



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

*"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"*

Trabajo de graduación

Aporte a la seguridad alimentaria y nutricional en niños de la escuela San José, Los Pantanos, San Miguelito, Río San Juan, a través del establecimiento de un huerto escolar y emprendimientos productivos, 2014-2015

AUTORES

Br. Endiana Mercedes Olivas Ramos
Br. Jaime Jossué Rodríguez Rodríguez

ASESORES

Dr. Freddy Sebastián Alemán Zeledón
MSc. Roberto Carlos Larios González
MSc. Lilliam de Jesús Lezama Gaitán

Managua, Nicaragua
Abril, 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

*"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"*

Trabajo de graduación

Aporte a la seguridad alimentaria y nutricional en niños de la escuela San José, Los Pantanos, San Miguelito, Río San Juan, a través del establecimiento de un huerto escolar y emprendimientos productivos, 2014-2015

AUTORES

Br. Endiana Mercedes Olivas Ramos
Br. Jaime Jossué Rodríguez Rodríguez

ASESORES

Dr. Freddy Sebastián Alemán Zeledón
MSc. Roberto Carlos Larios González
MSc. Lilliam de Jesús Lezama Gaitán

Presentado a la consideración del honorable tribunal
examinador como requisito final para optar al grado de
ingeniero agrónomo

Managua, Nicaragua
Abril, 2016

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios nuestro creador, quien me dio sabiduría, fortaleza y esperanza para la construcción de mi vida profesional.

A mis padres, José Esteban Olivas Aráuz, Vicenta Ramos Amaya y Salvadora Villalobos Zeas, por su apoyo incondicional y confianza.

A mi familia por brindarme su apoyo y motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

Br. Endiana Mercedes Olivas Ramos

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios quien es el autor de todos mis logros, por darme el don de la sabiduria, entendimiento y perseverancia para concluir esta estapa de mi vida .

A mis padres, Jaime Anastacio Rodríguez Canales y Gioconda Maria Rodríguez Jirón, por el apoyo brindado para culminar mi carrera profesional.

A todas las personas que contribuyeron en mi formación profesional todo mi cariño y respeto para ellos.

Br. Jaime Jossué Rodríguez Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a Dios quien nos guió por el camino del bien, por darnos las fuerzas para seguir adelante, a nuestros padres y a todas las personas que nos apoyaron.

A nuestros asesores, Dr. Freddy Alemán, MSc. Roberto Larios, MSc. Lilliam Lezama por su esfuerzo y dedicación, quienes con sus conocimientos, experiencia y motivación contribuyeron al logro de este trabajo de graduación.

A la Universidad Nacional Agraria por habernos brindado la oportunidad de estudiar una carrera universitaria y ser profesionales del sector agrario nicaragüense.

A la DIEP, a través del proyecto de Seguridad Alimentaria y Nutricional y a los padres de familia de los niños y niñas que estudian en la escuela San José en la comunidad Los Pantanos, San Miguelito.

Al personal del Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA) de nuestra universidad, por su apoyo en la gestión del material bibliográfico utilizado en esta investigación.

Br. Endiana Mercedes Olivas Ramos

Br. Jaime Jossué Rodríguez Rodríguez

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXO	viii
RESUMEN	ix
ABSTRATC	x
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Descripción del lugar y del estudio	4
3.2 Tipo de investigación	5
3.3 Herramientas utilizadas	5
3.4 Operacionalización de las variables	6
3.5. Variables en estudio	7
3.5.1 Productos alimenticios	7
3.5.2 Cantidad de productos alimenticios	7
3.5.3 Utilización biológica de los alimentos	7
3.5.4 Rendimiento académico, asistencia y permanencia	8
3.5.5 Cultivos establecidos	8
3.5.6 Establecimiento del huerto escolar	8
3.5.7 Uso de la producción	8
3.5.8 Capacidades para transformar productos agrícolas	8
3.5.9 Número de padres de familia capacitados	9
3.5.10 Emprendimientos adquiridos por los padres de familias	9
3.6 Análisis de los datos	9
3.7 Fases de la investigación	10

IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
	4.1 Productos alimenticios	11
	4.2 Cantidad de productos alimenticios	13
	4.3 Utilización biológica de los alimentos	17
	4.4 Rendimiento académico, asistencia y permanencia	19
	4.5 Cultivos establecidos	20
	4.5.1 Valor nutricional por cultivo	21
	4.6 Establecimiento del huerto escolar	29
	4.7 Uso de la producción	29
	4.8 Capacidad para transformar productos agrícolas	30
	4.9 Número de padres de familia capacitados	31
	4.10 Emprendimientos adquiridos por los padres de familia	32
V	CONCLUSIONES	33
VI	RECOMENDACIONES	34
VII	LITERATURA CITADA	35
VIII	ANEXOS	39

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Operacionalización de las variables y técnicas de investigación	6
2	Porciones de alimentos recomendadas por día para niños en edad escolar.	13
3	Alimentos consumidos mensualmente por familia, en la comunidad Los Pantanos.	15
4	Suficiencia de consumo de alimento por rango de edad según la FAO 1985.	18
5	Suficiencia de consumo de alimento en la comunidad Los Pantanos, comparado con el patrón de suficiencia de consumo de alimento según la FAO 1985.	18
6	Rendimiento académico, asistencia y permanencia de los niños de la escuela San José, Los Pantanos, San Miguelito, Río San Juan.	19
7	Distancia de siembra y número de plantas de los cultivos establecidos.	21
8	Contribución de carbohidratos, proteínas vitaminas y minerales aportados por los cultivos establecidos.	27
9	Listado de padres de familia que asistieron a las capacitaciones.	31

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Ubicación geográfica del área de estudio, san miguelito, Rio San Juan, Nicaragua.	4
2	Clasificación de los alimentos consumidos en la comunidad Los Pantanos según análisis conforme el cuadrado de los alimentos.	11
3	Proceso en el fortalecimiento de capacidades para transformar productos agrícolas.	30

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Rendimiento académico, asistencia, permanencia y variables de crecimiento según sexo y edad.	40
2	Encuesta sobre consumo de los alimentos.	41
3	Padres de familia recibiendo capacitaciones de transformación de productos agrícolas.	42
4	Ingredientes para la transformación de productos agrícolas.	42
5	Padres de familia trabajando en la transformación de productos.	43
6	Néctar de naranja.	43
7	Registro de peso y estatura	43
8	Taller de definición de emprendimientos productivos	43
9	Plano del huerto escolar establecido en la escuela San José, Los Pantanos, San Miguelito, Rio San Juan	44

RESUMEN

La seguridad alimentaria y nutricional se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales. Este estudio se realizó en la escuela San José en la comunidad Los Pantanos en el municipio de San Miguelito, departamento de Río San Juan, Nicaragua, ubicado entre las coordenadas 11° 24' de latitud norte y 84° 54' de longitud oeste. El objetivo fue aportar a la seguridad alimentaria y nutricional de los niños de la escuela. Se realizó un diagnóstico mediante la aplicación de un instrumento de valoración participativa en la que se involucraron padres de familia, estudiantes y docentes de la escuela, permitiéndonos obtener información relevante de rendimiento académico, persistencia y asistencia, productos alimenticios, cantidad de productos alimenticios que consumen las familias, utilización biológica de los alimentos y emprendimientos adquiridos por los padres de familia. Se registró que los niños tienen diferencias en su estado nutricional, estando enmarcada a la falta de disponibilidad y consumo de alimentos con alto contenido nutricional. Se estableció un huerto escolar con el propósito de garantizar disponibilidad y acceso a productos alimenticios y se trabajó con los padres de familia en el fortalecimiento de capacidades y conocimientos en la transformación de productos agrícolas donde adquirieron técnicas para darle valor agregado a los productos y proporcionárselos como suplemento en la alimentación a los niños.

Palabras clave: seguridad alimentaria, utilización biológica, desnutrición.

ABSTRATC

The food and nutrition security exists when all people have permanent physical, social and economic access to safe, nutritious food and nutrition. This study was performed in the school San Jose in Los Pantanos community at the municipality of San Miguelito, Rio San Juan department, Nicaragua. The region is located between 11 ° 24 'north latitude and 84 ° 54' west longitude. The main goal was to contribute to food security and nutrition of the children from the school. A diagnosis was made by applying a tool of participatory assessment in which parents, students and teachers of the school were involved, allowing us to obtain relevant information from academic performance, persistence and assistance, food, amount of food consumed by families, biological absorption of nutrients and enterprises initiated by parents. It was recorded that children have differences in their nutritional status, it is because the lack of availability and consumption of food with high nutritional content. A school garden was established in order to ensure availability and access to food and children parents were trained in creating abilities and reinforce knowledge in the processing of agricultural by way of different techniques, and how to add value to the products and provide them as food supply for children.

Keywords: food security, biological utilization , malnutrition.

I. INTRODUCCIÓN

Seguridad alimentaria es cuando las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable (FAO, 2015).

La FAO (2015) señala que 805 millones de personas a nivel mundial padecen de subnutrición y en el caso de Nicaragua, un millón de personas viven en esta condición.

En la actualidad se carece de seguridad alimentaria debido a la falta de acceso económico y físico de los alimentos, lo que no permite llevar una vida sana y productiva. En los niños, la inseguridad alimentaria inhibe el crecimiento, aumenta el riesgo de morbilidad, afecta su desarrollo cognoscitivo y reduce su rendimiento en la escuela, además, tiene un efecto desfavorable en la capacidad de trabajo y la productividad en la edad adulta (IFPRI, 1995).

En Nicaragua los indicadores económicos, sociales y productivos son el reflejo de las condiciones de pobreza e inseguridad alimentaria, los recursos del estado para afrontar esta problemática son insuficientes y la integración de los actores de la sociedad nicaragüense en el marco de reducción de estos males, no logra alcanzar el consenso y concertación deseados en aras del desarrollo nacional (INEC, 2004).

Según el MAGFOR (1998), en Nicaragua el 25% de los niños menores de cinco años padecen de desnutrición crónica o retardo en el crecimiento. En el 2001 el porcentaje se había reducido a 20.2%.

Según el análisis de la pobreza, la seguridad alimentaria y nutricional realizado por INEC (1995), la vía hacia el desarrollo se debe enfocar en la búsqueda de soluciones productivas rurales de alta competitividad, sostenibilidad y en armonía con el ambiente. Partiendo en primera instancia en el corto plazo y la satisfacción de las necesidades básicas de los

sujetos que se quiere favorecer, esas necesidades se inician con la alimentación, salud, educación y vivienda.

El fortalecimiento de la alimentación de los niños debe ser el eje estratégico de primer lugar, lo cual se puede lograr a través de conocer la situación alimentaria de los hogares, los sistemas de producción existentes y prácticas de transformación que puedan ser promovidas para incidir de manera positiva en la seguridad alimentaria y la calidad de vida de los consumidores.

La seguridad alimentaria y nutricional es de vital importancia en la contribución de la calidad de vida de los pobladores, la cual se debe enfocar en la niñez. En este sentido mediante este trabajo se pretende aportar al mejoramiento de la seguridad alimentaria y nutricional de los niños de la escuela San José en la comunidad Los Pantanos en el municipio de San Miguelito, departamento de Rio San Juan, Nicaragua, mediante el establecimiento de un huerto escolar diversificado con cultivos de alto valor nutritivo, así como promover en los padres de familia la transformación de productos agrícolas y aspectos de emprendimiento.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Aportar a la seguridad alimentaria y nutricional de los niños de la escuela San José, Los Pantanos, mediante el establecimiento de un huerto escolar y emprendimientos productivos de parte de los padres de familias.

Objetivos específicos

Determinar las condiciones nutricionales de los niños en la escuela San José en la comunidad Los Pantanos, San Miguelito.

Establecer un huerto escolar que contribuya a la nutrición de los niños de la escuela San José en la comunidad Los Pantanos.

Fortalecer las capacidades de los padres de familias de los niños de la escuela San José, Los Pantanos, en temas sobre transformación de productos agrícolas y fomento de emprendimientos productivos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del lugar y del estudio

El estudio se realizó en la escuela San José en la comunidad Los Pantanos municipio de San Miguelito en el departamento de Río San Juan, Nicaragua, en el período de junio del 2014 a noviembre del 2015.

San Miguelito se encuentra a 248 km de Managua capital de Nicaragua, entre las coordenadas 11°24' de latitud norte y 84°54' de longitud oeste. Se localiza en el extremo noroeste del departamento con una extensión territorial de 923 km² y una población de 13 538 habitantes, la población rural es de 9 634 habitantes representando un 71% de sus habitantes. Posee una tasa anual de crecimiento de 4.27 % (INEC, 1995).

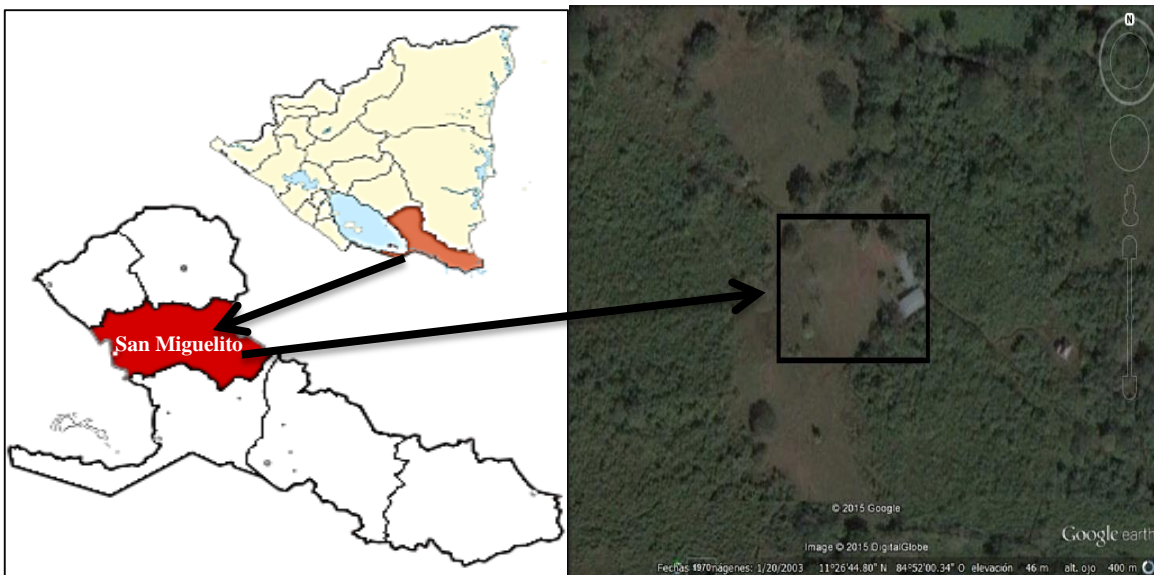


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio, San Miguelito, Río San Juan, Nicaragua.

Fuente: Google imágenes (2015); Google Earth (2015).

3.2 Tipo de investigación

Es una investigación cuantitativa de corte transversal. La población se conformó por niños de primero, segundo y tercer grado, en un rango de edad de seis a diez años, sus padres y docentes de la escuela. Se aplicaron instrumentos que permitieron el registro de las variables en estudio, así como la implementación de técnicas que facilitaron una activa participación.

3.3 Herramientas utilizadas

Para el registro de la información se trabajó con metodologías de grupo focal, observación *in situ* y aplicación de encuestas semi-estructuradas.

Para aplicar las encuestas se reunieron a los padres de familia y docentes en las instalaciones de la escuela y se les explicó en qué consistía el trabajo y el objetivo del estudio, se aclararon dudas al respecto y se procedió al llenado de este instrumento.

Los grupos focales estuvieron conformados por los padres de familias y el propósito fue obtener información sobre productos agrícolas que se producen en la zona, así como los tipos y cantidad de alimentos que ellos consumen.

La observación *in situ* tuvo como propósito registrar información de la escuela, estudiantes y docentes, con el objetivo de complementar la información registrada en las encuestas y obtener un mejor conocimiento de la situación que se desarrolla en el centro escolar.

3.4 Operacionalización de las variables

Cuadro 1. Operacionalización de las variables y técnicas de investigación

Objetivo específico	Variables conceptuales	Dimensiones o sub variables	Variables operativas o indicadores	Técnica de investigación		
				E	G	O
Determinar condiciones nutricionales de los niños de la escuela San José en la comunidad Los Pantanos, San Miguelito	Disponibilidad de alimentos: Productos alimenticios diversificados disponible para la comunidad estudiantil	Cantidad de alimentos con que se cuenta para el consumo de los estudiantes	Productos alimenticios	X		X
			Cantidad de productos alimenticios	X		
			Utilización biológica de los alimentos	X		
			Rendimiento académico, asistencia y permanencia	X		
Establecer un huerto escolar que contribuya a la nutrición de los niños de la escuela San José	Acceso a alimentos de alto valor nutricional	Cultivos establecidos Aporte nutricional	Cultivos establecidos y su aporte nutricional		X	
			Establecimiento del huerto escolar		X	X
			Uso de la producción		X	
Fortalecer las capacidades de los padres de familias en temas sobre transformación de productos agrícolas y el fomento de emprendimientos	Capacidades en elaboración: Habilidad que permite la transformación de productos alimenticios	Productos alimenticios transformados	Capacidad para transformar productos agrícolas	X	X	X
			Número de padres de familia capacitados		X	
	Emprendimientos: iniciativas que permiten un incremento de bienes y servicios	Capacidad de generar ingresos adicionales para un mejor nivel de vida	Emprendimientos adquiridos por los padres de familia		X	X

E: Encuesta / G: Grupo focales / O: Observación *in situ*

3.5 Variables en estudio

3.5.1 Productos alimenticios

Se registraron datos sobre los alimentos que consumen las familias (alimentos básicos, alimentos formadores, alimentos protectores, alimentos de energía concentrada), esto se obtuvo a través de una encuesta semi-estructurada, dirigida a padres de familias.

Según Martínez, (2016), los alimentos básicos son los que proporcionan energía y contenido de hidratos de carbono y por su contenido de nutrientes son imprescindibles en la dieta, en cambio los alimentos formadores son los que constituyen la materia prima para la formación y construcción de todos los tejidos y estructuras que forman nuestro cuerpo. Los alimentos protectores son los encargados del crecimiento y funcionamiento de todos los órganos y los alimentos de energía concentrada son aquellos que nos proporcionan energía para desarrollar diferentes actividades ya que constituyen la energía de reserva para nuestro organismo.

3.5.2 Cantidad de productos alimenticios

Se realizó una encuesta semi-estructurada a los padres de familia con el objetivo de conocer el consumo de alimentos mensual por familia.

3.5.3 Utilización biológica de los alimentos

Se trabajó con niños de primero a tercer grado con diferentes rangos de edades, se registraron variables (edad, talla, peso) y se relacionaron estas variables para obtener el porcentaje de proteínas y kilo calorías que tenían los niños.

3.5.4 Rendimiento académico, asistencia y permanencia

Se registraron los nombres y apellidos de cada alumno, sexo, peso, talla, edad, rendimiento académico, permanencia y asistencia. Para esto se aplicó una encuesta dirigida a docentes de la escuela.

3.5.5 Cultivos establecidos y su valor nutricional

Con el grupo focal se seleccionaron las especies establecidas de acuerdo al aporte nutricional y al área disponible en la escuela.

3.5.6 Establecimiento del huerto escolar

Según el área disponible y las especies seleccionadas, se diseñó el arreglo del huerto escolar, según tipo de cultivo y posibles asociaciones.

3.5.7 Uso de la producción

Con los grupos focales se precisó que los productos obtenidos serían utilizados como complemento en la alimentación de los estudiantes, y como materia prima para transformación y dar valor agregado a estos productos.

3.5.8 Capacidad para transformar productos agrícolas

Se realizaron capacitaciones para fortalecer los conocimientos y habilidades en los padres de familia para transformar productos agrícolas con el objetivo de darles un valor agregado a estos productos. Estas capacitaciones estuvieron orientadas a la transformación de frutas y hortalizas (figura 3).

3.5.9 Número de padres de familia capacitados

Se trabajó con los padres de familia y los niños con el objetivo de fomentar el trabajo en equipo y fomentar el aprendizaje en la niñez.

3.5.10 Emprendimientos adquiridos por los padres de familias

Se registró información sobre ideas innovadoras propuestas por los padres de familia capacitados, con el objetivo de definir estrategias de comercialización de los productos transformados.

3.6 Análisis de los datos

Los datos se organizaron en hojas de Excel para facilitar su análisis, categorizarlos y agruparlos.

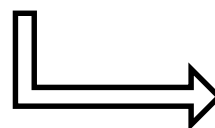
La información cualitativa registrada se presentó de forma descriptiva usando figuras y cuadros. La información cuantitativa que se generó en las encuestas se analizó con el programa estadístico SPSS y hojas de cálculo de Excel por medio de un análisis de frecuencias.

3.7 Fases de investigación

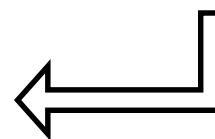
Fase 1. Se contactó a líderes municipales de San Miguelito, docentes y padres de familia de los estudiantes de la escuela San José de San Miguelito



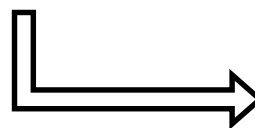
Fase 2. Reconocimiento y estudio situacional de la escuela, para la formulación del proyecto.



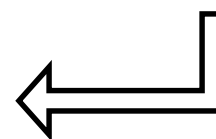
Fase 3. Elaboración y aplicación de encuestas para recopilar información de los padres de familia y niños de la escuela.



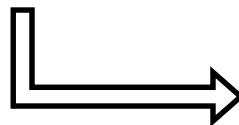
Fase 4. El análisis e interpretación de datos se realizó a través de programas estadísticos como: Excel y SPSS.



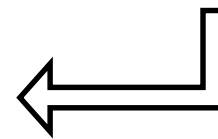
Fase 5. Talleres para la transformación de productos agrícolas. Se realizaron talleres de capacitación utilizando la metodología aprender haciendo, con participación activa de los padres de familia, que adquirieron conocimiento en transformación de productos agrícolas y dar valor agregado a estos productos.



Fase 6. Taller de liderazgo para el fomento de emprendimientos productivos.



Fase 7. Establecimiento del huerto escolar.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Productos alimenticios

Los productos alimenticios contienen componentes beneficiosos que ayudan en las funciones del organismo, lo que origina un efecto positivo sobre la salud (Marquina, 2001). Tal y como se muestra en la Figura 2, los alimentos se pueden clasificar en básicos, formadores, protectores y de energía concentrada. Cuando al menos el 50% de la población consumen un alimento tres veces por semana se denomina patrón de consumo.

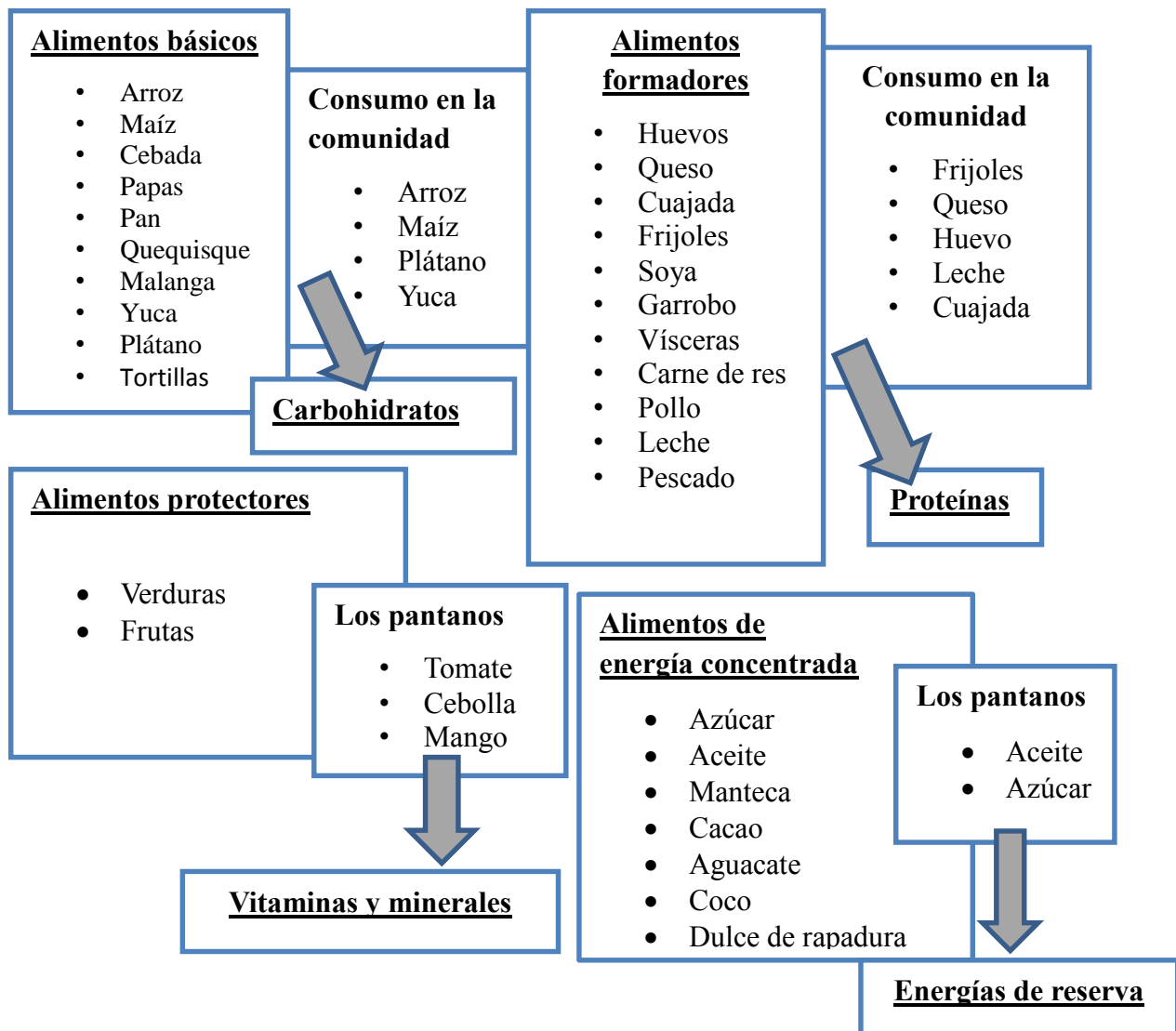


Figura 2. Clasificación de los alimentos consumidos en la comunidad Los Pantanos según análisis conforme el cuadrado de los alimentos.

Según Escalante (2008) para mejorar la alimentación complementaria deben preverse no sólo los aspectos técnicos desde el punto de vista nutricional, sino también aspectos socioculturales, hábitos y costumbres de la población. Este autor considera que las condiciones de pobreza e inseguridad alimentaria no permiten que los alimentos disponibles en el hogar se destinen a un solo miembro de la familia, en particular ante la presencia de varios niños, por lo que es necesario establecer prioridades en la niñez, modificando las costumbres alimentarias y la forma de preparación de los alimentos para prevenir la desnutrición durante los primeros años de vida.

La OMS (2015) plantea que el consumo de frutas y verduras son componentes esenciales de una dieta saludable, y un consumo diario suficiente podría contribuir a la prevención de enfermedades.

Carbajal (2013) indica que, para que una dieta sea adecuada y nutricionalmente equilibrada, se requiere de energía y nutrientes en cantidad y calidad para cubrir las necesidades y conseguir un óptimo estado de salud.

Las frutas y verduras contienen vitaminas y minerales que ayudan al buen funcionamiento del sistema nervioso, en el crecimiento, regeneración y conservación de los tejidos, sin embargo, en la comunidad Los Pantanos, las familias no tienen la cultura de consumo de frutas y verduras, no existe aprovechamiento de frutas por temporada, y con un consumo frecuente de cebolla y tomate. Entre los alimentos que proporcionan energías de reserva se consume principalmente aceite y azúcar, lo que refleja que el patrón de consumo de alimentos no es el adecuado, consumiendo mayoritariamente carbohidratos.

Según FAO (2013) los huertos escolares son una alternativa para satisfacer los requerimientos nutricionales, ya que son fuente de alimentación variada, importante para la salud y el crecimiento, aumentan la disponibilidad de alimentos durante los períodos de hambre, también representan beneficios en el aprendizaje, ya que es una forma de educación práctica, en la cual los niños adquieren lecciones de comercialización, ciencia y trabajo en equipo.

4.2 Cantidad de productos alimenticios

La alimentación, los cambios y tendencias en los patrones de consumo de alimentos nos llevan a detectar los siguientes efectos: incremento de ingesta de refrescos gaseosos, menos consumo de frutas, verduras, cereales, leche y aumento en el consumo de azúcar y grasas (Ortega, 2012).

Cuadro 2. Porciones de alimentos recomendadas por día para niños en edad escolar según Marcandres (2011)

Grupos alimenticios	Número de porciones
Leche y quesos	2 tazas de leche + 1 porción de queso (50 – 60 g)
Carnes y huevos	1 porción de carne (100 – 120 g) 1 huevo (3 o 4 veces a la semana)
Cereales derivados y legumbres	½ plato pequeño de pasta + 3 cucharadas* de legumbres
Verduras y frutas	1/2 plato pequeño de verduras crudas + 1 plato pequeño de verduras cocidas +
Aceites y grasas	Tres cucharadas de aceite ó 2 cucharaditas de manteca
Azúcares y dulces	6 cucharadas de azúcar ó 3 cucharadas de dulce o mermelada

Fuente: Ferrer (2012)

*una cucharada = 15 ml.

*una cucharadita = 5 ml.

Las unidades descritas en el cuadro 2 corresponden a las utilizadas en el hogar y Ferrer (2012) establece que una cucharada es igual a 15 ml y una cucharadita equivale a 5 ml.

Es importante que los niños incluyan en su alimentación diaria postres a base de leche como cereales con leche, licuados con leche y purés con queso.

Una persona con un adecuado estado nutricional, tiene suficientes reservas de nutrientes para cubrir las variaciones diarias en la ingesta, según edad, sexo y actividad física.

En la comunidad Los Pantanos el acceso a los alimentos y número de miembros por familia (6-8 miembros) impide que exista una distribución adecuada en el consumo de alimentos, afectando el estado nutricional de las personas. El cuadro 2 muestra las porciones de alimentos y comparada con el consumo de alimentos en la comunidad, está por debajo de lo propuesto por Marcandres (2011).

En el cuadro 3 se indica el comportamiento del consumo de alimentos mensual por familia y se observa que de los granos básicos el arroz es el de mayor consumo. Esto se debe a que esta zona es productora de este rubro, lo que permite que las familias tengan disponibilidad y acceso.

En cuanto a leche y sus derivados se indica que la leche es el producto de mayor consumo; en cambio existe un mínimo consumo de hortalizas y verdura, consumiéndose mayormente cebolla, sin embargo, es rescatable pensar en el aprovechamiento de frutas en correspondencia con cada temporada en especial el caso del mango.

Sobre la línea de carnes, aves, pescado y huevo, el de mayor consumo es el huevo. En la línea de complementos y condimentos, el azúcar es el producto de mayor consumo, seguido del aceite y la sal.

Cuadro 3. Alimentos consumidos mensualmente por familia, en la comunidad Los pantanos

Indicador	Unidad San Miguelito (Los Pantanos)	
Granos básicos		
Arroz	kg	24.16
Frijol	kg	10.43
Maíz	kg	18.70
Hortalizas y verduras		
Plátano	Unidad	1.36
Yuca	kg	0.17
Papa	kg	1.40
Tomate	kg	4.16
Chile dulce	Unidad	1.55
Chayote	kg	2.28
Cebolla	kg	11.55
Pepino	kg	0.38
Repollo	Unidad	1.03
Pipián	Unidad	1.93
Ajo	Unidad	0.51
Leche y derivados		
Leche	Litro	59.22
Cuajada	kg	6.33
Crema	kg	1.23
Frutas por temporada de cosecha		
Guayaba	Unidad	1.54
Mango	Unidad	30.83
Aguacate	Unidad	16.25
Caimito	Unidad	0.25
Banano	Unidad	0.64
Carnes, aves, pescado, huevo		
Res	kg	1.42
Pollo	kg	3.18
Cerdo	kg	0.52
Pescado	kg	2.30
Garrobo	kg	0.8
Huevo	Docena	8.00
Complementos y condimentos		
Café	kg	0.46
Azúcar	kg	8.24
Sal	kg	2.17
Achiote	Unidad	0.11
Aceite	Litro	3.87
Salsa de Tomate	Unidad	0.90
Vinagre	Litro	0.06
Avena	kg	0.05

Las frutas enteras y los zumos de frutas aportan agua, azúcares, vitaminas, minerales y fibra; siendo una fuente importante de valor nutritivo y su papel protector para la salud (Dapcich, 2004).

Las verduras y hortalizas son fuente de vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes, se recomienda consumir un mínimo de 300 g diario, distribuido en dos raciones, estas pueden ser crudas y cocidas, priorizando las variedades de temporada (Dapcich, 2004).

La leche y derivados son fuente de proteínas de elevada calidad, lactosa, vitaminas A, B₂ y B₁₂, son fuente de calcio, mineral importante para la formación de huesos y dientes, así como para la prevención de la osteoporosis, es necesario tomar medio litro de leche al día del cual se obtiene 80% de calcio y vitamina B₂ (Dapcich, 2004).

Las carnes contienen proteínas de alto valor biológico, vitamina B₁₂, potasio, fósforo y zinc, contiene hierro de alta biodisponibilidad que ayuda a la absorción del hierro que contienen los cereales o legumbres (Dapcich, 2004).

Es conveniente consumir carne de tres a cuatro raciones por semana, considerando de 100 a 125 g de carne por ración (Dapcich, 2004).

Los pescados son fuente de proteínas de elevada calidad, vitamina B₁, B₁₂, fósforo, potasio, hierro, yodo y zinc y bajo en sodio, calorías y grasas saturadas, son ricos en ácidos grasos poliinsaturados omega-3, esenciales para nuestro cuerpo lo cual ayudan a reducir el colesterol, bajan los niveles de triglicéridos y ejercen acción preventiva de enfermedades cardiovasculares (Dapcich, 2004).

Los huevos contienen vitamina A, D, B₁₂ y minerales como fósforo y selenio. También aportan nutrientes esenciales en las etapas de crecimiento y en circunstancias fisiológicas especiales como el embarazo, la lactancia y la vejez. El consumo de tres o cuatro huevos por semana es una buena alternativa gastronómica ya que comparte cualidades nutritivas similares a la carne y pescado (Dapcich, 2004).

Peña (2007) indica que niños en edad preescolar y escolar deben tener una distribución calórica de 50 a 55% de hidratos de carbono, 30 a 35% de grasas de origen animal y vegetal, 15% de proteínas de origen animal y 50% de proteínas de origen vegetal, lo cual se logra a través de una alimentación variada, equilibrada e individualizada con 25% de calorías en un solo alimento, combinar alimentos proteicos, el 90% de los carbohidratos deben ser complejos y menos del 10% de azúcares para reducir el consumo de sacarosa y prevenir la obesidad.

Según INAN (2015) una alimentación sana debe ser variada y balanceada en proporciones de hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, los cuales se obtienen al elegir los siete grupos de alimentos como cereales, tubérculos y derivados, frutas, verduras, leche y derivados, carnes, legumbres secas, huevos, azúcares o miel.

La alimentación saludable es un factor fundamental para mejorar la calidad de vida y prevenir enfermedades crónicas, como la obesidad, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares, diabetes, osteoporosis e incluso algunos tipos de cáncer (UBB, 2015).

La alimentación diaria en escolares en edad de seis a doce años, debe ser una cucharón de arroz por tiempo de comida, 1/3 de cucharón de frijoles, papas (yuca, camote, malanga o ñame) una unidad mediana, dos porciones medianas de verduras, dos unidades de frutas, tres tazas de leche, dos onzas de carne o pescado tres veces por semana, seis cucharaditas de azúcar (FAO, 2010).

4.3 Utilización biológica de los alimentos

La utilización biológica de los alimentos se refiere a cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume y cómo los convierte en nutrientes para ser asimilados por el organismo (UNAD, 2015).

Para el análisis de los datos referidos al estado nutricional se utilizó como referencia los datos reportados por la FAO (1985), indicando los requerimientos nutricionales por rango de edades (cuadro 4).

Cuadro 4. Suficiencia de consumo de alimento por rango de edad según la FAO 1985

Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	Proteína	Kilo caloría
6	112.7	22.7	21	1 712
7	118.5	31.0	28	1 949
8	122.8	31.0	28	1 949
10	135.0	31.0	28	1 949

Parámetros de suficiencia de consumo de alimento

110% a más = Suficiente

90 a 109 = Aceptable

70 a 89 = Deficiente

70 a menos = Crítico

En la comunidad se trabajó con los mismos rangos de edad en niños de primero a tercer grado, se registraron los mismos indicadores (edad, talla, peso) y se hizo la relación entre estas variables para obtener el porcentaje de proteínas y kilo calorías que tenían los niños.

Cuadro 5. Suficiencia de consumo de alimento por rango de edad en la comunidad Los Pantanos, comparado con el patrón de suficiencia de consumo de alimento según la FAO (1985)

Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	Proteína	Kilo caloría	Suficiencia de consumo de alimento
6	57.5	21.8	24.30	800.0	46.7 Crítico
7	64.6	28.6	26.09	1 028.8	52.7 Crítico
8	64.3	26.5	26.09	1 028.8	52.7 Crítico
10	57.0	20.4	26.09	1 028.8	52.7 Crítico

Según Agudelo (2008) las personas se encuentran en estado crítico cuando presentan alteraciones metabólicas que incrementan los requerimientos de energía y proteínas; en cambio una suficiencia de consumo es la utilización que hace el organismo de los nutrientes ingeridos en los alimentos (INCAP, 2002).

Al comparar estos resultados con los parámetros de suficiencia de consumo establecido por la FAO; resulta que los niños de primero a tercer grado presentan diferencias significativas en cuanto a talla, peso, proteínas y kcal, encontrándose en bajos niveles nutricionales.

La alimentación de los niños en edad escolar es de vital importancia, ya que se ha comprobado menor capacidad de atención y de aprendizaje en escolares que no desayunan, los almuerzos son insuficientes o mal seleccionados y las meriendas son de producto de baja calidad nutricional, lo cual se ve reflejado con baja talla para su edad, especialmente en el sector rural y en familias muy pobres, por lo tanto es necesario que los adultos enseñen a los escolares, a seleccionar y combinar los alimentos para lograr una alimentación que permita un desarrollo y crecimiento adecuado (FAO, 2010).

4.4 Rendimiento académico, asistencia y permanencia

La población estudiantil de la escuela está conformada por un 75% de niños y un 25% de niñas.

En el cuadro 6 se indica el rendimiento académico, la asistencia y permanencia de los estudiantes. El rendimiento académico fue clasificado entre excelente y deficiente. La asistencia se ubica entre 10 y 70%, y representa el momento durante el cual los estudiantes reciben clase, mientras que la permanencia es catalogada como alta y significa que los estudiantes cursan el año lectivo.

Cuadro 6. Rendimiento académico, asistencia y permanencia de los niños de la escuela San José, Los Pantanos, San Miguelito, Río San Juan

Rendimiento Académico	Estudiantes (%)	Asistencia	Estudiantes (%)	Permanencia	Estudiantes (%)
Excelente	10	Alta	70	Alta	100
Muy bueno	40	Media	10		
Bueno	35	Baja	20		
Deficiente	15				
Total	100	Total	100	Total	100

Según el análisis de la situación actual de la educación básica y media realizado por el MINED (2009), el rendimiento académico de los centros educativos está relacionado a la ubicación geográfica, siendo el rendimiento más bajo en los centros ubicados en las zonas rurales, lo que coincide con los resultados registrados en la escuela San José donde el rendimiento académico clasificado como excelente es obtenido por un porcentaje bajo de la población estudiantil.

El IEEPP (2012), reporta que la baja calidad educativa rural se encuentra reflejado con el déficit en la formación de la población docente, ya que un 42.7% de la docencia de multigrado es empírica, y las mayores tasas de empirismo se encuentran en las zonas rurales tales como: Jinotega, Matagalpa, Nueva Segovia, Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN), Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) y Río San Juan, y que las principales causas de inasistencia a los centros escolares se debe a que los niños y niñas participan en las labores agrícolas, problemas familiares, por enfermedades estacionarias o discapacidades, lejanía de las escuelas, niños sin tutores en los hogares, falta de disciplina en los hogares y falta de interés.

4.5 Cultivos establecidos

Los cultivos establecidos fueron papaya, pitahaya, quequisque, guayaba, plátano, pepino, pipián, rábano, maracuyá, hierba buena, culantro, cebolla, repollo, espinaca, zanahoria y la selección se hizo de acuerdo a su contenido nutricional, propiedades y beneficios para la salud.

Las distancias de siembra utilizadas y la cantidad de plantas establecidas se detallan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Distancia de siembra y número de plantas de los cultivos establecidos

Cultivo	Distancias de siembra	Total de plantas
Papaya	3m x 3m	20
Pitahaya	Disperso en tutores muertos	20
Quequisque	0.6m x 1m	15
Guayaba	2m x 2m	10
Plátano	3m x 3m	20
Pepino	0.5 m x 0.8m	30
Pipián	1.5m x 3m	15
Rábano	20 cm x 10 cm	cuatro canteros
Maracuyá	4m x 4m	10
Hierba buena	Canteros	5
Culantro	canteros	3
Zanahoria	3 x 10 cm	tres canteros
Espinaca	12 x 20 cm	10
Remolacha	20 x 30 cm	tres canteros
Repollo	40 x 25 cm	10
Cebolla	40 x 15 cm	tres canteros

4.5.1 Valor nutricional por cultivo

El valor nutricional está dado por la cantidad de nutrientes que los alimentos aportan a nuestro organismo, como lípidos, proteínas, vitaminas y minerales (Marín 2000). Esto nos permite seleccionar especies que poseen mayores contenidos de nutrientes para satisfacer los requerimientos nutricionales de las personas.

Papaya (*Carica papaya* L.)

Es una planta perenne originaria de Mesoamérica, pertenece a la familia caricaceae. Los frutos son cáscara lisa y su tamaño varía según la variedad y tipo de planta.

El fruto es una baya que puede ser cilíndrica, alargada, o redonda. Es rica en agua, azúcares, vitaminas A, C y E, minerales como calcio, fósforo, magnesio, potasio y sustancias colorantes, su color varía de amarillo pálido a amarillo rojizo, (CENTA, 2010). Funciona como regulador del sistema nervioso y el aparato digestivo, fortifica el músculo cardíaco, protegen la piel y el cabello, y son esenciales para el crecimiento (Valera, 2013).

La papaya se consume como fruta fresca en licuados y en menor escala en dulces, sin embargo posee un gran potencial de industrialización como papaína, pectina, esencias, aceites, jalea, frutas deshidratadas, mermeladas, jugos. También es utilizada en las áreas farmacéuticas, culinaria, médica, industria cervecera y bebidas no alcohólicas (CENTA, 2010)

Pitahaya (*Hylocereus undatus* H.)

Es un cactus suculento, pertenece a la familia de las Cactáceas y es originaria de América tropical.

El fruto es una baya de forma ovoide, redondeada o alargada, de 10 a 12 cm de diámetro; el color del fruto varía de rosa a rojo púrpura, conteniendo brácteas en cantidad, color y tamaño variado (INTA, 2014).

El fruto se consume principalmente en fresco, cocteles, refrescos, dulces, jugos, jaleas y vinos. Las semillas contienen un aceite de efectos laxantes que ayudan al buen funcionamiento del aparato digestivo; la pulpa contiene una sustancia llamada captina que actúa como tonificante del corazón y calmante de los nervios (INTA, 2014)

El fruto está compuesto entre 85 y 87% de agua (Munguía, 1999), contiene propiedades nutritivas como proteína, carbohidrato, vitamina A y vitamina C que interviene en la formación de huesos, dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro en los alimentos, además por su escaso valor calórico y su aporte de vitamina C, sirve como antioxidante, contribuye a reducir el riesgo de múltiples enfermedades, como las cardiovasculares, las degenerativas e incluso el cáncer (OIRSA, 2000).

Quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* L.)

Según el INTA (2010), es una planta herbácea de comportamiento perenne, pertenece a la familia de las Aráceae, es originario de la zona tropical de América, contiene valor nutritivo

y beneficios para la salud, siendo un alimento energético, puede compararse con la papa en cuanto a su valor nutritivo, superándola ligeramente en el contenido de carbohidratos y minerales como el hierro y calcio, vitamina A, B₁, B₂, y C. ayuda a prevenir desordenes estomacales.

Guayaba (*Psidium guajava* L.)

Es un cultivo originario de América, pertenece a la familia de las Myrtáceas, el fruto es de color amarillo y la pulpa de color blanco crema o rosa; contiene minerales como potasio, vitamina A, vitamina C; también tiene potencial para la elaboración de pectinas y aceites con sus semillas; en la industria sirve para la elaboración de néctar, mermeladas, jaleas y dulce. (CENTA, 2010).

Plátano (*Musa acuminata* L.)

Plantas herbáceas de origen Asiático, pertenece a la familia Musaceae; contiene proteínas, fósforo, hierro, sodio, magnesio, calcio, zinc, selenio; Vitamina A, B₁, B₂, C, E Y Niacina, (Hernández, 2009). Según la FAO (2006), fortalece el sistema digestivo protegiendo al estómago del ácido gástrico y de las úlceras, sin embargo por su alto contenido de carbohidratos, no es recomendable para diabéticos.

Pepino (*Cucumis sativus* L.)

Es una hierba anual de la familia Cucurbitaceae, originario de Asia. Tiene mucha demanda por sus cualidades refrescantes, es rico en vitamina A, vitamina del grupo B, entre todas cabe destacar la Piridoxina (vitamina B₆), es rico en hierro, manganeso y potasio, además contiene propiedades medicinales como diurético, tónico y vermífugo; además es utilizado en la industria farmacéutica y de cosméticos (Duran, 2013).

Pipián (*Cucúrbita pepo* L.)

Son plantas herbáceas de tallos trepadores o rastreros, pertenece a la familia Cucurbitaceae, de origen Americano.

El principal componente es el agua, buena fuente de fibra, rico en vitamina A y vitamina C, presenta cantidades apreciables de vitamina E, folatos y otras vitaminas del grupo B, tales como B₁, B₂, B₃ y B₆ (Duran, 2013).

Rábano (*Raphanus sativus* L.)

Es una planta herbácea originaria de Asia, pertenece a la familia Brassicaceae, se cultiva mucho por su raíz comestible y propiedades medicinales. Contiene proteínas, vitamina A, B y C, minerales como el potasio y yodo.

Por sus propiedades medicinales, es curativa del bocio y vías respiratorias, previene las enfermedades del hígado y riñones; activa el funcionamiento de la vejiga y de la vesícula biliar (Duran, 2013).

Maracuyá (*Passiflora edulis* L.)

Es una planta perenne, de hábito trepador y de rápido desarrollo, puede alcanzar hasta 10 m de largo; pertenece a la familia Passifloraceae, originaria de la Amazonía brasileña, conocida comúnmente como maracuyá, parchita; el fruto es una baya esférica, globosa de color amarillo o purpúreo, con una pulpa muy aromática.

Es rica en azúcares, minerales, aminoácidos, vitamina A, C, B₂ y fósforo. También sirve como tranquilizante y ansiolítica (Rojas, 2006).

Hierba buena (*Mentha spicata*)

Es una planta perenne, rastrera de ramas rectas de tallos color púrpura y hojas ovaladas de color verde intenso, pertenece a la familia Lamiáceae, es originaria de Europa y su principal uso es culinario; contiene vitamina A, B y C, minerales como hierro y calcio (ACTAF, 2013)

Facilita los procesos digestivos, es antiespasmódica. También se emplea en medicina alternativa, en terapias aromáticas, en derivados cosméticos, pastas dentales y otros productos (FAO, 2006).

Culantro (*Coriandrum sativum* L.)

Es una hierba anual, pertenece a la familia Apiaceae, originaria de la región Mediterránea.

Su principal uso es como agente saborizante en los alimentos. También tiene propiedades medicinales como tratamiento gastrointestinal y antibiótico antiespasmódico (González, 2010). Es rico en calcio, fósforo, hierro, vitamina A, B y C (FAO, 2006).

Zanahoria (*Daucus carota* L.)

Es originaria de Asia, pertenece a la familia Apiaceae. Es una raíz rica en betacaroteno, vitamina A, C y E, ácido fólico. Regula los trastornos digestivos, diarreas, infecciones broncopulmonares, ayuda a disminuir el colesterol, previene el cáncer, mejora la salud de la piel y la vista (FDA, 1995).

Espinaca (*Spinacia oleracea* L.)

Es una planta anual, originaria de Asia, pertenece a la familia Amarantaceae. Contiene proteínas, minerales como hierro, calcio, potasio, yodo, zinc, magnesio y sodio, vitamina A, B₁, B₂, B₃, B₁₂, vitamina C y E. Previene enfermedades de la vista, fortalece el sistema

inmunológico y tiene propiedades anticancerosas, correcta coagulación de la sangre. Este alimento también es beneficioso para el fortalecimiento de los huesos (ADAC, 2006).

Remolacha (*Beta vulgaris* L.)

Es originaria de Europa, pertenece a la familia Amarantaceae. Es un alimento energético, por su contenido de tiamina y carbohidratos, es rico en minerales como hierro y magnesio, vitamina C, B₁ y sacarosa. Es utilizada para tratamientos contra la anemia y tuberculosis, en la prevención de enfermedades de la sangre por sus concentraciones de hierro, elimina el ácido úrico, activa los intestinos, hígado y vesícula biliar (ADAC, 2006).

Repollo (*Brasica oleracea* L.)

Es una hortaliza originaria de Europa Occidental, pertenece a la familia Cruciferae. Es una yema de volumen considerable, constituida por numerosas hojas apiñadas en torno al tallo. Es rica en vitamina C, B₁, B₂, calcio, hierro, fósforo, sodio, potasio, azufre y magnesio. Tiene propiedades alcalinizantes que neutralizan los ácidos del organismo, facilita la digestión de los alimentos, sirve para depurar la sangre, es desinfectante y antibiótico (FDA, 1993).

Cebolla (*Allium cepa* L.)

Es originaria de Asia Occidental, pertenece a la familia de las Liliáceas. La cebolla es un bulbo rico en minerales como calcio, magnesio, cloro, cobalto, cobre, hierro, fósforo, yodo, potasio, vitaminas A, B, C y E. Este bulbo tiene propiedades antisépticas reduce la agregación plaquetaria, niveles de colesterol, triglicéridos y ácido úrico en la sangre y refuerza las defensas orgánicas frente a agentes infecciosos, previene la congestión de los órganos pélvicos en la mujer y prostatismo en el hombre (ADAC, 2006).

El contenido nutricional que aporta cada cultivo es fundamental en la alimentación, ya que ayuda al desarrollo y buen funcionamiento de los organismos del cuerpo para tener una

vida sana, además por su alto contenido en vitaminas, proteínas y minerales y propiedades medicinales aumenta las defensas y ayudan a prevenir muchas enfermedades.

En el cuadro 8 se indica las funciones de los carbohidratos, proteínas vitaminas y minerales.

Cuadro 8. Contribución de carbohidratos, proteínas vitaminas y minerales aportados por los cultivos establecidos

Compuesto/ nutrientes	Función
Carbohidratos	Aporta energía, son fuentes de vitaminas y minerales, aportan fibra para el normal funcionamiento del sistema digestivo y constituyen una reserva energética en forma de glucógeno, (pitahaya, quequisque, papaya, guayaba, plátano, pepino, rábano, hierba buena, culantro, zanahoria, espinaca, remolacha, repollo cebolla).
Proteínas	Son componentes esenciales de los tejidos corporales, son formadores de nuevos tejidos durante el crecimiento, renuevan tejidos en la adultez, forman los anticuerpos, interviene en la función inmunológica del organismo, son componentes de las enzimas por lo que intervienen en la digestión, tienen función endocrina por ser constituyentes de las hormonas, participan en la distribución del oxígeno, forman parte de la molécula de hemoglobina y regulan la presión osmótica por ser parte del protoplasma, (pitahaya, plátano, espinaca, rábano, hierba buena, culantro, zanahoria, remolacha, repollo, papaya).
Vitamina A	Forma parte de la molécula rodopscina el cual es una proteína de la retina del ojo que interviene en el proceso de visión nocturna siendo esencial para la visión, es importante en el crecimiento, regeneración y conservación del tejido epitelial de las mucosas de las vías aéreas, del aparato urinario, de los huesos y dientes, colabora en la estructura y función de la membrana celular y participa en la diferenciación celular donde juega un papel importante en el desarrollo embrionario, se asocia con el mantenimiento del hematocrito con la prevención del cáncer, (papaya, pitahaya, quequisque, guayaba, plátano, pepino, pipián, rábano, maracuyá, hierba buena, culantro, zanahoria, espinaca, cebolla).
Vitamina B ₁	Actúa como coenzima en el metabolismo energético del organismo especialmente de los carbohidratos, interviene en la conducción nerviosa de nervios periféricos en la transmisión neuromuscular, interviene en la síntesis de ácidos grasos y colesterol en células cerebrales, (quequisque, plátano, pipián, espinaca, repollo).
Vitamina B ₂	Actúa como coenzima en el metabolismo del macronutriente, es indispensable para el crecimiento normal y para la regeneración y conservación de los tejidos especialmente de la piel, colabora en la función de las glándulas suprarrenales y del ojo, (quequisque, plátano, pipián, maracuyá, espinaca, repollo).

Cuadro 8. Continuación...

Vitamina B ₆	Participa como enzima en muchas reacciones bioquímicas del metabolismo de los aminoácidos, especialmente del triptófano, metionina y de los que contiene azufre, participa en el metabolismo del ácido fólico y en la síntesis del grupo "HEME" de la hemoglobina, interviene en los procesos enzimáticos de movilización de glucógeno hepático y muscular, así como de reacciones bioquímicas del sistema inmunológico central, (pepino, pipián).
Vitamina B ₁₂	Interviene en la síntesis de núcleo de proteínas como el ADN, participa en el metabolismo del ácido fólico y se relaciona con las actividades del sistema nervioso central (espinaca).
Vitamina C	Participa en la síntesis de neurotransmisores como serotonina inoradrenalina, favorece la absorción del hierro no hemático (proviene de la dieta) en el intestino, tiene un papel esencial en el papel de la vitamina A, E y ácido fólico y de algunos aminoácidos, previene y cura el resaca común, ayuda a movilizar el colesterol de los tejidos hacia el hígado y en la conversión de colesterol en ácidos biliares, (papaya, pitahaya, quequisque, guayaba, plátano, pipián, rábano, maracuyá, hierba buena, culantro, zanahoria, espinaca, remolacha, repollo, cebolla).
Vitamina E	Es un antioxidante natural para el mejoramiento de la piel y retardo en la vejez de hombres y mujeres (plátano, zanahoria, espinaca, cebolla).
Calcio	Es importante en el proceso de osteogénesis y formación de los dientes, regula la contractilidad muscular y cardíaca, interviene en la coagulación sanguínea (cebolla, repollo, papaya, quequisque, plátano, hierba buena, culantro, espinaca).
Fósforo	Participa en la ontogénesis y en la formación de dientes, constituye los fosfolípidos, por lo que se asocia con el funcionamiento del sistema nervioso, interviene en la contractilidad muscular y cardíaca, interviene en la coagulación sanguínea, (papaya, cebolla, repollo, culantro, plátano).
Potasio	Participa en la conducción nerviosa, (papaya, guayaba, pepino, rábano, remolacha, repollo, cebolla).
Hierro	Es un constituyente de la hemoglobina de los músculos y de la hemoglobina encargada de transportar el oxígeno hacia todos los tejidos. Forma parte de algunas metaloproteínas que intervienen en el metabolismo energético, (quequisque, plátano, pepino, maracuyá, hierba buena, culantro, remolacha, repollo, cebolla).
Zinc	Participa en el metabolismo de los macronutrientes e influye en el crecimiento, su acción se asocia a la cicatrización de herida, (plátano, espinaca).
Manganeso	Es componente de varios enzimas y participa en el metabolismo de los carbohidratos y la formación de urea, (pepino).
Agua	Contribuye a que se realice la homeostasis hídrica y la reposición de agua pérdida, (pitahaya, papaya, pipián).
Yodo	Permite que la glándula tiroidea produzca las hormonas tiroxinas y trydotinonina necesaria para el crecimiento y desarrollo del cerebro, (rábano).

Adaptado de Marín (2000).

4.6 Establecimiento del huerto escolar

La escuela tiene una área total de 0.4 ha (4 000 m²), de la cual 0.04 ha (400 m²) corresponde al área utilizada para el huerto escolar.

El establecimiento del huerto se realizó con la participación de los padres de familia, docentes, estudiantes e investigadores; el diseño del huerto se basó en un enfoque agroecológico para permitir la sostenibilidad del mismo, considerando un arreglo diversificado para que los niños puedan tener acceso en diferentes momentos a una alimentación variada.

El establecimiento inició con la preparación de suelo, la siembra de los cultivos se realizó de forma manual y se utilizaron métodos culturales como asociación de cultivos, rotación, trampas de color, distancias de siembra y diversificación. El manejo de arvenses fue de forma manual y la fertilización mediante el uso de abonos orgánicos (compost y lombrihumus) y fertilizante sintéticos de fórmula 12-30-10.

La FAO (2006) considera que las escuelas pueden contribuir en la superación del hambre y la mal nutrición y que los huertos escolares pueden ayudar a mejorar la nutrición, la educación de los niños y de sus familias, tanto en las zonas rurales como en las urbanas.

Según FAO (2010) los huertos escolares son un instrumento educativo orientado a los niños, a sus familias, la comunidad y la propia escuela, con el objetivo de garantizar una alimentación saludable para que los niños en edad escolar tengan un desarrollo y crecimiento adecuado, para estudiar, estar protegidos de las enfermedades y disponer de energía suficiente durante el día.

4.7 Uso de la producción

La producción fue destinada para complementar la alimentación escolar. Estos alimentos fueron suministrados en la alimentación de los estudiantes como ensaladas de vegetales, ensaladas de frutas, jugos, refrescos naturales y productos transformados como mermeladas, néctares.

4.8 Capacidad para transformar productos agrícolas

En este estudio nos referimos al fortalecimiento de conocimientos, habilidades y actitudes en los padres de familias en el proceso de transformación de productos agrícolas.

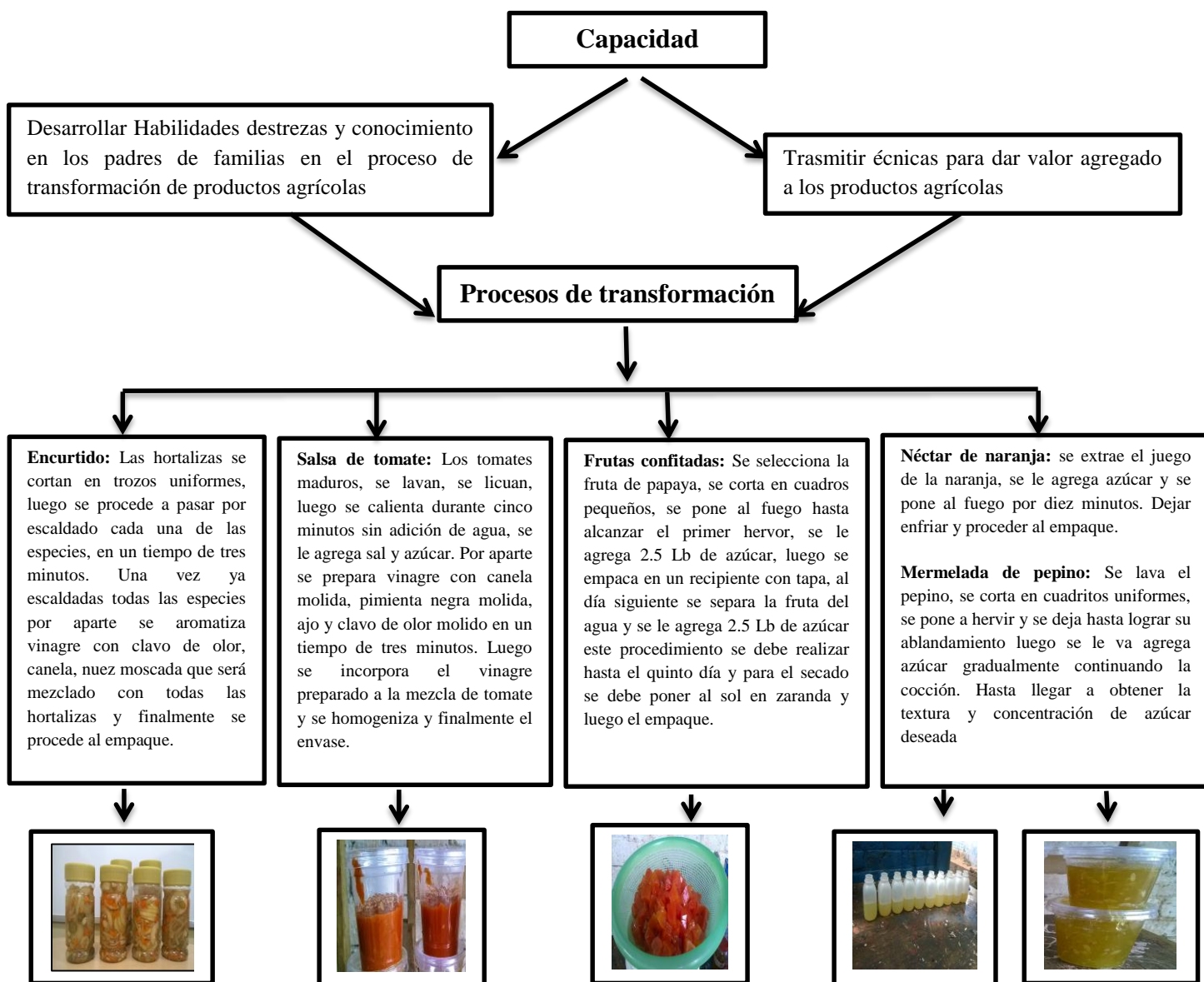


Figura 3. Proceso en el fortalecimiento de capacidades para transformar productos agrícolas.

En la figura 3 se muestran las capacidades alcanzadas por los padres de familias y se explica cada uno los procesos que se realizaron para la transformación de productos.

Los padres de familia participaron activamente logrando desarrollar habilidades y destrezas, así como reforzando los conocimientos que les permitieron adquirir técnicas para darle valor agregado a los productos agrícolas, obteniendo como productos final encurtidos, salsa de tomate, frutas confitadas de papaya, néctar de naranja y mermelada de pepino; Esto se realizó con la metodología aprender haciendo.

4.9 Número de padres de familia capacitados

En el cuadro 9 se muestran los nombres y número de cédulas de los participantes de las capacitaciones de transformación de productos agrícolas, obteniendo un total de 15 padres de familia, donde participaron activamente en cada uno de los talleres logrando de esta manera alcanzar las capacidades propuestas.

Cuadro 9. Listado de padres de familia que asistieron a las capacitaciones

Nº	Nombres y apellidos	Nº de cédula
1	Juan Avalos Ruíz	523-290638-0000R
2	Mariano Tórrez	161-221142-0000R
3	Gregoria Urbina Larios	523-171163-0000M
4	Claribel Ruíz Obregón	523-230273-0001N
5	Vilma Patricia Gaitán	523-181174-0000E
6	Juana Ruíz Gaitán	523-080378-0001K
7	Darling Duarte Larios	523-270586-0000U
8	María Luisa Ramírez	161-190987-0003F
9	Sonia Luquez Vallejos	523-051287-0001N
10	Aura Dilia Amador	161-120989-0008R
11	Kenia del Carmen Mejía	521-240290-0004R
12	Hamilton Gaitán	523-111093-0000N
13	Juan Francisco Martínez	-
14	Rosa Larios	-
15	Bismark Ruíz	-

4.10 Emprendimientos adquiridos por los padres de familia

Los emprendimientos se logran cuando se tiene pensamiento, voluntad y decisión emprendedora lo que permite realizar acciones para abordar un negocio, organizarlo, buscar capital para financiarlo y asume todo o la mayor acción de riesgo; siendo los emprendedores los principales agentes de cambios de la sociedad (Silva, 2013).

Los padres de familias de los niños de la escuela San José, se organizaron para formar una microempresa de transformación de productos agrícolas con el nombre Los frutales de los Pantanos, estos productos los ofertaran en las ferias locales y puestos de venta de la zona.

Estos emprendimientos permitieron a los padres de familia obtener ingresos económicos para darle manejo al huerto escolar, comprar útiles escolares de los niños y satisfacer necesidades en el hogar.

V. CONCLUSIONES

En general se consumen alimentos que aportan principalmente carbohidratos y proteína y en menor medida alimentos protectores y energéticos que suministran vitaminas, minerales y energía de reserva.

La población estudiantil de la escuela San José está compuesta por 75% de niños y 25% de niñas, con un 10% de la población estudiantil con rendimiento académico clasificado como excelente, 40% como muy bueno, 35% como bueno y un 15% como deficiente.

Mensualmente se consume en mayor cantidad de arroz (24.16 kg), cebolla (11.55 kg), huevos (8 docenas), leche (59.22 litros), frutas por temporada de cosecha, mango (30.83 kg), azúcar (8.24 kg).

Los niños se encuentran en estado nutricional crítico, por lo que el establecimiento del huerto escolar proveerá de alimentos que aportan vitaminas, proteínas, minerales y carbohidrato.

Existe una asistencia clasificada como alta (70%) y permanencia de 100%.

Los padres de familia fortalecieron sus capacidades en la transformación de productos agrícolas.

Los padres de familias formaron una microempresa para la transformación y comercialización de productos agrícolas

VI. RECOMENDACIONES

Conformar un comité de padres de familia que se encargue de las gestiones de seguimiento a este proyecto con el apoyo de las autoridades y docentes de la escuela así como de autoridades locales y nacionales que permita fomentar el desarrollo del centro escolar.

Organizar grupos de padres de familias para trabajar en el manejo del huerto escolar establecido.

Implementar metodologías que permitan el seguimiento y evaluación del funcionamiento del huerto escolar.

Integrar el huerto escolar en el plan de estudios de los niños para el aprendizaje y para la nutrición de los mismos.

Establecer un puesto de venta donde puedan ofertar y comercializar los productos transformados.

VII. LITERATURA CITADA

- ADDAC (Asociación para la Diversificación y el desarrollo Agrícola Comunal, NI). 2006. Guía nutricional: Alimentos nutritivos. 1 ed. 12 p.
- Agudelo O, GM; Giraldo G, NA. 2008. Perspectiva de nutrición humana: soporte nutricional en el paciente crítico. CO. 211 p.
- ACTAF (Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales). 2013. Hierba buena. HR (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en <http://www.actaf.co.cu/revistas/condimentos/Hierba%20buena.pdf>
- Carbajal Azcona, A. 2013. Ingesta recomendada de energía y nutrientes (en línea). Consultado 4 nov. 2015. Disponible en <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-CARBAJAL-IR-2003-ISBN-84-9773-023-2-rev2013.pdf>
- CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2010. Guía técnica del cultivo de la guayaba (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20CULTIVO%20GUAYABA.pdf>
- Duran R, F; Seguridad alimentaria cultivando hortalizas. 2013. 1 ed.CO. 857 p.
- Dapcich, V; Castell, G; Ribas B, L; Pérez C; Aranceta B, J; Serra M, L. 2004. Guía de la alimentación saludable (en línea). ES. Consultado 8 oct. 2015. Disponible en http://aesan.mssi.gob.es/AESAN/docs/docs/publicaciones_estudios/nutricion/guia_alimentacion.pdf
- Escalante I, E; Bonvecchio A, TF; Nava, F; Villanueva, MA; Rivera D, JA. 2008. MX. Facilitadores y barreras para el consumo del complemento alimenticio del programa oportunidades (en línea) Consultado 8 oct. 2015. Disponible en <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=0347c299-7545-4234-9965-248d89709fe7%40sessionmgr120&vid=5&hid=118>
- Ferrer, C. 2012. Unidades de medida cocina-equivalencia (en línea) consultado 15 feb. 2016. Disponible en <file:///G:/Unidades%20de%20medida%20de%20la%20cocina.html>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2015. Estadísticas sobre seguridad alimentaria (en línea). Consultado 19 de mayo. Disponible en <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/es/>
- _____. 2013. Sistematización de experiencias exitosas de huertos escolares pedagógicos (en línea). Consultado 4 nov. 2015. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/field/009/as225s/as225s.pdf>
- _____. 2010. Nueva política de huertos escolares. IT (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/i1689s/i1689s00.pdf>

- _____2010. Guía metodológica para la enseñanza de la alimentación y nutrición. HN (en línea). Consultado 5 nov. 2015. Disponible en <http://www.fao.org/3/contents/2de4cc8f-f04f-5faf-a26cc8df0b4c1b0d/am283s00.pdf>
- _____2006. Crear y manejar un huerto escolar. IT. 198 p.
- _____1985. Recomendaciones de ingesta de nutrientes y energía. IT (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en http://www.fao.org/index_es.htm
- FDA (Fundación de Desarrollo Agropecuario, RD). 1995. Cultivo de zanahoria. 37 p.
- _____1993. Cultivo del repollo. 27 p.
- González P, S; Rivera C, LH; Rosales R, Tábata. MX. 2010. Análisis de compuestos volátiles en cilantro (*Coriandrum sativum* L.). 24 p
- Google Earth. 2015. Programa informático versión 6.2 (en línea). Consultado 26 ago. 2015. Disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/San_Miguelito_\(Nicaragua\)](https://es.wikipedia.org/wiki/San_Miguelito_(Nicaragua))
- Google imágenes. Foto mapa de Nicaragua y San Miguelito, Río San Juan. 2015 (en línea). Consultado 26 ago. 2015. Disponible en https://www.google.com/search?q=mapa+de+san+miguelito+nicaragua&client=opera&hs=G0c&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAcQ_AUoAWoVChMIyfWs_ruzyAIVyBceCh2vCQDh&biw=1342&bih=626#imgrc=A7bYrqn4w_wQHM%3A
- Hernández LM; Vit, P. 2009. El plátano un cultivo tradicional con importancia nutricional. VE (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30260/3/ff2009_iiplatano.pdf
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria). 2010. Quequisque / malanga (en línea). Consultado 30 oct. 2015. Disponible en http://www.iica.int.ni/IICA_NICARAGUA/Proyectos/archivos_dvd_mottsa/Informe/AneXos/A3_Fichas_Tecnicas/A3-5_Ficha_Raices_y_Tuberculos.pdf
- _____2014. Guía tecnológica 6: Cultivo de la pitahaya. 40 p.
- IFPRI (Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimenticias, WA. 1995. Visión de la alimentación, la agricultura y el medio ambiente en el año 2020. La visión, el desafío y la acción recomendada: la seguridad alimentaria y nutricional. P. 9-10.
- INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá; OPS (Oficina Panamericana de la Salud. GT. Propuesta de indicadores para la vigilancia de la seguridad alimentaria y nutricional. 2002 (en línea) consultado 30 oct. 2015. Disponible en https://scholar.google.es/scholar?q=PROPUESTA+DE+INDICADORES+PARA+LA+VIGILANCIA+DE+LA+SEGURIDAD+ALIMENTARIA+Y+NUTRICIONAL&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5

INEC (Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censo). 1995. Encuesta de medición de nivel de vida: Informe general. 179 p.

_____2004. Análisis de la pobreza y la seguridad alimentaria nutricional en Nicaragua. 173 p.

IEEPP (Instituto de Estudios Estratégicos y Políticas Públicas). 2012. La educación primaria en Nicaragua: condiciones que favorecen u obstaculizan el aumento de la matrícula, la retención y la promoción escolar. 108 p.

INAN (Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, PY). (2015). Alimentación saludable (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en <http://inan.gov.py/oldweb/alimentacionsaludable.htm>

MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal). 1998. Nicaragua: reporte de pobreza desafíos y oportunidades para la reducción de la pobreza. 96 p.

Marín R, ZR. 2000. Elementos de nutrición humana. 1 ed. CR, 409 p.

MINED (Ministerio de Educación). Plan estratégico de educación 2011-2015. 2009 (en línea) NI. Consultado 28 set. 2015. Disponible en http://www.mined.gob.ni/Documents/Document/2013/pee2011_2015.pdf

Munguía H, R. 1999. Cultivo de frutales del trópico. NI. 175p.

Marcandres M. Recomendaciones nutricionales para distintos grupos etarios. 2011 (en línea). Consultado 24 nov. 2015. Disponible en <http://defensoria.jusbaires.gov.ar/attachments/article/3115/recomendaciones%20nutricionales.pdf>

Marquina, D; Santos, A. ES. Probióticos, prebióticos y salud. 2001 (en línea) consultado 30 oct. 2015. Disponible en http://www.hablemosclaro.org/repositorio/biblioteca/b_379_probioticos_prebioticos_y_salud.pdf

Martínez; YM. 2016. Clasificación de los alimentos por su función alimentos constructores. (en línea). Consultado 15 feb. 2016. Disponible en http://www.academia.edu/5022420/CLASIFICACION_DE_LOS_ALIMENTOS_POR_SU_FUNCION_ALIMENTOS_CONSTRUCTORES

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). 2000. Manual técnico: Buenas prácticas de cultivo en Pitahaya. NI.

OMS (Organización Mundial de la Salud) 2015. Fomento del consumo mundial de frutas y verduras (en línea). Consultado 4 nov. 2015. Disponible en <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.html>

- Ortega U, P; Parra P, Y; Pérez C, E; Sánchez U, IM. AL.Hábitos de consumo de distintos grupos alimenticios en el colegio San José de Calasanz. 2012 (en línea) consultado 8 oct. 2015. Disponible en <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=0347c299-7545-4234-9965-248d89709fe7%40sessionmgr120&hid=118>
- Peña Q, L; Ros M, L; González S, D; Rial G, R. 2007. Alimentación del preescolar y escolar (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_escolar.pdf
- Rojas, J; Ronceros, S; Palomino, R; Chenguayen, J. PE. 2006. Efecto antihipertensivo y dosis letal 50 del jugo del fruto y del extracto etanólico de las hojas de *Passiflora edulis* (maracuyá), en ratas (en línea). Consultado 8 oct. 2015. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102555832006000300003&script=sci_arttext
- Silva Duarte, JE. 2013. Emprendedor: hacia un emprendimiento sostenible. 2 ed. MX. 236 p.
- UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia,). 2015. Lección 19 utilización biológica de los alimentos (en línea). Consultado 8 oct. 2015. Disponible en http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301015/301015linea/leccin_19_utilizacin_biologica_de_los_alimentos.html
- UBB (Universidad del Bio-Bio, CL). 2015. Alimentación saludable (en línea). Consultado 6 nov. 2015. Disponible en <http://www.ubiobio.cl/ubbsaludable/piramide.html>
- Valera, JA; Cruz T, A. 2013. HR. La papaya: propiedades nutritivas y beneficios para la salud (en línea). Consultado 7 nov. 2015. Disponible en <http://www.caribbeannewsdigital.com/noticia/la-papaya-propiedades-nutritivas-y-beneficios-para-la-salud>

ANEXOS

Anexo 1. Rendimiento académico, asistencia, permanencia y variables de crecimiento según sexo y edad

No.	Nombre del alumno	Peso (Lb)	Talla (cm)	Estatura (cm)	Edad (Año)	Sexo		Rendimiento Académico*				% Asistencia***			% Permanencia **		
						M	F	E	MB	B	D	A	M	B	A	M	B
1	Joseling Isamara Chamorro Centeno	42	24.56	115	7		x	x				x			x		
2	Judith Karina Marengo Luquez	48	23.59	114	6		x		x			x			x		
3	Bryan Josué Ruiz Luquez	46	59	120	6	x			x			x			x		
4	Fauto Teodoro Sánchez Chavarría	50	59	121	6	x								x	x		
5	Noelia María Ruiz Luquez	64	61	135	9		x	x				x			x		
6	Laura Elizabeth Lanza Cuadra	54	61	127	8		x					x			x		
7	Miguel Ángel Laguna	56	59	131	8	x						x			x		
8	Ronald Esteban Mejía Gaitán	66	67	122	9	x			x			x			x		
9	Juan Exequiel Orosco Luquez	49	59	138	8	x				x				x	x		
10	Ernesto Javier Orozco Ruiz	72	63	120	10	x				x				x	x		

*E: Excelente, MB: Muy bueno, B: Bueno, D: Deficiente / **A: Alta, M: Media, B: Baja / ***A: Alta, M: Media, B: Baja

Anexo 2. Encuesta sobre consumo de los alimentos

Granos básicos				
Tipo	Cantidad	Frecuencia	Procedencia	Valor

Leche y derivados				
Tipo	Cantidad	Frecuencia	Procedencia	Valor

Hortalizas y verduras				
Tipo	Cantidad	Frecuencia	Procedencia	Valor

Frutas				
Tipo	Cantidad	Frecuencia	Procedencia	Valor

Carnes, aves pescados y sus derivados				
Tipo	Cantidad	Frecuencia	Procedencia	Valor

Complementos y condimentos				
Tipo	Cantidad	Frecuencia	Procedencia	Valor



Anexo 3. Padres de familia recibiendo capacitaciones de transformación de productos agrícolas



Anexo 4. Ingredientes para la transformación de productos agrícolas



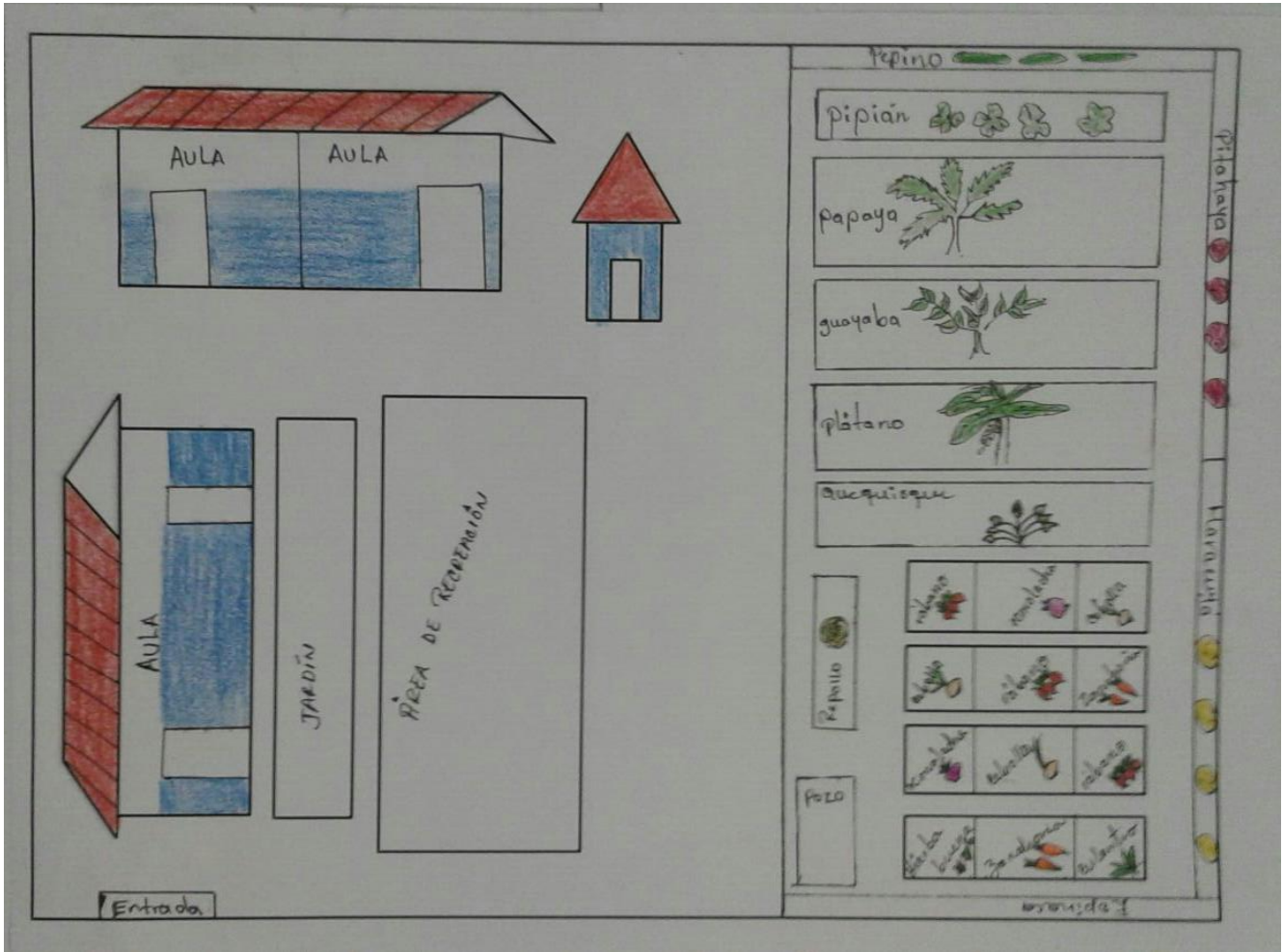
Anexo 5. Padres de familia trabajando en transformación de productos



Anexo 6. Néctar de naranja Anexo 7. Registro de peso y estatura



Anexo 8. Taller de definición de emprendimientos productivos



Anexo 9. Plano del huerto escolar establecido en la escuela San José, Los Pantanos, San Miguelito, Rio San Juan



*“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”*