes de septiembre pronóstico del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER, 2015) tras la estabilización del fenómeno el Niño durante los próximos meses. Debido a este fenómeno los cultivos siempre estuvieron bajo riego manual y riego por goteo. (Ver anexo 1).

3.3.1 Preparación y limpieza del suelo.

Se chapodó y preparó el suelo de forma mecánica con azadón, consistió en la rotura del suelo a profundidad de 20 cm, devastando los terrones hasta dejarlo mullido; posteriormente se estaquillaron las parcelas, para la siembra de los diferentes cultivos, los desechos orgánicos que se recolectaron fueron utilizados para la preparación de los distintos fertilizantes orgánicos.

3.3.2 Siembra.

Rábano (*Raphanus sativus L.*): Se preparó el suelo y estaquilló para hacer un banco de siembra de 10 metros de largo por uno de ancho. Utilizando un rayador artesanal con una distancia de 0.20 m entre surcos. Esta labor se realizó de forma manual y a chorrillo ralo.

Pipián (*Cucúrbita pepo L.*) y ayote (*Cucurbita argyrosperma*): Después de preparado el suelo se hicieron los golpes de siembra a una distancia de 2 m entre surco y 2 m entre planta en pipián, en ayote se realizaron las posturas a 3 m entre surco 3 m entre planta colocando 2 semillas por golpe en ambas siembras.

Pepino (*Cucumis sativus L.*): se hicieron posturas a 1 m entre surco y 0.50 m entre planta realizando tú toreado dejando una sola rama principal por planta. La floración femenina aparece en los entrenudos del tallo principal y todas las ramas principales se podan. En el cultivo se dejaron las 2 últimas plantas del surco sin tutore para comparar los rendimientos y manejo agronómico.

Sorgo (*Sorghum Bicolor L.*) y maíz (*Zea mays L.*): Para el sorgo se realizó el surcado a una distancia de 0.60 m entre surco y la siembra se hizo a chorrillo, el maíz a 0.80 m entre surco y a 25 cm entre planta.

Papaya (*Carica papaya*): se realizaron surcos a una distancia de 2 m y 1.80 m entre planta. Se hicieron semilleros, después viveros y cuando la planta alcanzó una altura de 30 cm aproximadamente se realizó su trasplante.

Frijol (*Phaseolus vulgaris L.*): sembrado a 50 cm entre surco y a 10 plantas por metro lineal obteniendo una densidad poblacional de 200,000 plantas/ha.

Cuadro 3. Características agronómicas de los cultivos del huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz – Masaya 2015.

Cultivos establecidos	Variedades	Días de cosecha	Densidad poblacional por ha	Rendimiento por ha.
Rábano (<i>Raphanus sativus L.</i>)	CrimsonGiant	28-30	450,000 plantas/ha	6,300 kg/ha
Pipián (<i>Cucurbita argyrosperma Huber</i>)	garza	45-50	2,500 plantas/ha	7,500 unidades/ha
Ayote (<i>Cucúrbita pepo</i>)	criollo	80-90	1,111 plantas/ha	8,888 unidades/ha
Sorgo (<i>Sorghum BicolorL.</i>)	INTA-CENIA	110 – 120	203,225 plantas/ha	2499 Kg/ha
Maíz (<i>Zea mays L.</i>)	Criollo	95-100	41,653 plantas/ha	83,306 unidades/ha
Pepino (<i>Cucumis sativus L.</i>)	criollo	43-50	13,333 plantas/ha	con tutores 79,998 unidades/ha Sin tutore 39,999 unidades/ha
Frijol (<i>Phaseolusvulgaris</i>)	Criollo	75 -80	200,000 plantas /ha	1,010 Kg/ha
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Red Queen F-1 híbrido	8-9 Meses	2,778 plantas /ha	44,448 unidades/ha

Observación: En el cultivo de pepino el primer valor corresponde a plantas evaluadas con tutoreo y el segundo si tutor, el maíz se cosechó en chilote debido a extracción del producto por personas ajenas a la institución.

3.3.3 Aplicación de abonos orgánicos y químicos.

En este trabajo los alumnos elaboraron dos abonos orgánicos campos y bokashi debido a que proveen una alternativa viable como medio de producción, a la vez que le proporciona al cultivo los nutrientes necesarios para su desarrollo ayudando a disminuir la contaminación del ambiente.

El compost y bokashi Es un abono obtenido de la descomposición de diferentes materiales orgánicos: estiércol de animales, restos de plantas, residuos de alimentos y carbón, realizada por microorganismos. Mejora las propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo.

Preparación del compost: Una vez seleccionados los materiales se colocan en capas sobre el suelo hasta formar una pequeña montaña siguiendo el orden que se indica en la figura 2. La elaboración del bokashi se realizó bajo techo para protegerlo del sol y de la lluvia. Los materiales que se utilizaron fueron: hojas secas, cascarilla de arroz, estiércol fresco, carbón, cal, tierra virgen, leche, levadura y agua, a como se muestra en figura 3. Este abono aporta al suelo nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio principalmente.



Figura 2 Orden de los materiales para reparación de compost.



Figura 3. Preparación de bokashi Por los alumnos de 6^{to} grado.

En ambos fertilizantes los materiales se colocaron en capas ubicándose una estaca de madera de aproximadamente 2 m de altura, se tapó con plástico negro y se realizó el volteo hasta estar listo. Aplicándose en todos los cultivos 1.2 toneladas por hectáreas, al momento de la preparación del suelo (ver anexo 2). En Cuadro 4. Se muestran los fertilizantes orgánicos y químicos aplicados en los diferentes rubros.

Cuadro 4. Fertilizantes aplicados y dosis para cada uno de los cultivos utilizados en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz-Masaya 2015.

Cultivo	Mes de aplicación	Fertilizante aplicado	Cantidad
Rábano	13/02/2015 23/02/2015	Bokashi y Compost	1,091 kg/ha al momento de la preparación del terreno.
Pipián, Pepino y Ayote	25/02/2015	15-15-15 y Urea al 46 %	91 kg/ha
Maíz, Sorgo	16/03/2015	Mezcla de 12-30-10 y Urea al 46 %	129 kg/ha
Frijol	27/02/2015	Mezcla 18-46-0 y de Urea al 46%	64 kg/ha
Papaya	06/03/2015	12-24-10 más boro	764 kg/ha después de la siembra y cada 2 meses hasta la floración.

3.3.4 Riego

El riego en el huerto escolar se realizó de forma manual utilizando regaderas, la fuente de abastecimiento de agua fue el pozo de Misión cristiana Verbo. Antes de efectuar el riego en el cultivo se le practicó un análisis de agua el cual dio como resultado **C3-S1** descrito en el cuadro 5, el análisis muestra, que el agua es baja en sodio (S1), es decir que puede ser usada para irrigación. Pero contiene alto contenido de salinidad (C3).

Cuadro 5. Análisis Físicoquímico de agua utilizado en riego por goteo en huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo. Veracruz-Masaya 2015.

Aniones					Cationes					Suma	RAS	Clasificación Según USDA
CE	CO ₃	HCO ₃	Cl	Suma	Ca	Mg	Na	K				
	SO ₄											
μS/cm	Meq/lt					Meq / lt						
1384	0.0	664	35	0.0	699	297	214	24.63	0.09	535.75	1.54	C3-S1

Fuente: Laboratorio CIDEA-UCA 2015.

3.3.5 Control de malezas.

Se realizó de forma manual para minimizar la interferencia de las malezas al cultivo utilizando azadón y machetes según las necesidades de cada rubro.

3.3.6 Control de plagas y enfermedades.

Los recuentos de plagas se realizaron semanalmente con la ayuda de las trampas de colores e aromática una vez que se observó el insecto se aplicaron los repelentes ecológicos cuando se encontraba el 10 % de afectación, los insecticidas químicos se usaron solo cuando no hicieron efectos los productos ecológicos (ver anexo 3). En cuadro 6. Se presentan los cultivos que manifestaron daños.

Cuadro 6. Plagas encontradas y productos Utilizados en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo. Veracruz-Masaya 2015.

Cultivos	Plagas y enfermedades	Producto utilizado	Dosis aplicada
Rábano (<i>Raphanus sativus L.</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>)	afido (<i>Aphis gossypii Glover</i>)	Aceite de neem (<i>Azadirachta indica</i>), confidor(imidacloprid)	40 ml por cada 10 litros de agua Confidor (imidacloprid) 30 g - 50g por bomba de 20 litros
Ayote (<i>Cucúrbita argyrosperma</i>)	mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Aceite de neem (<i>Azadirachta indica</i>), Confidor (imidacloprid)	40 ml por cada 10 litro de agua. Confidor (imidacloprid) 30 g - 50 g por bomba de 20 litros
Maíz (<i>Zea mays L.</i>)	Gusano cogollero (<i>Heliothis zea</i>)	Arena, aceite de Ajo, cipermetrina (cymbush)	Un puño hasta llenar el cartucho, 40 ml por 10 litros de agua. 200–350 ml/ha

3.3.7 Raleo

El raleo se efectuó a los 10 días después de la siembra dejando un distanciamiento entre planta de 0.11 m en rábano. En Maíz se dejaron 1 a 2 plantas por golpe obteniendo una densidad poblacional de 41,653 plantas/ha.

3.3.8 Aporque

En el cultivo de rábano se llevó a cabo en dos momentos del ciclo vegetativo el primero se realizó a los 10 días y el segundo a los 20 días después de la siembra. En pipián, pepino y ayote a los 15 días después de la siembra, en el maíz y el sorgo a los 25 días.

3.3.9 Cosecha

La cosecha se efectuó de forma manual según el ciclo vegetativo de cada uno de los cultivos (Ver anexo 4).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Nivel de Conocimientos en huerto escolar sobre alimentación y nutrición en alumnos 5to a 11^{vo} grado del Colegio Cristiano Verbo Veracruz - Masaya 2015.

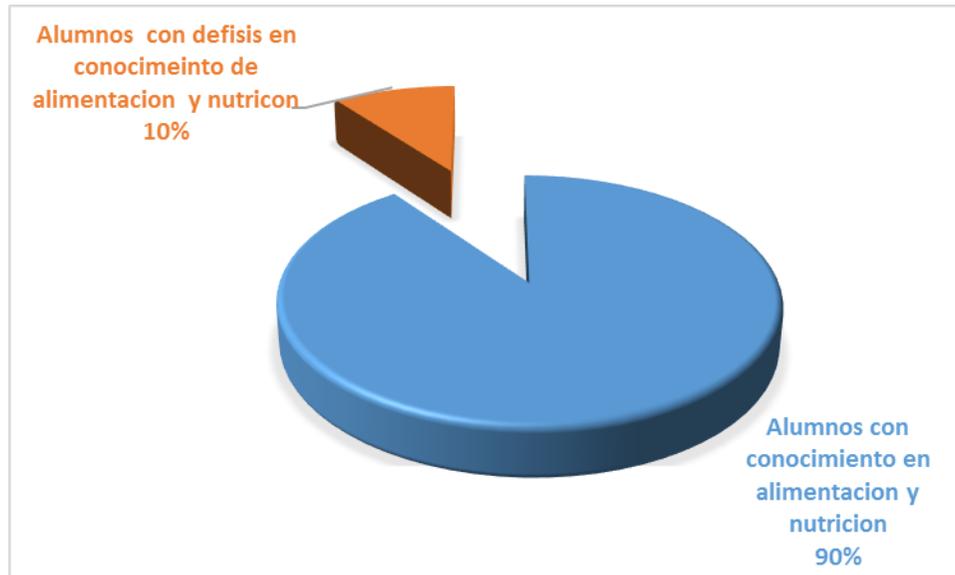


Figura 4. Nivel de Conocimientos en huerto escolar sobre alimentación y nutrición.

En la gráfica se muestra que de 63 (90%) alumnos evaluados se determinó el nivel de conocimiento con respecto al tema, En base al análisis de los resultados obtenidos, el nivel de conocimientos en alimentación y nutrición ha cambiado mejorando su aprendizaje debido a que el huerto escolar constituye una valiosa herramienta educativa que permite a los alumnos adquirir conocimientos mediante procedimientos prácticos que les permite implementar un huerto escolar, situación que posibilita múltiples experiencias de aprendizaje en los niños y las niñas (MINED; FAO, 2010).

El 7 (10%) presentaron deficientes debido a falta de interés a la clase. Los estudiantes están presentando un desinterés por el estudio causado por el ambiente familiar negativos que algunas familias presentan, por falta de motivación de los padres y los estudiantes mismos. (Bonilla; García, 2011).

4.2 Porcentaje de Estudiantes que implementaron los conocimientos adquiridos sobre alimentación y nutrición en sus hogares de 5^{to} a 11^{vo} grado del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz - Masaya 2015.

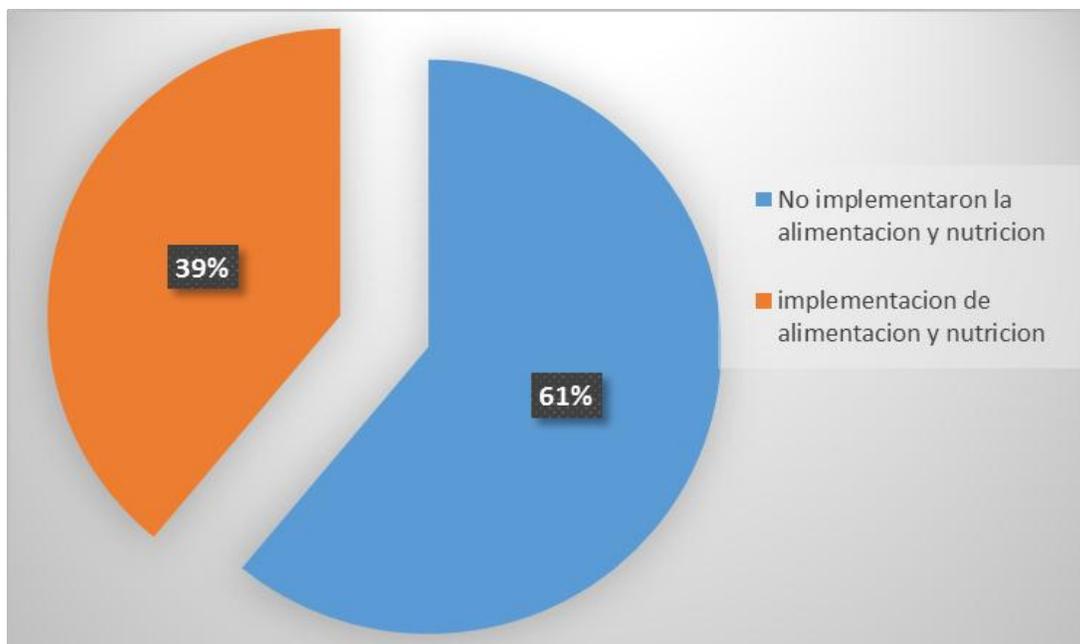


Figura 5. Porcentaje de Estudiantes que implementaron los conocimientos adquiridos sobre alimentación y nutrición.

En la gráfica se puede apreciar que los 43 (61%) alumnos no cambiaron su forma de alimentación y 27 (39%) que lo hicieron no se debió a las clases ni a la implementación de huertos escolares si no a la educación que han formado sus padres, sus costumbres, cultura alimentaria, disponibilidad o acceso a estos alimentos. Según la organización Mundial de la salud (OMS) Resulta de suma importancia para los padres de los pequeños, evitar la mala alimentación en los niños y orientar sus hábitos de consumo a dietas saludables basadas en alimentos de origen natural, que permitan un balance entre proteínas, vitaminas y lípidos en lugar de una dieta recargada de calorías. Esto sin olvidar la siempre necesaria actividad física día a día que mantenga el buen estado físico del cuerpo. Recuerde que mantener la salud de los pequeños es cuestión de costumbre.

4.3 Rendimiento de Rábano (*Raphanus sativus L.*) Sorgo (*Sorghum Bicolor L.*) Frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) obtenido en huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo Veracruz- Masaya2015.

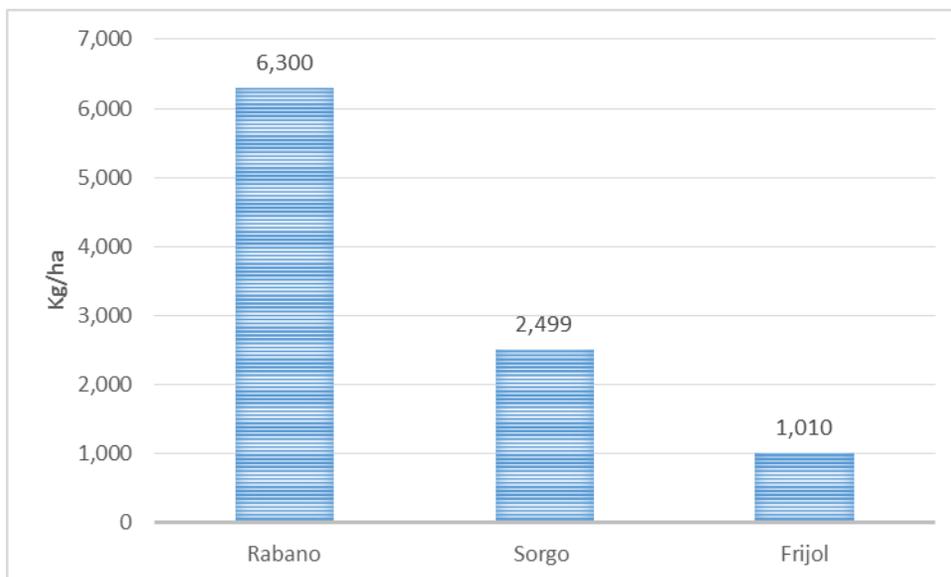


Figura 6. Rendimiento de Rábano (*Raphanus sativus L.*), Sorgo (*Sorghum Bicolor L.*) Frijol (*Phaseolus vulgaris L.*).

El cultivo de rábano y frijol se puede apreciar que los rendimientos fueron óptimos ya que les favorecieron las condiciones ambientales y no hubo afectaciones por plagas. La productividad óptima del cultivo depende de las necesidades de trabajar en condiciones ecológicas adecuadas para el crecimiento de las especies, disponer de semillas de alto potencial de rendimiento, preparar bien el suelo, establecer y mantener la densidad poblacional óptima, disponer de la humedad adecuada en el suelo, proveer a las plantas los nutrientes que necesitan y protegerlas contra los daños que ocasionan las malezas, insectos u otras plagas que hacen disminuir el rendimiento (Gordon y Gaitán, 1993).

En el sorgo se presentaron inconvenientes debido a la utilización de semilla híbrida ya utilizada, se tuvo que trabajar con ella debido a la falta de recurso económicos en la institución. Las semillas híbridas no son semillas transgénicas, pero son poco recomendables si queremos crear nuestro propio banco de semillas de huerto. Aunque las plantas de F1 son muy vigorosas y presentan una elevada producción y bonitas formas y

colores, no producen semillas con las mismas cualidades, bajando mucho su rendimiento el segundo año. Nos quedarían dos opciones: comprar nuevas semillas F1 o trabajar cuidadosamente varias cosechas durante años para recuperar de nuevo la generación F1 (ECO agricultor, 2012).

4.4 Comparación de rendimiento de pepino (*Cucumis sativus L.*) con y sin tutores en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz - Masaya 2015.

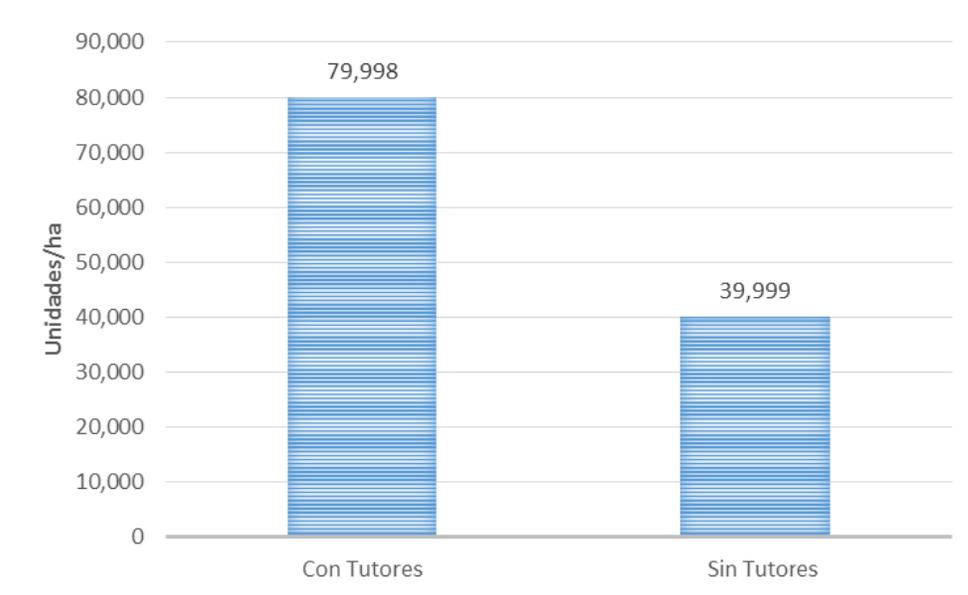


Figura 7. Comparación de rendimiento de pepino (*Cucumis sativus L.*) con y sin tutores.

En el cultivo de pepino se comparó los beneficios y manejo agronómico que se obtiene a través de la utilización con y sin tutores. Demostrándose que donde se realizó tutoreo se aumentó el rendimiento hasta en un 50%, esto se debe a que su uso se traduce en una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación, que se traduce en altos rendimientos, menor incidencia de plagas y enfermedades; mejor calidad de frutos en cuanto a forma y color; además facilita la cosecha y permite usar mayores poblaciones de plantas. El uso de esta práctica depende en gran medida de la disponibilidad de recursos económicos del agricultor (Arias, 2007).

4.5 Rendimiento de pipián (*Cucúrbita pepo* L.), ayote (*Cucurbita argyrosperma*), papaya (*Carica papaya*) y maíz (*Zea mays* L.) expresado en unidades por hectárea en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo. Veracruz-Masaya 2015.

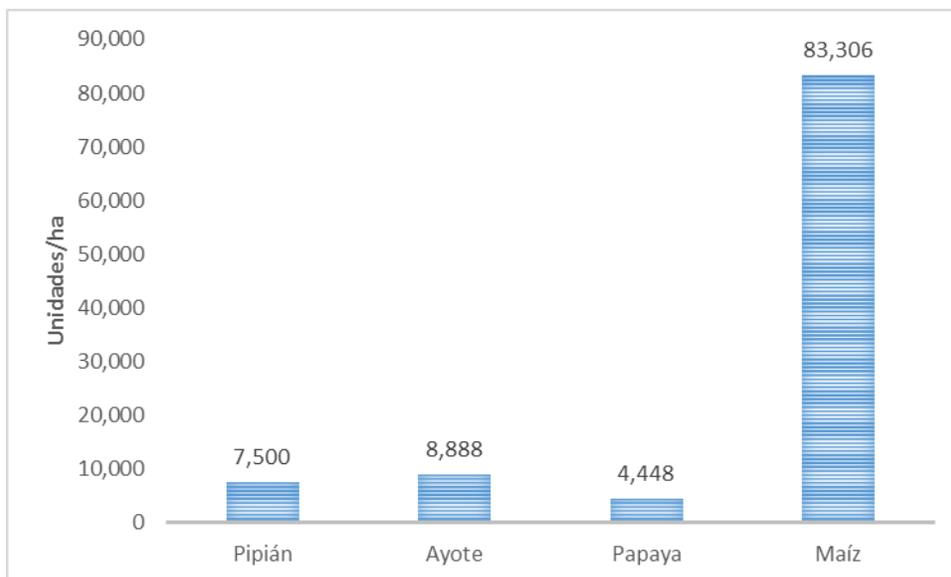


Figura 8. Rendimiento de pipián, ayote, papaya y maíz.

En las cucúrbitas se observó que los rendimientos fueron muy bajos debido al establecimiento del fenómeno el niño (ver anexo 1). estos cultivo no se deben establecerse bajo sistema de riego localizado debido a que las guías conforme se desarrollan y entran en contacto con el suelo caliente se queman evitando una producción adecuada a través de estudios realizados ,El sistema de riego por gravedad, utilizando el método por surcos, es el más usado, los surcos deben tener una longitud acorde con el tipo de suelo y la pendiente, manteniendo una humedad en el suelo de 70% de la capacidad de campo que permita una germinación normal y homogénea (Merino ,1995).

El maíz se cosechó en chilote debido a extracción por persona ajenas a las instituciones, obteniendo 83,306 unidades por hectáreas, este rubro fue afectado por el cogollero a los 25 días después de siembra (ver anexo 2) para su control se aplicó Arena, aceite de Ajo, cipermetrina (**cymbush**) de forma natural no se pudo combatir así que se aplicó insecticida químico, esto no afecto los rendimientos debido a que se vio a tiempo. El rendimiento determina la eficiencia con que las plantas hacen uso de los recursos que existen en el medio, unido al potencial genético que estas tengan (Tapia; Camacho, 1998).

V. CONCLUSIONES

- Los estudiantes participaron en todo el proceso de producción aprendiendo el manejo y las ventajas de consumir frutas y verduras, pero no se logró cambiar su forma de alimentarse debido a que esto depende de los hábitos y los recursos económicos con que cuenta los padres.
- En el cultivo de pepino se observó que a través del tutorado se obtiene mejor calidad y rendimientos, el único inconveniente de ésta práctica es que depende en gran medida de la disponibilidad de recursos económicos debido a que se necesita más mano de obra para su realización.
- Sorgo: los rendimientos fueron bajos a causa de la utilización de semilla híbrida ya utilizada debido a falta de recurso en la institución.
- Cucurbitáceas: Los rendimientos fueron muy bajos debido al fenómeno el niño causando déficits de precipitación, para minimizar este problema se rego con regadera, pero no fue suficiente debido a que solo se regaba donde se había hecho las posturas, pero no todo el radio por donde las guías se extendían causando que estas se quemaran cuando entraban en contacto.
- La Utilización de fertilizante orgánico e insecticidas biológicos permitió producir alimentos frescos y sanos para el consumo humano, Logrando economizar hasta en un 50% los gastos de producción.
- Se logró observar que en algunos cultivos es imposible manejarlo solo con fertilizantes orgánicos e insecticidas biológicos por tal razón es mejor realizar un balance entre químico y orgánico para lograr combatir las deficiencias de nutrientes, control de enfermedades y plagas en las plantas.

VI. EXPERIENCIAS APRENDIDAS

- Aprendí que las cucúrbitas no se deben de sembrar bajo sistema de riego por goteo en época seca debido a que las guías conforme se van desarrollando y entran en contacto con la superficie descubierta de vegetación se queman evitando que la planta produzca, por tal razón se recomienda sembrarlas bajo riego por aspersión o inundación para evitar este problema.

- Cuando las plagas atacan, no hay forma de controlarla de forma natural o ecológica ya que son persistentes y solo se podrán combatir con productos químicos utilizando el MIP.

- Puedo decir que el manejo agronómico de un cultivo va a depender del conocimiento obtenido en la Universidad y la experiencia de los productores de la zona, que han sembrado en muchas ocasiones el mismo rubro y en diferentes épocas del año debido a que los problemas que se van presentando no son los mismos así sea el mismo cultivo.

- En este tiempo que estuve en este colegio aprendí nuevas técnicas de tutorio en el cultivo de pepino el cual consistía en dejar solo la guía principal y eliminar todas las laterales, este proceso permite que la planta se desarrolle mejor y el producto sea de calidad.

- Afiancé y obtuve muchos conocimientos que apenas escuché en la universidad conforme al comportamiento de algunos cultivos y a detectar la deficiencia de nutrientes, estrés hídrico, ataque de plagas y enfermedades antes que provoquen daños significativos en las plantas. con este trabajo he desarrollado habilidades que me serán útil en mi vida profesional.

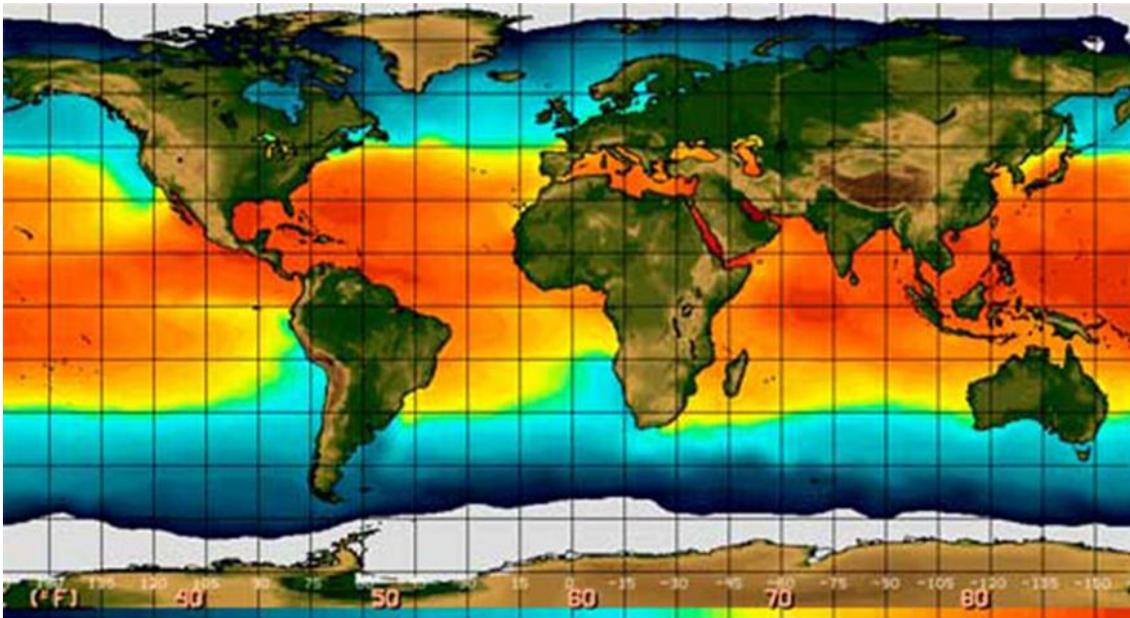
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avendaño, D. 2003.** Manual de fertilizantes para horticultura. Traducido por Manuel Guzmán. México. p. 75-248.
- Amanda, et. Al. 2009.** Métodos de Investigación en Educación – UAM.03p.
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), A. 1995.** Guía Técnica del Cultivo de Sorgo. San Andrés, La Libertad, El Salvador.10 p.
- Chemonics Internacional Inc, A. 2009.** Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado.5 p.
- Gordon, EP.; Gaitan, LE. 1993.** Efectos de rotación de cultivos y métodos de control de malezas sobre la cenosis de malezas y crecimiento, desarrollo y rendimiento en los cultivos de maíz (*Zea mays L.*), sorgo (*Sorghum bicolor L.*). Tesis. UNA. Managua, NI Ed. SIMAS. 153 p.
- Bonilla, M.; Garcia, M.; A.2011.** Interés por el estudio. SV, ciudad universitaria el Oriental. 52 p.
- ECO agricultor, 2012.** La semilla: Manual de instrucciones. (en línea), consultado 16 de jul.2016. Disponible en <http://www.ecoagricultor.com/las-semillas-manual-de-instrucciones/>
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), A. 2015.** Dirección de meteorología. Comportamiento del fenómeno el niño.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), A.2013.** El morralito. Cultivo del frijol, Edición N° 05.4 p.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), A. 2010.** Cultivo de Maíz, Edición N° 03.p 3-5.
- Laboratorio (CIDEA-UCA), A.2015.** Universidad Centroamericana. Managua, NI.

- Laboratorio de Suelos y Agua. (LABSA), A.2015.** Universidad Nacional Agraria. Managua, NI.
- Lisch E y Montembault, A.1994.,** Su saeta. Guía para el cuidado de huerto.25 p.
- Ministerio de Educación (MINED) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), A. 2010.** Guía metodológica para establecimiento de huertos escolares.p.11-26.
- Marino, M. E. y Rivas, J. D. 1995.** Evaluación de tres densidades de siembra en el cultivo de pipián criollo (C. pepo) en la zona del Proyecto Lempa-Acahuapa, El salvador SV.52 p.
- Restrepo, J, A. 2001.** Elaboración de abonos orgánicos fermentados y Biofertilizante foliares. P.15-20.
- Salvador, A, 2007.** Manual de producción de pepino. Lima, Cortes, Honduras, HN.p.3- 4.
- SOPROCAL, A, 2001.** Guía de uso Cal Agrícola. Santiago, Chile. Edición N° 04. 7 p.
- Tapia, BH.; Camacho, A. 1998.** Control integrado de la producción de frijol común basado en cero labranzas. G. T. z. Managua, NI.189 p.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Comportamiento del fenómeno el niño durante la pasantía en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz-Masaya 2015.



Fuente: INETER 2015

Anexo 2. Aplicación y elaboración de fertilizantes químicos orgánicos e inorgánicos en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz- Masaya 2015.



Aplicación de fertilizante 12 - 24 -10 en el cultivo de papaya



Elaboracion de compost y bokashi por alumnos de 10^{mo} y 6^{to} grado



Sarandeo de fertilizante orgánico : bokashi

Anexo 3. Elaboración de trampas de colores para la realización de recuento de plagas en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz-Masaya 2015.



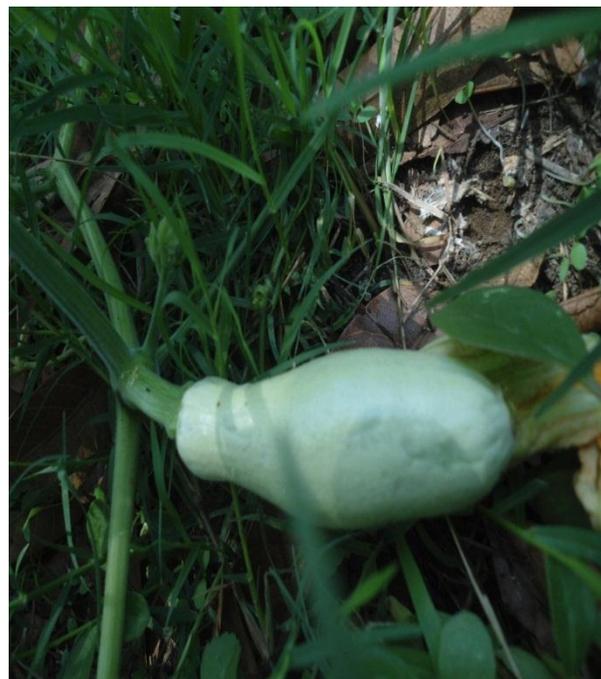
Anexo 4. Corte y Cosecha de los diferentes cultivos producido en el huerto escolar del Colegio Cristiano Verbo, Veracruz-Masaya 2015.



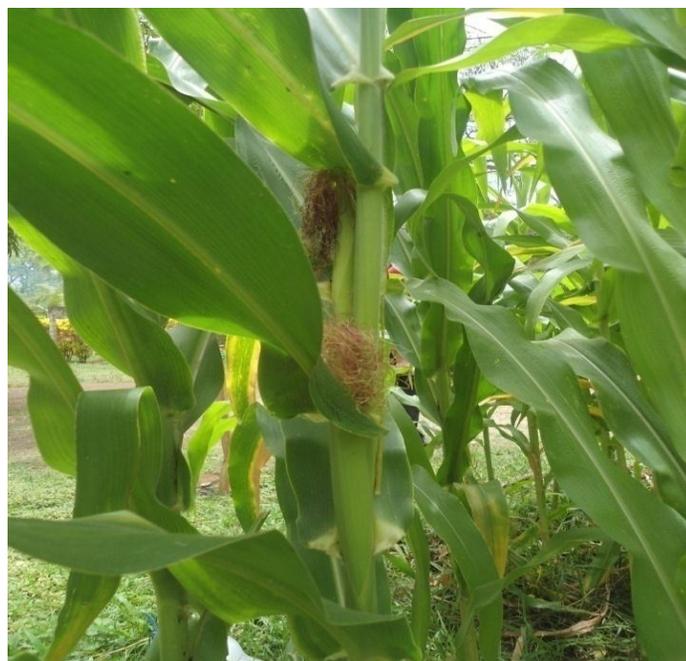
Corte de frijol



Limpieza del grano de frijol



Cultivo de ayote y pipián



Maíz y sorgo



Tutorio y cosecha de pepino