



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Maestría en Sanidad Vegetal**

**Trabajo de Graduación**

Prácticas agrícolas realizadas en la cadena de producción y comercialización del cultivo de repollo (*Brassica Oleracea, L*) su efecto en la calidad e inocuidad del producto final, Temua, Masaya Y Tomatoya, Jinotega, Nicaragua 2016

**AUTOR**

Lic. Freddy Rivera Umanzor

**ASESOR**

Msc. Martha Elizabeth Zamora Solórzano

Managua, Nicaragua

Septiembre 2018





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Maestría en Sanidad Vegetal**

Trabajo de Graduación

Prácticas agrícolas realizadas en la cadena de producción y comercialización del cultivo de repollo (*Brassica Oleracea, L*) su efecto en la calidad e inocuidad del producto final, Temua, Masaya Y Tomatoya, Jinotega, Nicaragua 2016

**AUTOR**

Lic. Freddy Rivera Umanzor

**ASESOR**

Msc. Martha Elizabeth Zamora Solórzano

Managua, Nicaragua

Septiembre 2018

Este trabajo de maestría fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN SANIDAD VEGETAL

Miembros del Tribunal Examinador

\_\_\_\_\_

Presidente

\_\_\_\_\_

Secretario

\_\_\_\_\_

Vocal

Lugar y fecha (día/ mes/ año) \_\_\_\_\_

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCION	PÁGINA
<b>DEDICATORIA</b>	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iv
<b>INDICE DE CUADRO</b>	v
<b>INDICE DE FIGURA</b>	vi
<b>RESUMEN</b>	vii
<b>ABSTRACT</b>	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	4
2.1 Objetivo general	4
2.2 Objetivos específicos	4
<b>III. METODOLOGÍA</b>	5
3.1. Ubicación del estudio	5
3.1.1 Descripción de las zonas de estudio	5
3.1.1.1 Descripción del Municipio de la Concepción/Comunidad de Temoa	5
3.1.1.2 Descripción del Municipio de Jinotega /Comunidad Tomatoya	6
3.2 Metodología del estudio	7
3.2.1 Etapa de campo	7
3.2.1.1 Encuesta a los productores en las zonas de estudio	7
3.2.1.2 Diagnóstico de la problemática fitosanitaria	8
3.2.2 Etapa de laboratorio	9
3.2.2.1 Análisis de multiresiduos en el suelo	9
3.2.2.2 Análisis microbiológico del agua usada para riego	10
3.2.2.3 Análisis de multiresiduos en el producto final (cabeza de Repollo)	11
3.2.2.4 Análisis Microbiológico en el producto final (cabeza de Repollo)	12
3.2.2.5 Análisis del producto final (cabeza de repollo)	12
3.2.2.6 Comercialización	13
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	14
4.1 Descripción de las prácticas agronómicas	14
4.1.1 Preparación del semillero	14
4.2 Preparación del terreno y trasplante	15
4.3 Fertilización	16

4.4 Limpieza y Aporque	17
4.5 Manejo fitosanitario del cultivo	17
4.6 Plagas encontradas	19
4.7 Enfermedades encontradas en el cultivo de repollo	22
4.8 Manejo de plagas.	23
4.9 Manejo de envases de agroquímicos	30
4.10 Manejo de cosecha y post cosecha	31
4.11 Calidad e inocuidad del cultivo de repollo	34
4.11.1. Análisis microbiológico del agua	34
4.11.2 Análisis de suelo	35
4.11.3 Análisis químico para plaguicidas en cabezas de repollo comerciable	37
4.11.4 Análisis microbiológico del producto final: cabeza de repollo comerciable	39
4.12 Comercialización	41
<b>V. CONCLUSIONES</b>	44
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	45
<b>VII. LITERATURA CITADA</b>	46
<b>VIII. ANEXOS</b>	51

## DEDICATORIA

En principio dedico a **Dios** nuestro creador por darme la fuerza y el deseo de seguir adelante cosechando frutos para la prosperidad.

**A mis padres** por darme todo el apoyo moral para que siguiera adelante y muy especial a mi linda madrecita que desde donde este en el cielo sé que ella se sentiría muy orgullosa por mis logros y sobre todo haber culminado la maestría.

**A mi esposa y mis hijos** por su confianza y el sacrificio que ha significado para ellos y para mí poder sacar esta maestría.

A todos mis amigos y colegas que siempre estuvimos hombro a hombro con mucho esfuerzo y sacrificio para coronar y triunfar en este proyecto de vida.

## AGRADECIMIENTO

Eternamente agradezco **a Dios** nuestro creador por darnos el soplo de vida y ponernos en el camino correcto para ser personas de bien y servir a nuestros semejantes.

Muy agradecido con mis padres por haber hecho de mí una persona con buenos principios y con mucho deseo de superación.

Agradezco a la Universidad Nacional Agraria y en especial al Dr. Edgardo Jiménez por haberme dado la oportunidad de ser parte de este proyecto.

Muy especial agradecimiento a la Ing. Martha Elizabeth Zamora por toda la paciencia y el apoyo que me ha brindado incondicionalmente.

Muy agradecido con todos los colegas y hermano de la maestría que durante dos años estuvimos siempre de la mano dándonos ese apoyo que al final se convirtió en éxito para todos al haber culminado nuestros estudios.



## ÍNDICE DE CUADRO

<b>CUADRO</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Prácticas de manejo fitosanitario implementadas en el cultivo de repollo en las zonas de Temua y Tomatoya 2016	18
2	Principales grupos de insectos encontrados en las trampas de suelo y áreas en ambas zonas de estudio 2016	19
3	Agentes fitopatógenos identificados en el cultivo de repolló en las zonas en estudio, laboratorio IPSA y UNA, 2016	22
4	Productos utilizados en el manejo de plagas en ambas zonas de estudio 2016 plaguicidas no registrados para uso en repollo	26
5	Resultados del análisis microbiológico del agua utilizada para el riego del cultivo, Temua y Tomatoya, 2017	35
6	Resultados de los análisis de suelo para identificación de trazas de plaguicidas en Temua, Masaya y Tomatoya, Jinotega, 2016	36
7	Resultados de los análisis de plaguicidas en la cabeza de repollo comerciables en Temua, Masaya y Tomatoya, Jinotega, 2016	38
8	Resultado del análisis microbiológico del producto final: cabeza de repollo Temua, Masaya y Tomatoya, Jinotega, 2016	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
<b>1</b>	Principales insectos encontrados a través del muestreo visual en ambas zonas de estudio, Temua -Tomatoya, Nicaragua 2016	21
<b>2</b>	Grupos de plaguicidas usados en el manejo de plagas, enfermedades y malezas en el cultivo de repollo en las zonas de estudio, Moyua-Tomatoya Nicaragua 2016	24
<b>3</b>	Plaguicidas sintéticos formulados usados en el cultivo de repollo en las zonas de estudio, Moyua-Tomatoya Nicaragua 2016	25
<b>4</b>	Periodo de aplicación de plaguicidas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de repollo en Moyua-Tomatoya Nicaragua 2016	30
<b>5</b>	Manejo de los envases de agroquímicos por los productores en ambas zonas de estudio, 2016	31
<b>6</b>	Número de productores que utilizan criterios para la cosecha de repollo en ambas zonas de estudio Moyua -Tomatoya Nicaragua	32
<b>7</b>	Medios para la cosecha y traslado del repollo en ambas zonas de estudio Moyua -Tomatoya 2016	33
<b>8</b>	Diagrama de flujo del proceso de producción y comercialización del repollo Temua - Tomatoya. 2016	43

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el período de Mayo a Agosto del 2016 en comunidades de Masaya y Jinotega, analizándose la cadena de producción y comercialización del cultivo de repollo. El objetivo del estudio fue generar conocimiento que contribuya a disminuir los riesgos de contaminación en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea, L*) a través del estudio de la cadena de producción y comercialización en dos zonas de producción, para lo cual se describieron las prácticas agronómicas que se implementan en el proceso de producción y cuáles de estas implican un riesgo que afecte la inocuidad del producto final. La investigación se realizó en dos etapas, una de campo y una de laboratorio. En la etapa de campo se realizaron encuestas a 18 productores para conocer su percepción de la problemática y las prácticas que implementan, se seleccionaron cuatro fincas para conocer la problemática fitosanitaria y las prácticas implementadas. Para conocer los posibles peligros que afecten la inocuidad del repollo se tomaron muestras de suelo, agua y cabezas de repollo las cuales fueron sometidas a análisis de laboratorio para detectar contaminantes químicos y microbiológico. Los principales resultados indican que existe contaminación microbiológica en el producto final (cabeza de repollo) en ambas zonas de estudio, siendo las fuentes de contaminación el agua utilizada para riego en el caso de Tomatoya y la manipulación inadecuada del producto en el caso de Temua. Se detectó *Echerichia coli* en concentración mayor que la permitida en normas internacionales. El estudio concluye principalmente que el producto que se está comercializando procedente de ambas zonas de estudio no es inocuo e implica alto riesgo para la salud de las personas.

**Palabra Clave:** Inocuidad, calidad, contaminación microbiológica, *Echerichia coli*, repollo

## **ABSTRACT**

The present study was carried out in the period from May to August 2016 in communities of Masaya and Jinotega, analyzing the production and marketing chain of cabbage cultivation. The objective of the study was to generate knowledge that contributes to reduce the risks of contamination in the cabbage crop (*Brassica oleracea*, L) through the study of the production and commercialization chain in two production areas, for which the practices were described Agronomics that are implemented in the production process and which of these involve irrigation that affects the safety of the final product. The research was carried out in two stages, one in the field and one in the laboratory. In the field stage, surveys were conducted with 18 producers to know their perception of the problem and the practices they implement, four farms were selected to know the phytosanitary problem and the practices implemented. To know the possible dangers that affect the safety of cabbage, soil, water and cabbage samples were taken, which were subjected to laboratory analysis to detect chemical and microbiological contaminants. The main results indicate that there is microbiological contamination in the final product (cabbage head) in both study areas, the sources of contamination being water used for irrigation in the case of Tomatoya and improper handling of the product in the case of Temua. *Echerichia coli* was detected in a concentration greater than that allowed in international standards. The study mainly concludes that the product that is being marketed from both areas of study is not harmless and implies high risk to people's health.

Keyword: Safety, quality, microbiological contamination, *Echerichia coli*, cabbage

## I. INTRODUCCIÓN

Según MAGFOR, 2000. El repollo es una hortaliza perteneciente a la familia crucífera y al género de las Brassica, que se encuentra distribuido en todo el mundo. Su mayor difusión e importancia económica se localiza en los países fríos y templados; aunque gracias a los grandes avances genéticos su cultivo se ha extendido con excelentes resultados también a los países tropicales como el nuestro.

El repollo, *Brassica Oleracea*, L variedad *capitata*, es originario de las regiones del mediterráneo de Europa occidental y llegó a América a través de las embarcaciones españolas en su tránsito al nuevo mundo (MAGFOR, 1998).

En América central es un cultivo típico y de alto consumo popular, principalmente como producto fresco por ser un alimento perecedero y por su dificultad para ser procesado industrialmente (Andrews, 1987).

Según el plan nacional de producción consumo y comercio en el ciclo productivo 2017-2018 estaban proyectadas para sembrarse a nivel nacional 1290 mz equivalente a 904 ha de repollo con una producción de 12,000 toneladas métricas y un rendimiento de 15 toneladas por hectárea. (FAO, 2003).

Según Díaz *et al.* 1999, en Nicaragua existen zonas que presentan condiciones climáticas para cultivar esta hortaliza tales como temperaturas que van de 15-28 °C y altitudes de 600 - 1500 msnm, aunque variedades tropicales toleran temperaturas desde 22 y 35 °C con altitudes mayores a 500 msnm. Los departamentos donde se cultiva el repollo principalmente son: Estelí, Jinotega, Matagalpa, Carazo y Masaya, siendo Matagalpa y Jinotega los departamentos de mayor producción en el país (Barahona, *et al.*; 1988).

En Nicaragua la producción de este cultivo está en manos de pequeños productores con pocos recursos económicos (Dirían *et al.*; 1991).

Según CENAGRO, 2011, en el municipio de la Concepción, departamento de Masaya el cultivo del repollo fue de 12.21 ha, ubicadas en la comunidad de Temua y en el departamento de Jinotega municipio de Jinotega comunidad de Tomatoya se cultivaron 247.8 ha.

La principal limitante para la producción del cultivo es el factor fitosanitario (Andrews, 1984), siendo la palomilla del repollo *Plutella xylostella* (L) la plaga de mayor importancia ya que causa serios daños económicos, considerada la plaga clave de crucíferas en las zonas bajas y cálidas de Centroamérica (Trabanino, 1998). Para el manejo de esta problemática los productores realizan aplicaciones de plaguicidas generalmente de forma calendarizada y a altas dosis (Varela 1987), corriendo el riesgo de que se acumulen trazas en el producto final, afectando la inocuidad del producto.

En los departamentos donde se cultiva repollo ya son muchos los productores hortícolas que han adoptado las Buenas prácticas agrícolas BPA para ofrecer productos de calidad y aptos para el consumo humano, mejorar la productividad, cuidar el medioambiente y obtener mayores ganancias.

La calidad se consolida como la herramienta competitiva por excelencia, entendiendo por calidad atributos que influyen en el valor de un producto para el consumidor, engloba, por lo tanto, atributos negativos, como estado de descomposición, contaminación con suciedad, decoloración y olores desagradables, pero también atributos positivos, como origen, color, aroma, textura y métodos de elaboración de los alimentos, entre estos atributos la inocuidad de los alimentos hace referencia a todos los riesgos, sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean nocivos para la salud del consumidores (FAO/OMS 2005), siendo la inocuidad característica esencial en un producto de consumo fresco, como es el caso del repollo.

Independientemente que el repollo producido en Nicaragua no es de exportación la producción debe llevarse a cabo bajo condiciones higiénicas tomando en cuenta las

condiciones específicas del área de cultivo y el tipo de producto, así mismo, las prácticas implementadas deben reducir la probabilidad de contaminación del producto que pueda poner en riesgo la inocuidad (OIRSA, 2001), deben implementarse buenas prácticas agrícolas (BPA) que constituyen un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnica que se aplican en la etapa de producción para garantizar la producción de alimento sano e inocuo (Díaz, 2009).

Los plaguicidas usados para el control de plagas y enfermedades en Nicaragua no están registrados para el cultivo de repollo lo que pone en riesgo la inocuidad y por consiguiente la salud de las personas que lo consumen.

Los principales actores en la cadena de comercialización de hortalizas son compradores intermediarios, compradores directos, grandes mercados nacionales, supermercados, mayoristas, detallistas y el consumidor final (MAGFOR, 2008).

El consumo de esta hortaliza en Nicaragua es muy alto, 1,100,000 quintales al año, sistema nacional de producción consumo y comercio, sumado a ello el uso de plaguicidas no registrado para el control de plagas y enfermedades, se hace necesario desarrollar esta investigación en dos zonas de producción con la finalidad de determinar que tan inocuo es el producto que está consumiendo nuestra población.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Generar conocimiento que contribuya a disminuir los riesgos de contaminación en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea*, L) a través del estudio de la cadena de producción y comercialización en dos zonas de producción.

### **2.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar y Describir las prácticas agronómicas que se implementan en el cultivo de repollo y como estas pueden afectar la inocuidad del producto final.
- ✓ Determinar a través de análisis de laboratorio la presencia de contaminantes químico y microbiológico que afecten la inocuidad del repollo.
- ✓ Identificar los diferentes eslabones en la cadena de comercialización y como estos inciden en la inocuidad del repollo a comercializar.



### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Ubicación del estudio**

El presente estudio consistió en una investigación cuantitativa, no experimental y se realizó en el período comprendido entre abril y agosto del 2016. La investigación se realizó en dos zonas productoras de repollo en Masaya en el municipio de La Concepción comarca Temua y en Jinotega, en el municipio de Jinotega comarca Tomatoya.

#### **3.1.1 Descripción de las zonas de estudio**

##### **3.1.1.1 Descripción del Municipio de la Concepción/Comunidad de Temoa**

En el municipio de la Concepción El municipio limita al norte con los municipios de Nindirí y Ticuantepe, al sur con el municipio de San Marcos, al este con el de Masatepe y al oeste con el municipio de El Crucero, la cabecera municipal está ubicada a 32 km de la ciudad de Managua, la precipitación promedio anual oscila entre 800 y 1,200 mm, caracterizándose por una buena distribución durante el año, la temperatura oscila entre 22° a 27° C, lo que la define como bosque húmedo sub-tropical, se encuentran a una altitud entre 300 y 900 metros sobre el nivel de mar. La comunidad de Temoa está ubicada al Oeste del Municipio colindante con el municipio del Crucero a una altura de 800 msnm (INIFON, 2009). El municipio de la Concepción se dedica a la actividad agrícola (5798.5 ha) de su superficie total solamente el 3% (187.07 ha) se dedica a la actividad pecuaria y el 0.2% se utiliza para el cultivo de repollo es decir 12.2 ha. (CENAGRO, 2011).

Para seleccionar las fincas a ser estudiadas se tomaron en cuenta los siguientes criterios; accesibilidad hacia la finca, caminos de penetración. accesibilidad de los productores que cultivan repollo, disposición de suministrar información durante el ciclo productivo, permitir montar las parcelas a ser estudiadas, permitir el monitoreo de plagas y enfermedades 4 veces por mes.

Las fincas seleccionadas para el estudio fueron, finca del señor Francisco Miranda Latitud 13°21'34 y longitud 57°96'08 y finca de la señora Daysi Moraga López latitud 13°22'36 y longitud 57°97'09.

### **3.1.1.2 Descripción del Municipio de Jinotega /Comunidad Tomatoya**

La ciudad de Jinotega o "de las Brumas" tiene una población urbana de 53.265 habitantes en el año 2017. Se ubica en un valle a una altitud de 1.003,87 msnm con clima fresco a temperatura promedio de 25 °C a una distancia de 142 km de Managua. El municipio de Jinotega cuenta con suelos que van desde franco, franco arcilloso hasta arcillosos con profundidades de 0.75 a 1.50 metros de terreno fértil aptos para la agricultura, la ganadería y la actividad forestal. Las precipitaciones medias van desde 1,500 mm por año hasta los 2,500, inclusive hasta 3,500 mm por año, el invierno se define entre los meses de mayo hasta finales del mes de febrero en las zonas más lluviosas, la comunidad de Tomatoya se ubica a orillas del Lago Apanas a 15 km del casco urbano de la ciudad de Jinotega y es donde se concentra la mayor actividad hortícola del municipio ya que cuenta con el recurso agua para su siembra lo que hace que todo el años allá producción (CENAGRO, 2011).

Para seleccionar las fincas a ser estudiadas se tomaron en cuenta los siguientes criterios; accesibilidad hacia la finca, caminos de penetración. accesibilidad de los productores que cultivan repollo, disposición de suministrar información durante el ciclo productivo, permitir montar las parcelas a ser estudiadas, permitir el monitoreo de plagas y enfermedades 4 veces por mes.

Las fincas seleccionadas fueron; finca del señor William José Herrera con coordenadas Latitud 60°19'12 y longitud 14°54'04 y la finca del señor Francisco Mamerto Herrera con coordenadas Latitud 60°71'84 y Longitud 14°51'09 dichas fincas son productoras de repollo en el ciclo productivo de primera y postrera.

## **3.2 Metodología del estudio**

El estudio se realizó en el ciclo de siembra de primera, llevándose a cabo en tres fases: Campo, laboratorio y un análisis de la comercialización. La etapa de campo tiene como objetivo describir las prácticas agronómicas que se implementan en el ciclo productivo del repollo y como estas inciden en la calidad e inocuidad del producto final. El objetivo de la etapa de laboratorio fue determinar la calidad e inocuidad del producto final. En el caso de la comercialización se analizaron los actores y su incidencia en la calidad e inocuidad del producto a comercializar.

### **3.2.1 Etapa de campo**

Con el objetivo de describir las prácticas agronómicas que implementaron los productores de repollo en ambas zonas de estudio se elaboró una encuesta que fue aplicada en ambas comunidades (anexo 1).

Con esta herramienta se monitoreo el ciclo productivo en las cuatro fincas realizándose un diagnóstico in situ de la problemática fitosanitaria en ambas zonas de estudio.

#### **3.2.1.1 Encuesta a los productores en las zonas de estudio**

La encuesta elaborada (Anexo 1) permitió obtener información en relación a las prácticas agronómicas, productos utilizados para el manejo de plagas, dosis utilizadas, aspectos relacionados al manejo de cosecha, así como, otros aspectos de interés. La encuesta fue aplicada a 18 productores de repollo de un universo de 32 productores, dos productores de la comunidad de Temua, siendo estos los únicos productores dedicados al cultivo de repollo en el municipio y 16 productores de la comunidad de Tomatoya miembros de la cooperativa Chagüite- Grande en Jinotega, los que representan el 50% de productores agremiados.

### **3.2.1.2 Diagnóstico de la problemática fitosanitaria**

Para verificar los resultados de la encuesta se monitorearon durante el ciclo productivo cuatro fincas en las cuales se realizando monitoreo de plagas de forma directa y a través de trampas. El criterio de selección de los productores fue que establecieran sus cultivos en época de siembra de primera (Mayo-Agosto) y por la accesibilidad a sus fincas.

Para determinar la presencia de insectos plagas en el de repollo se realizó muestreo cada 15 días hasta el momento que el cultivo cerro cabeza, para un total de cuatro muestreos. La metodología de nuestro consistió en establecer cinco puntos de muestreo en una manzana del cultivo, se seleccionaron 10 plantas continuas en surco por punto, para un total 50 plantas a muestrear por cada finca, registrándose la cantidad de insectos encontrados para obtener el promedio de poblacional. (CATIE / INTA 1999). En estos mismos puntos se muestreo la incidencia de enfermedades de las cuales se llevaron muestras al laboratorio para confirmar la presencia y el tipo de fitopatógeno presente en el cultivo.

Con el objetivo de obtener información de los insectos rastreros y voladores se instalaron trampas de galón y aéreas en las parcelas del cultivo, (Anexo 2). Los insectos capturados se sometieron a Alcohol al 70% durante dos semanas para su preservación y estado físico, luego fueron extraídos y se montaron en caja entomológica usando agujas especiales con sus respectivas fichas de localización, fecha de captura, nombre común, nombre del recolector, posteriormente fueron llevados al museo entomológico de la Universidad Nacional Agraria UNA donde se procedió a su identificación Taxonómica usando para ello las claves dicotómicas logrando identificar los insectos colectados hasta nivel de orden y familia.

Las variables evaluadas fueron; número de insectos plagas por planta, número de insectos benéficos por planta, incidencia de plantas enfermas, número de insectos plagas por trampa, número de insectos benéficos por trampa.

### **3.2.2 Etapa de laboratorio**

La base fundamental de esta investigación se centra en los análisis de laboratorio ya que de ello depende el estado en que se encuentre el producto final cabeza de repollo tomando como principio básico la calidad e inocuidad del mismo. Las muestras se enviaron a los laboratorios correspondientes para detectar los tipos de peligros relacionados al proceso productivo, los análisis realizados son los siguientes:

- ✓ Análisis de multiresiduos en el producto final (cabeza de repollo) y en el suelo.
- ✓ Análisis microbiológicos del producto final (cabeza de repollo).
- ✓ Análisis microbiológico de agua de uso para riego.

#### **3.2.2.1 Análisis de multiresiduos en el suelo**

Para el análisis de suelo se recolectaron 12 sub muestras en cada finca tomando en cuenta la topografía del terreno, 4 muestras en la parte más alta de la labranza, 4 sub muestras la zona intermedia y 4 sub mues la zona más baja de la labranza; para tomar la sub muestra se hizo un orificio de 20 cm de profundidad por 20 cm de ancho tomando el suelo de la parte más profunda, intermedia y superficial y formando la sub muestra, una vez que se tomaron las 12 sub muestras se homogenizaron y pulverizaron todas ellas en un recipiente o saco y se tomó 2 kg los cuales fueron colocados en una bolsa plástica sifloc con capacidad para 4 kg se sellaron, etiquetaron y se trasladaron al laboratorio químico LAQUISA-SA para luego ser analizadas y determinar la presencia de trazas de plaguicidas utilizando el método Multi residual Modificado QuECHERS (Quick: rápido; Easy: fácil; Cheap: barato; Effective: efectivo; Rugged: Robusto; Safe: seguro). (Anastasiades, M., Lehotay, S.J., Stajnbaher, D., Schenck, F.J)

Las muestras fueron sometidas a una cromatografía de gases usando estándares o comparadores de plaguicidas para determinar presencia o ausencia de los mismos.

### **3.2.2.2 Análisis microbiológico del agua usada para riego**

Las muestras fueron tomadas de las fuentes de agua utilizadas para riego y otras actividades agrícolas, como preparación de mezclas. En el caso de Temua la muestra fue tomada de pilas o reservorios de agua y en el caso de Tomatoya de los canales de riego bombeada del río San Gabriel.

Para la toma de muestra se usaron frascos de 250 ml esterilizados, los que fueron llenados de agua y luego fueron trasladadas al laboratorio Químico LAQUISA-SA, donde el agua fue sometida a un proceso de homogenización y luego se introdujo en tubos de ensayo y se dejó a temperatura de 18 °C por un periodo de 24 horas, se tomó una pequeña muestra y se prepararon tres diluciones, siendo estas las siguientes:

5 tubos de ensayo con 10-100 ml.

5 tubos de ensayo con 1-100 ml.

5 tubos de ensayo con 0.1-100 ml.

Este proceso se divide en dos etapas las cuales se describen a continuación.

Primera Etapa o prueba presuntiva.

Los tubos se dejan en una incubadora a 35 C°+(-5C°) durante 12 horas.

La segunda etapa consiste en tomar los tubos que dieron positivo de las disoluciones y se procede a realizar otro montaje con dicha disolución (+) a 35 C° esta consiste en:

5 tubos de ensayo 10-100 ml

5 tubos de ensayo 1-100 ml

5 Tubos de ensayo 0.1-100 ml

Este caso es para coliformes Totales.

Se repite el proceso y se toman 5 tubos de ensayo nuevamente con la disolución positiva y se procede con el montaje con temperaturas de  $44.5 \pm 0.2$  C° esta consiste en:

5 tubos de ensayo 10-100 ml

5 tubos de ensayo 1-100 ml

5 tubos de ensayo 0.1-100 ml

Este caso es para coliformes Fecales

Posteriormente los tubos que dan positivo se contabilizan y se comparan con valores de una tabla.

Referencia para coliformes totales (Standard method-smww 9221-B).

Referencia para coliformes fecales (standard method-smww 9221-E).

Posteriormente se procedió a sembrar en medios de cultivo caldo lauril sulfato de sodio para determinar la presencia de contaminantes microbiológicos a través del método número más probable NMP.

### **3.2.2.3 Análisis de multirresiduos en el producto final (cabeza de Repollo)**

Para llevar a cabo el análisis de la cabeza de repollo se tomaron tres muestras por cada finca es decir tres repollos con un peso aproximado de 2.5 a 3 kg de peso, la muestra se tomó de tres puntos diferentes; en la parte baja, media y a orilla de la plantación, dichas muestras fueron trasladadas fresca el mismo día al laboratorio Químico LAQUISA-SA.

El laboratorio procedió a pesar la muestra y a homogenizar el repollo para extraer una sola muestra, misma que fue sometida a análisis químico y microbiológico, usando el método químico Multi residual Modificado QUECHERS para la detección de trazas de productos plaguicidas y el Método NMP número más probable para la detección e identificación de contaminantes microbiológicos.

#### **3.2.2.4 Análisis Microbiológico en el producto final (cabeza de Repollo)**

En frutas frescas se realizó análisis microbiológico de la fruta en el Laboratorio Central de Diagnostico Veterinario y Microbiología de Alimentos (IPSA), utilizando el método número más probable NMP (Anexo 7)

En el caso de peligros biológicos se utilizó el método de número más probable NMP para la detección e identificación de contaminantes microbiológicos Kornacki J.L. & Johnson J.L. (2001) (Anexo 8). Las muestras sometidas a este análisis fueron las de agua y repollo.

En el caso de los peligros físicos, por la naturaleza del producto no son muy relevantes, por lo que en este estudio no fueron evaluados.

#### **3.2.2.5 Análisis del producto final (cabeza de repollo)**

Para llevar a cabo el análisis de la cabeza de repollo se tomaron tres muestras por cada finca es decir tres repollos con un peso aproximado de 2.5 a 3 kg de peso, la muestra se tomó de tres puntos diferentes; en la parte baja, media y a orilla de la plantación, dichas muestras fueron trasladadas fresca el mismo día al laboratorio Químico LAQUISA-SA.

El laboratorio procedió a pesar la muestra y a homogenizar el repollo para extraer una sola muestra, misma que fue sometida a análisis químico y microbiológico, usando el método químico Multi residual Modificado QUECHERS para la detección de trazas de productos plaguicidas y el Método NMP número más probable para la detección e identificación de contaminantes microbiológicos.



### **3.2.2.6 Comercialización**

Para conocer aspectos relevantes en la cadena de comercialización del repollo, se incluyó en la encuesta aplicada a los productores una sesión relacionada a la comercialización del producto. Con la información obtenida se construyó el flujo de la cadena de comercialización y se identificaron los actores y las prácticas que exponen al producto a contaminación. Algunos aspectos relevantes de la encuesta son la forma de cosecha, la manipulación del producto cosechado en campo, traslado del campo al medio de transporte, empaque para su traslado a los mercados locales o nacionales entre otras prácticas.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Descripción de las prácticas agronómicas**

El repollo es una planta de siembra indirecta con tres etapas de desarrollo, la etapa de plántula en semillero, la etapa de crecimiento vegetativo y la etapa de formación y llenado de cabeza en campo definitivo. (INTA 2011). En cada etapa se implementan prácticas agronómicas que potencialmente pueden afectar la calidad e inocuidad del producto final.

#### **4.1.1 Preparación del semillero**

De acuerdo a los resultados de la encuesta, la variedad de repollo utilizada en ambas comunidades es la variedad Escazú, adquiriendo los productores la semilla en casas comerciales o agro servicios de la zona. Esta variedad presenta características aceptadas por los consumidores y productores, es un repollo de cuerpo grande con buena protección de hojas estilo envoltorio, una cabeza redonda y compacta, con excelente adaptabilidad a distintos pisos climáticos, amplia capacidad de adaptación responde a alturas comprendidas entre los 400 y 2,500 m.s.n.m el peso de la cabeza aproximadamente entre 2 y 2.5 kg y se logra una cosecha prolongada de alta calidad Así mismo es tolerante a *Fusarium oxysporum* ssp. *Conglutinans* y al insecto plaga *Plutella xylostella*.

El 89% de los productores encuestados expresaron obtener sus plántulas de un sistema protegido. En el caso de las cuatro fincas en estudio tres establecen los viveros en sistemas de invernaderos y solo una de manera tradicional a suelo desnudo y sin protección en el caso de Temua.

EL 11% de los productores que establecen semilleros a cielo abierto lo ubican en terreno donde no se ha sembrado un semillero de repollo por lo menos durante dos o tres años, para esto remueven el suelo y lo mezclan con una buena cantidad de materia orgánica, utilizan

estiércol o gallinaza para la mezcla del suelo, este debe estar a una altura de 8 a 10 pulgadas de la base del suelo especialmente para evitar encharcamientos.

En el caso de semillero protegido en invernadero o micro túnel las semillas son colocadas en bandejas con capacidad de 128 plántula usando como sustrato Peat Moss, una mezcla de turba rubia y negra con nutrientes a razón de 14 % de Nitrógeno (N), 16 % de Fósforo (P) y 18 % de Potasio (K), pH corregido con cal dolomítica, granulometría fina y un agente humectante el cual garantiza la germinación de la semilla (Anexo 7). Las bandejas son colocadas de 60 a 70 cm de la superficie del suelo, cada banco tiene un metro de ancho y el largo depende del tamaño de los túneles.

La ventaja de obtener la plántula de un sistema de invernadero, es la garantía de una mayor efectividad en el crecimiento de las plantas, menos mortalidad y plántulas sanas que minimizan el uso de productos fitosanitarios, asegurando así la calidad. El manejo del semillero en sistemas protegidos es considerado una Buena Práctica Agrícola (BPA), siendo las BPA prácticas reconocidas en los sistemas de gestión de la inocuidad. (INTA, 2011).

Las fincas que usan el sistema de semilleros a suelo desnudo o cielo abierto son muy pocas y se enfrentan a muchos problemas ya que la plántula está expuesta al ataque de plagas de suelo lo que implica la aplicación de prácticas de manejo fitosanitario generalmente a base de químicos, lo que eventualmente se puede convertir en un peligro químico.

#### **4.2 Preparación del terreno y trasplante**

El 58% de los productores encuestados hacen uso de maquinaria para la preparación del terreno, el resto lo hacen manual y con tracción animal, ambos casos implican riesgo de contaminación, en el caso del uso de maquinaria contaminación química por los lubricantes y combustible y en el caso de tracción animal contaminación biológica con heces fecales de los animales.

Los productores de ambas zonas de estudio usan diferentes herbicidas para el manejo de malezas siendo el más utilizado el glifosato que es un herbicida total no selectivo, la dosis de aplicación es de 1 a 1.5 kilos por ha. La agencia internacional para la investigación sobre el cáncer (IARC/OMS) ha incorporado el glifosato a la lista de sustancias probablemente carcinógenas para humanos (grupo de sustancias 2A de la IARC/ OMS, a pesar de los efectos negativos en la salud humana, este producto no representa alto riesgo ya que es un producto no residual y se degrada rápidamente en el suelo.

### **4.3 Fertilización**

En ambas zonas de estudio, se realizan tres aplicaciones de fertilizante sintético durante el ciclo del cultivo. La primera ocho días después del trasplante (ddt) con abono completo fórmula 18-46-0 con una dosis de 4 quintales por hectárea. La segunda a los 15 ddt aplicando la fórmula 12-24-12 con dosis de 6 quintales por hectárea conjuntamente con la primera limpieza manual. La tercera a los 45 ddt usando la fórmula 20-5-20 o el 0-0-60 más urea. Se realizaron aplicaciones de fertilizantes foliares como el albamin foliar Plus, hasta completar el ciclo del cultivo a los 75 ddt.

Esta práctica no implica un riesgo a la inocuidad del producto final ya que los fertilizantes aplicados son sintéticos y no entran en contacto con el producto final. El riesgo se da por el uso de fertilización orgánica sobre todo cuando los procesos de elaboración no cumplen con los estándares de calidad lo que permite el crecimiento de micro organismos que afectan la salud humana, los más comunes son el estiércol, compost y turba usados como fertilizantes orgánicos. Estos fertilizantes tienden a contener bacterias nocivas tales como E.coli, Salmonella, Listeria, y parásitos los que pueden causar vómitos y otros síntomas en el ser humano. (FAO 2012)

#### **4.4 Limpieza y Aporque**

En ambas zonas los productores efectúan tres limpiezas y un aporque 15 ddt, 45 ddt y 60 ddt próximo a la cosecha. Las herramientas utilizadas para esta labor es el azadón, el cual no es desinfectado por lo que se convierte en un medio para transmitir y dispersar plagas, enfermedades y microorganismos que pueden afectar la calidad e inocuidad del producto final. Así mismo, un manejo no adecuado de las herramientas (limpieza, lavado, desinfección) causa daños y lesiones muy graves a la planta provocando heridas por las cuales penetran microorganismos que pueden afectar la calidad e inocuidad a través de la apariencia de la cabeza del repollo (INTA 2011).

#### **4.5 Manejo fitosanitario del cultivo**

Según los resultados de la encuesta los productores de ambas zonas de estudio realizan prácticas de manejo de plagas similares (Cuadro 1), algunas de las cuales pueden considerarse dentro del marco de BPA y son contempladas en la lista de chequeo del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuario IPSA para la certificación de BPA (Anexo 3)

**Cuadro 1.** Prácticas de manejo fitosanitario implementadas en el cultivo de repollo en las zonas de Temua y Tomatoya 2016.

<b>Practica implementada</b>	<b>Objetivo de la práctica Asociada con riesgos</b>	<b>Tipo de práctica</b>
Uso de semilla certificada	Garantiza plántulas libres de enfermedades menos riesgo de contaminación química	BPA
Eliminación de residuos de cosecha y de rastrojos	Disminuir el inoculo inicial de plagas, menos riesgo de propagación	BPA
Rotación de cultivos	Romper los ciclos biológicos de las plagas del repollo, menos riesgo de afectación de plagas al cultivo.	BPA
Monitoreo de plagas visual, no llevan registro	Detectar presencia de plaga o enfermedad	Sin registro no es considerada BPA
Uso de sistemas de bancos para elevar el terreno	Evitar exceso de humedad y encharcamiento que favorezca el desarrollo de enfermedades	BPA
Aplicaciones calendarizadas de productos plaguicidas	Disminuir las poblaciones de plagas con dosis ya establecidas por manzana	No son consideradas BPA, ya que son calendarizadas
Desinfección de las plántulas	Garantiza mayor sobrevivencia de las plántulas en el suelo y más resistente al ataque de plagas y enfermedades.	BPA

#### 4.6 Plagas encontradas

Para complementar y determinar los efectos en la apariencia física que presenta el repollo en sus fases de cultivo cuando es atacada por una plaga y verificar como esto afecta a la inocuidad y a la calidad del mismo se utilizaron trampas tanto de suelo con trampas aéreas en las dos zonas de estudio, siendo monitoreada cada 15 días durante los primeros 45 días del cultivo, encontrándose cinco grupos taxonómicos de insectos: Hemipteros, Coleopteros, Hymenopteros, Lepidopteros y Orthopteras, con la única variante que en el caso de Tomatoya no se encontraron Orthopteras (Cuadro 2)

**Cuadro 2.** Principales grupos de insectos encontrados en las trampas de suelo y áreas en ambas zonas de estudio 2016.

Depto	Comarca	Finca	Orden	Familia	Nombre Común
Masaya	Temua	Francisco Miranda	Hymenoptera	Formicidae	Zompopo
			Lepidoptera	Noctunidae	Mariposa nocturna
				Noctunidae	Palomilla dorada
			Orthoptera	Tettigonidae	Saltamontes nocturnos
			Hemiptera	Pentatomidea	Chinche hedionda
				Lygaeidae	Chinche de la semilla
			Coleoptera	Carabidae	Escarabajo de tierra
				Tenebrionidae	Escarabajo de tierra
				Chrysomelidae	Escarabajo herbívoro
Masaya	Temua	Daysi Moraga López	Hymenoptera	Formicidae	Hormiga Roja
			Coleoptera	Curculionidae	Gorgojo herbívoro
			Ortoptera	Gryllidae	Grillo nocturno
			Lepidoptera	Noctunidae	Mariposas nocturnas

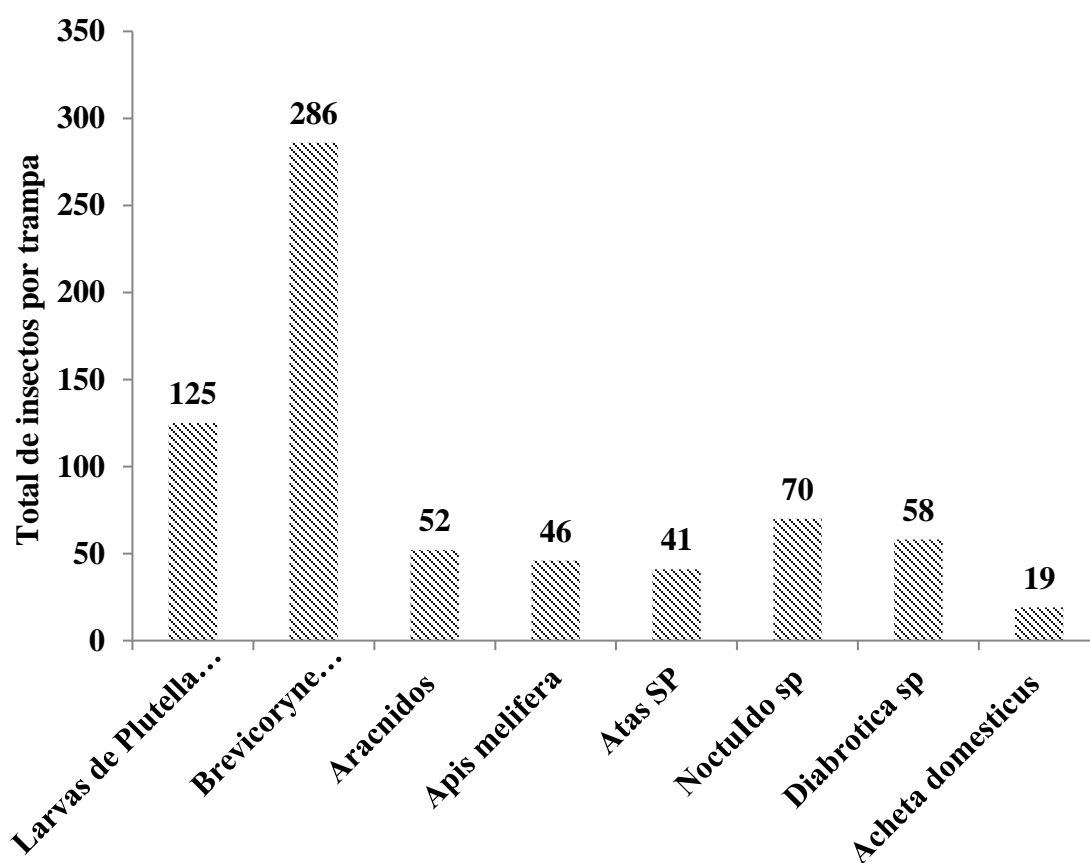
<b>Depto</b>	<b>Comarca</b>	<b>Finca</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre Común</b>
Jinotega	Tomatoya	William José Herrera	Lepidoptera	Noctunidae	Palomilla dorada
			Lepidoptera	Hesperidae	Mariposas diurnas
			Diptera	Calliphonidae	Moscas azules
			Hymenoptera	Formicidae	Hormiga Roja
			Coleoptera	Chrysomelidae	Mariquita
			Hemiptera	Cydnidae	Chinche de suelo
Jinotega	Tomatoya	Francisco Mamerto Herrera	Lepidoptera	Hesperidae	Chinche
			Diptera	Calliphonidae	Moscas Azules
			Hymenoptera	Formicidae	Hormiga Roja
			Coleoptera	Chrysomelidae	Mariquita
			Hemiptera	Cydnidae	Chinche de suelo

En el caso del conteo directo planta a planta, los insectos que predominaron fueron *Plutella xylostella* y *Brevicoryne brassicae* L, (Fig.2) siendo ambas plagas de importancia en el cultivo donde *P. xylostella* es considerada la plaga clave, provocando perforación de la superficie interior de las hojas con excepción de las venas, estas dejan las hojas llenas de agujeros en la cabeza del repollo formando túneles que contaminan con excremento lo que resta apariencia a la cabeza ( Sánchez, 2015). El manejo de esta plaga se dificulta por su hábito de esconderse dentro de la cabeza del repollo bajo las hojas (Jiménez, 2009a). Es una plaga importante del repollo en toda América Central (Trabanino, 1997; Saunders et al. 1998).

En el caso de *Brevicoryne brassicae* L es conocido como el pulgón del repollo es un áfido de distribución cosmopolita, sus principales hospederos son el repollo, coliflor, brócoli y otras crucíferas, son insectos picadores chupadores de cuerpo suave pequeños de color verde-gris. El daño que causan estos en las hojas es que se alimentan de los jugos de la planta de repollo,



las plantas afectadas se torna arrugadas amarillas y raquíticas (Jiménez, 2009a). El manejo de estos insectos es principalmente a base de productos químicos sintéticos como: Proclain 11%; Winner™ 38% Spintor™ 12 SC 22% , Coragen®SC 66 % , Sunfire ® 24 SC 66 % , y Newmectin 1.8 SC 39% , y el fungicida Carbendazin 500 SC 28 (Fig 4), los cuales no están registrados para el uso en el cultivo. De los productos utilizados solamente el Spintor™ 12 SC lo que implica un peligro químico y un posible riesgo tanto para la persona que aplica como para los consumidores del producto.



**Figura 1.** Principales insectos encontrados a través del muestreo visual en ambas zonas de estudio, Temua -Tomatoya, Nicaragua 2016.

#### 4.7 Enfermedades encontradas en el cultivo de repollo

Según los resultados de laboratorio los organismos fitopatógenos predominantes fueron hongos (Cuadro 3). El hongo *Fusarium* sp, este se detectó en las muestras analizadas en las cuatro fincas, es el agente causal de la enfermedad conocida como mal del talluelo. En el caso de Tomatoya también fueron detectadas bacterias, siendo *Xanthomona* sp la causante de la enfermedad conocida como quema o chamusco que penetrar en las plantas a través de lesiones en las hojas, o aberturas naturales como hidratos y estomas.

La bacteria puede ser transportada por la semilla, el agua de riego, la lluvia, la maquinaria, herramientas usadas para las labores culturales y equipos de labranza. Cuando las plantas son afectadas durante el desarrollo vegetativo no hay formación de cabeza y si logro desarrollarse la planta, estas se deterioran rápidamente, disminuyendo su calidad y la vida de anaquel.

**Cuadro 3.** Agentes fitopatógenos identificados en el cultivo de repolló en las zonas en estudio, laboratorio IPSA y UNA, 2016.

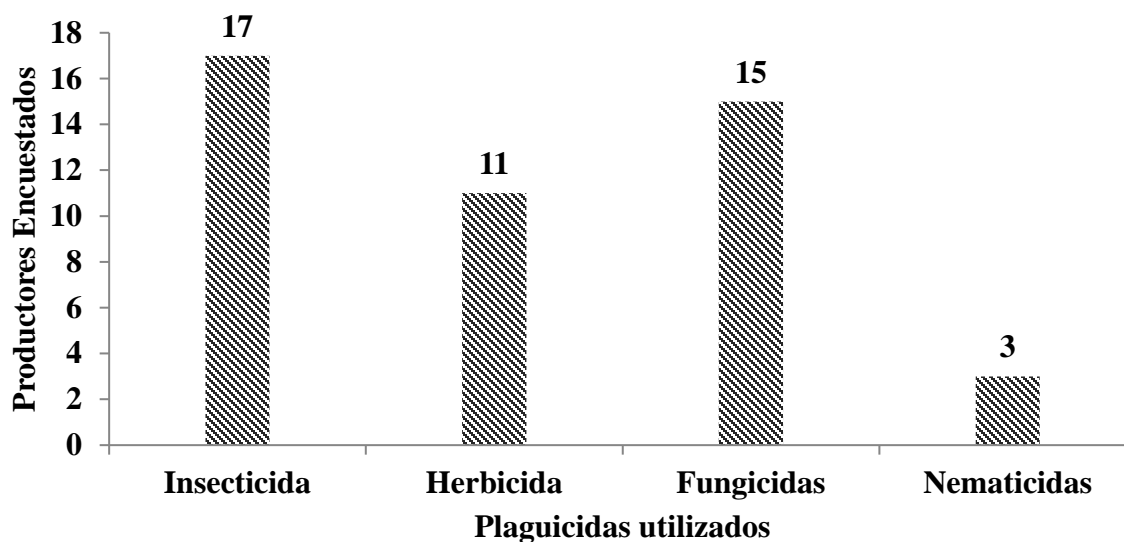
Patógenos detectados	Tipo de patógenos	Zona
<i>Philophora</i> sp	Hongo	Temua
<i>Drechslera</i> sp	Hongo	
<i>Stemphyllium</i> sp	Hongo	Temua
<i>Colletotrichum</i> sp	Hongo	
<i>Pythium</i> sp	Hongo	Tomatoya
<i>Fusarium</i> sp	Hongo	
<i>Papularia</i> sp	Hongo	
<i>Xanthomonas</i> sp	Bacteria	Tomatoya
<i>Erwinia carotovora</i>	Bacteria	
<i>Bacillus</i> sp	Bacteria	

#### **4.8 Manejo de plagas.**

Según la encuesta aplicada a los productores, el 100% de estos, incluyendo los dueños de las fincas en estudio, utilizan productos químicos para el manejo de plagas, lo que implica un riesgo a la inocuidad, siendo los insecticidas los de mayor uso (Figura.3)

Los grupos de plaguicidas utilizados son insecticidas, herbicidas, fungicidas y en menor frecuencia nematicida, esto es algo muy interesante ya que en el cultivo de repollo no hay reportados afectaciones por nematodos, sin embargo, lo que los productores expresan es que lo combinan con otros productos para regular algunos insectos que se encuentran en el suelo como el cuerudo o a gallina ciega.

Los nematicidas son productos tóxicos de alta residualidad en el suelo por lo que dependiendo del producto puede convertirse en un alto riesgo químico al presentarse trazas en el producto final afectando así la inocuidad del mismo y potencialmente la salud humana. No existen estudios científicos que respalden el efecto de estas mezclas ni su posible afectación a la calidad e inocuidad del producto, por lo que se convierte en un aspecto a retomar para su estudio.



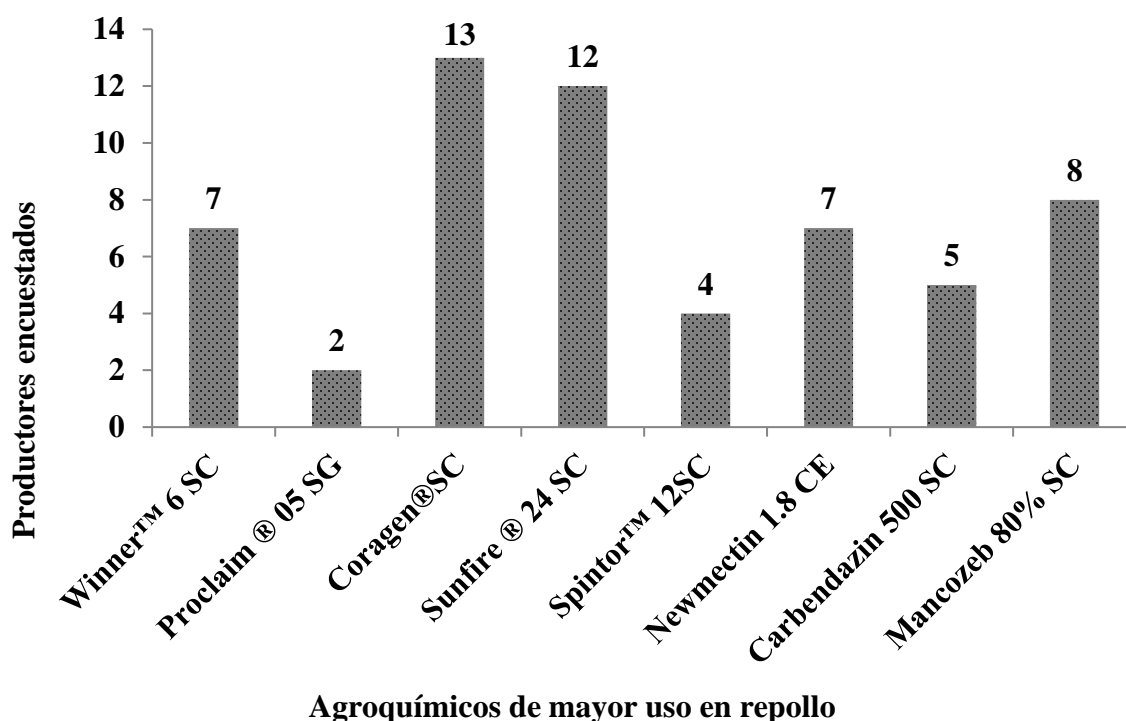
**Figura 2.** Grupos de plaguicidas usados en el manejo de plagas, enfermedades y malezas en el cultivo de repollo en las zonas de estudio, Moyua-Tomatoya Nicaragua 2016.

Los productos plaguicidas de mayor uso son los insecticidas (Cuadro 4), siendo los más utilizados el Coragen®SC 66 %, Sunfire ® 24 SC 66 %, Winner™ 38%, Spintor™ 12 SC 22%, Proclain 11% y Newmectin 1.8 SC 39%, y el fungicida Carbendazin 500 SC 28% (Fig 4), los cuales no están registrados para el uso en el cultivo. De los productos utilizados solamente el Spintor™ 12 SC está registrado para usarse en repollo el resto no son autorizados por el ente responsable para ser usados en este cultivo (Anexo 5). Esta situación implica que los productores no están cumpliendo con las normas establecidas por la autoridad correspondiente y están poniendo en riesgo la inocuidad del producto y por ende la salud humana.

En el caso de los productos de mayor uso, Coragen®SC no tiene efectos adversos conocidos en la salud humana (Anexo 5), Carbendazin 500 SC provoca lesiones en órganos hematopoyéticos (Anexo 4), puede causar daño genético heredable, puede perjudicar la fertilidad y es de alto riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto. El Mancozeb 80% SC puede provocar una reacción alérgica en la piel, provoca irritación ocular

grave, puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto es muy peligroso para el medio ambiente muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. (Anexo 4)

Los productores suspenden las aplicaciones 60 días antes de la cosecha lo que contribuye a evitar la presencia de trazas en el producto final, por tanto, se disminuye el riesgo de afectar la inocuidad del producto, así mismo según la hoja de seguridad de los productos usados estos, son biodegradable y no-tóxico para la mayoría de los organismos (BASF Química Colombiana S.A 2003, Hoja de Seguridad del producto).



**Figura 3.** Plaguicidas sintéticos formulados usados en el cultivo de repollo en las zonas de estudio, Moyua-Tomatoya Nicaragua 2016

**Cuadro 4.** Productos utilizados en el manejo de plagas en ambas zonas de estudio 2016 plaguicidas no registrados para uso en repollo.

<b>Descripción de los productos NO registrados usados para el control de plagas y enfermedades en el Repollo</b>					
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Descripción Química</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Peso molecular</b>	<b>Uso</b>	<b>Dosis</b>
Sunfire® 24 SC	Clorfenapir:4-bromo-2-(4-Clorofenil)-1-(etoximetil)-5 (trifluorometil) pirrol-3carbonitrilo	Clorfenapir	407,6	Insecticida / acaricida – Suspensión Concentrad	240 g/ha
Spintor™ 12SC	(2-((6-deoxi-2,3,4-tri-O-metil- $\alpha$ -L-mannopiranosil)oxi)-13-((5-(dimetilamina) tetrahidro-6-metil-2H-piran-2-il) oxi)-9-etil - 2,3,3a,5a,5b,6,9,10,11,12,13,14,16a,16b- tetradecahidro-14-metil-1H-as-Indaceno(3,2-d) oxaciclododecin-7,15-diona).	Spinosad	120	Insecticida Agrícola	100 ml/ha

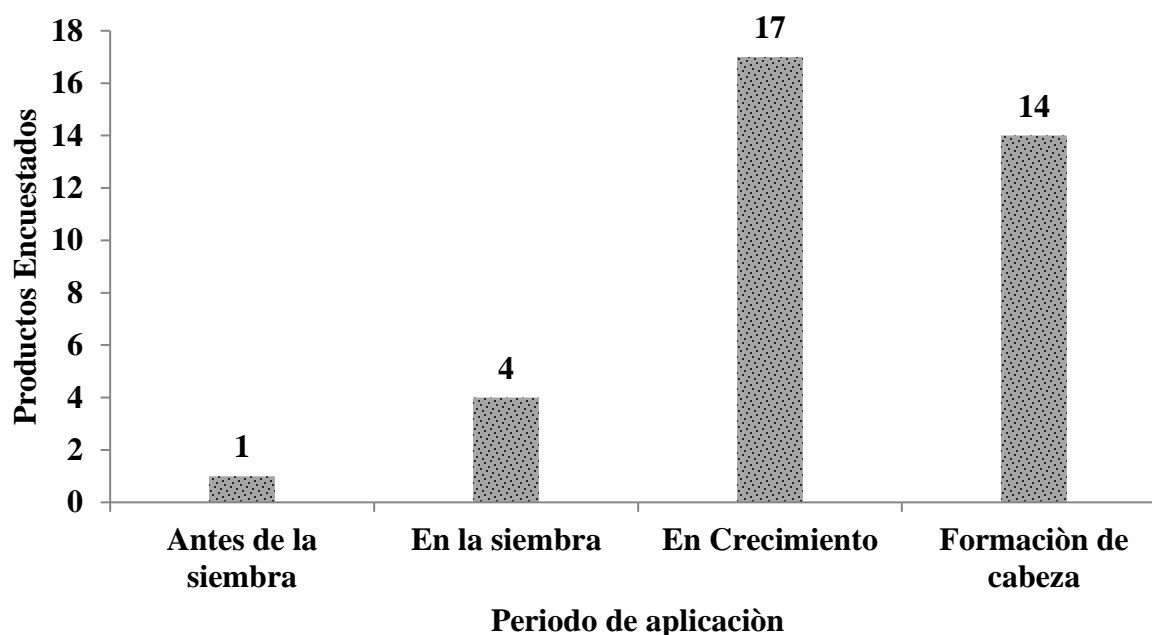
Descripción de los productos NO registrados usados para el control de plagas y enfermedades en el Repollo					
Nombre Comercial	Descripción Química	Nombre común	Peso molecular	Uso	Dosis
Winner™ 6 SC	Spinosyn A: (2R,3aS,5aR,5bS,9S,13S,14R,16aS,16bR)-2-(6-deoxy-2,3,4-tri-Omethyl-a-L-nnopyranosyloxy)-13-(4-dimethylamino-2,3,4,6-tetra-deoxy-β-Derythro-pyranosyloxy)-9-ethyl-,3,3a,5a,5b,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16a,16bhexadecahydro-14-methyl-1H-8-oxacyclododeca.	Spinosyn	60 g	Insecticida Agrícola	75-100 ml/ha
Coragen®S C	clorantraniliprol:3bromo-4-cloro-1-(3-cloro-2-piridil-2-metil-6(metilcarbamil)pirazol-5-carboxanilida	Chlorantraniliprole	Ingrediente Activo:18.4 g, Ingredientes Inertes:81.6	Insecticida Agrícola	4.5-6 ml/ha

<b>Descripción de los productos NO registrados usados para el control de plagas y enfermedades en el Repollo</b>					
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Descripción Química</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Peso molecular</b>	<b>Uso</b>	<b>Dosis</b>
Proclaim® 05 SG	Benzoato de Emamectina B1a(90% min) y Benzoato de Emamectina B1b10 % max-Benzoato de (4'R)-5-0-desmetil-4-desoxi-4-(metilamino)avermectina A)	Benzoato de emamectina		Insecticida Agrícola	300-400 g/ha
Newmectin 1.8 CE	C <sub>48</sub> H <sub>72</sub> O <sub>14</sub> (B1a) · C <sub>47</sub> H <sub>70</sub> O <sub>14</sub> (B1B	Avermectin	(873.09); g/mol	Insecticida-Acaricida de uso agrícola	0.5-1.5 L/ha
Carbendazin 500 SC	C <sub>9</sub> H <sub>4</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	2-metoxicarbamoil-bencimidazol (IUPAC)	191.2	Fungicida de uso agrícola	0.5-1.0 L/ha
Mancozeb 80% SC	Producto de coordinación del ión zinc y el etilenobisditiocarbamato del manganeso 85% (Ditiocarbamato)	Mancozeb 85 Tech,	800 /kg	Fungicida de uso agrícola	2.0 a 2.5 kg/ha



<b>Descripción de los productos NO registrados usados para el control de plagas y enfermedades en el Repollo</b>					
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Descripción Química</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Peso molecular</b>	<b>Uso</b>	<b>Dosis</b>
Nativo 300 SC	Tebuconazol, Trifloxistrobin, 1,2- Bencisotiazol-3(2H)-ona, 5- Cloro-2-metil--2H-isotiazol- 3-ona [EC n.degree. 247- 500-	Tebuconazol		Fungicida de uso agrícola	0.2 MG /M3
Vertigo 32.5 SC	Difenoconazole, Azoxystrobi	Triazol Estrobilurina		Fungicida de uso agricola	

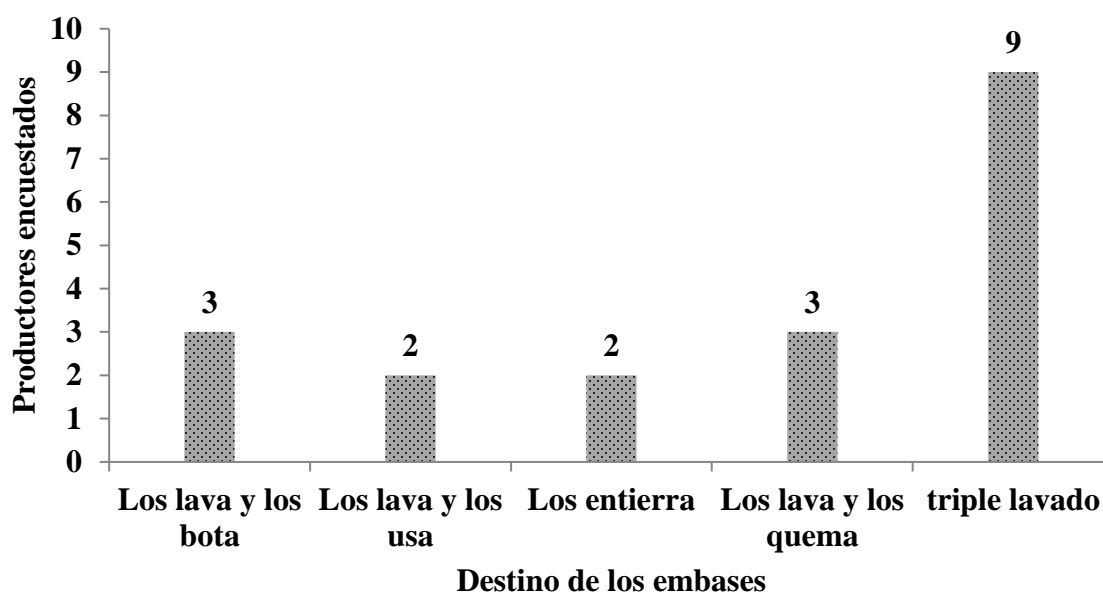
Según la encuesta aplicada a los productores en las dos zonas de estudio se observó que las etapas fenológicas de cultivo donde se hacen mayores aplicaciones de agroquímicos son la etapa de; crecimiento de la plántula, ovillado, cierre de cabeza y endurecimiento, en estas etapas en cuando sufre mayores ataques de plagas el cultivo. (Figura 5)



**Figuras 4.** Periodo de aplicación de plaguicidas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de repollo en Moyua-Tomatoya Nicaragua 2016).

#### 4.9 Manejo de envases de agroquímicos

Los envases vacíos de agroquímicos son una fuente de contaminación que puede convertirse en un riesgo para la inocuidad a corto, mediano y largo plazo. En el marco de las BPM el triple lavado de envases es considerado una práctica aceptable, ya que disminuye los riesgos <https://www.croplifela.org/es/recursos/documentos>. Solamente el 50% de productores realiza el triple lavado por tanto no están haciendo un manejo adecuado de los envases de agroquímicos, una vez que es usado el producto, queman, entierra, reutilizan o dejan en el campo los envases, (Figura 6). Convirtiéndose estos en fuente de contaminación química que puede afectar el producto final del cultivo, los residuos de plaguicidas de los envases llegan al suelo o al agua a través de lixiviación o escorrentía de donde se traslada el producto final repollo y pueden quedar trazas en el mismo.



**Figura 5.** Manejo de los envases de agroquímicos por los productores en ambas zonas de estudio, 2016.

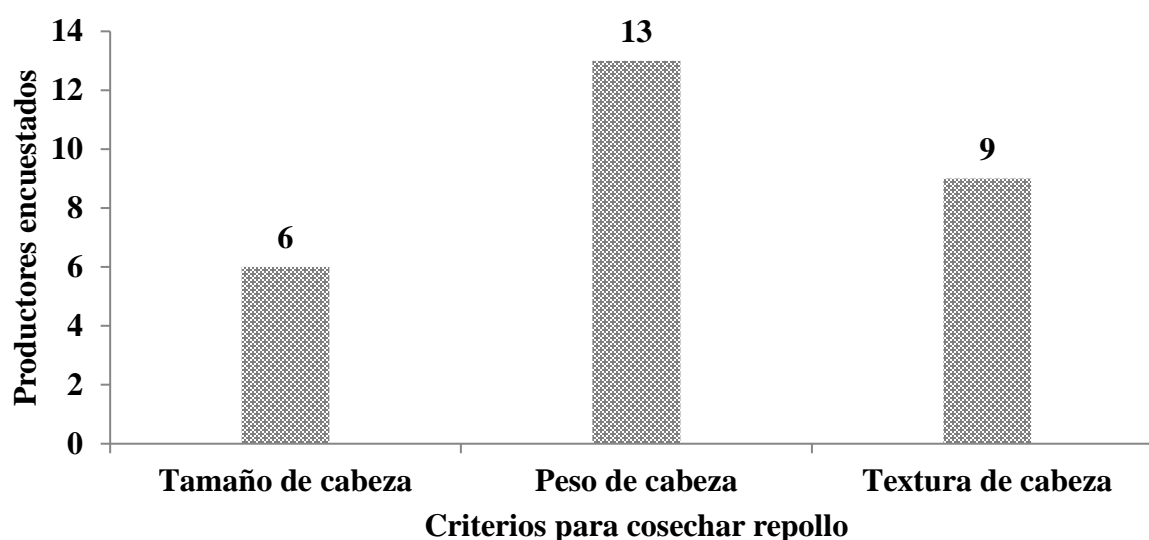
Actualmente la empresa privada a través de la Asociación Nicaragüense de Formuladores y Distribuidores de Agroquímicos (ANIFODA) están promoviendo algunas alternativas para el manejo de los envases de los agroquímicos a través del proyecto Campo Limpio que busca la recolección de todos los envases que usan los productores y tratarlos a través de triple lavado para luego ser compactados y enviados fuera del país o para su reciclaje y así disminuye las fuentes de contaminación. Esta práctica puede considerarse como una BPA ya que contribuye a disminuir los riesgos de contaminación.

#### **4.10 Manejo de cosecha y post cosecha**

La cosecha y el manejo post cosecha son aspectos ligados directamente con la calidad e inocuidad del producto ya que implica alta manipulación y el uso de implementos y transporte que deben garantizar la higiene en el proceso lo que garantiza la inocuidad al consumidor

final. Por tanto, se deben aplicar criterios de cosecha y buenas prácticas de manufactura (BPM) que disminuyen los riesgos de contaminación en esta fase del proceso.

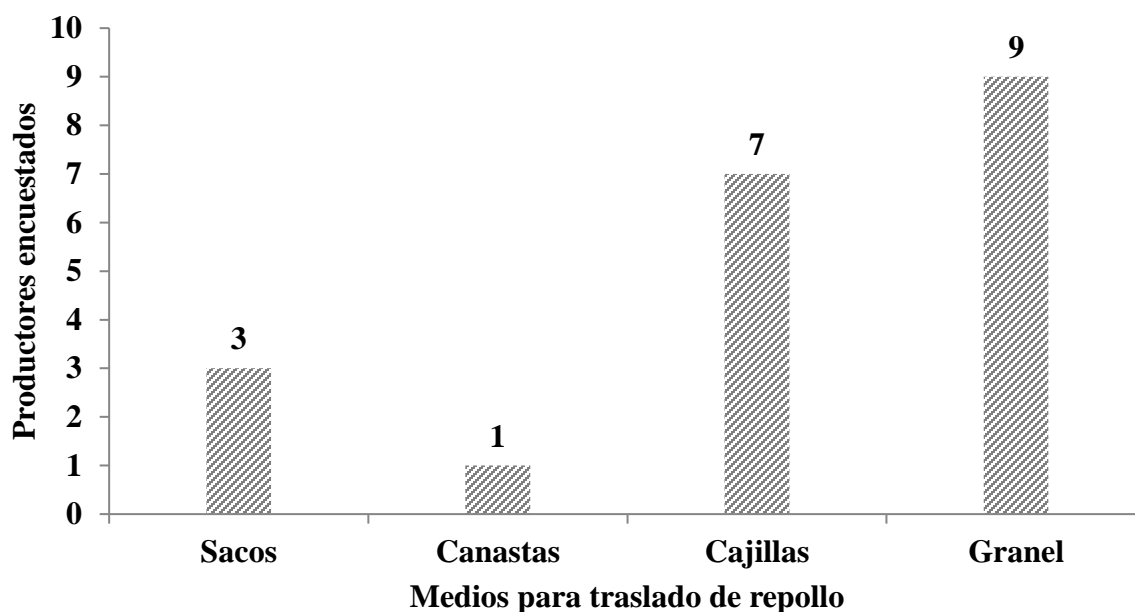
El 45% de productores utiliza como criterio principal se de cosecha el peso de la cabeza (Figura 7), otro parámetro tomados en cuenta son la textura, tamaño y los días establecidos para cada variedad, los cuales oscilan entre 70 y 120 días tiempo necesario para alcanzar entre 1.5 a 2.0 kg de peso relacionándose estos criterios con la calidad y el precio en el mercado.



**Figura 6.** Número de productores que utilizan criterios para la cosecha de repollo en ambas zonas de estudio Moyua -Tomatoya Nicaragua.

La cosecha se realiza con machete, los trabajadores no utilizan el vestuario apropiado ni mantiene la higiene mínima para la labor. El 100% de los productores no hacen uso de ningún tipo de medidas higiénicas a la hora de levantar la cosecha, la realizan con ropa sucia y manos sucias y el producto cosechado es amontonado directamente en el suelo, lo que implica alto riesgo de contaminación.

Solamente el 38% de productores utilizan cajillas para el transporte y traslado a los mercados locales, donde finalmente es colocado en el suelo y comercializado al consumidor final (Figura.8). Así mismo, el transporte del producto hacia los distintos mercados del país, no cumple con las normas higiénicas sanitaria para la manipulación de los alimentos que es la Norma técnica N° 03 026-99- que es la norma nicaragüense sanitaria de manipulación de alimentos requisitos sanitarios para manipuladores.



**Figura 7.** Medios para la cosecha y traslado del repollo en ambas zonas de estudio Moyua - Tomatoya 2016.

Por su origen, en el medio ambiente abierto, inevitablemente las hortalizas se exponen a una diversidad de fuentes de contaminación por microorganismos patógenos a lo largo de todo el proceso de producción, por lo que las buenas prácticas agrícolas BPA y las buenas prácticas de manufactura BPM son importantes para garantizar la calidad e inocuidad al consumidor López, A. 2003. En condiciones naturales las hortalizas se contaminan fundamentalmente en sus partes externas, sean raíces, hojas o cáscaras. Las partes internas, excepto situaciones muy especiales, suelen encontrarse libres de microorganismos (López, A. 2003).

## **4.11 Calidad e inocuidad del cultivo de repollo**

### **4.11.1. Análisis microbiológico del agua**

Los resultados de laboratorio de las muestras de agua de riego de las fincas de Tomatoya es de 33 Unidades Formadoras de Colonia (UFC)/100 ml muestreado (Cuadro 5). De acuerdo a la norma microbiológica de los alimentos y asimilables (superficiales, aguas de diferentes consumos y otros parámetros Físico - Químico de interés sanitario) la concentraciones de coliformes fecales deben ser “0” UFC/100 ml agua, por lo tanto el agua de riego utilizada se constituye como una fuente de peligros biológicos, convirtiéndose el riego en una práctica que pone en alto riesgo la inocuidad del producto final por ende al consumidor, ya que la ingesta de repollo contaminado con coliformes totales puede causarle serios problemas gastrointestinales, sobre todo cuando el consumo común de este producto es fresco.

En la comunidad de Tomatoya la mayoría de los productores usan como fuente para el riego de los cultivos en la época seca la micro cuenca del río San Gabriel misma que tiene su origen en el área protegida reserva natural Cerro de Yali, pasando por el municipio de San Rafael del Norte hasta que desemboca en el Lago de Apanas, en su recorrido las aguas de dicho río reciben las descargas de aguas contaminadas con heces fecales de humanos y de animales lo que hace que las mismas estén contaminadas y no sean aptas para regar los cultivos mucho menos para consumo humano.

En Temua el agua es trasladada en pipas desde el municipio del Crucero y es almacenada en pilas de captación de donde es extraída de los tanques de almacenamiento para consumos humanos y utilizados para regar viveros. Según los análisis de laboratorio no se encontró ningún contaminante microbiológico en el agua. Lo que implica que el agua no representa riesgo de contaminación para el producto final (cabeza de repollo) (Cuadro5)

**Cuadro 5.** Resultados del análisis microbiológico del agua utilizada para el riego del cultivo, Temua y Tomatoya, 2017.

<b>Análisis</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Niveles permisibles</b>
<b>Finca 1. Temua, Concepción Masaya</b>			
Coliformes Totales	NMP/100ML	0	0
Coliformes fecales	NMP/100ML	0	0
Echirichia coli	NMP/100ML	0	
Salmonela sp	UFC/100ML	0	
<b>Finca 2. San Luis, Tomatoya –Jinotega</b>			
Coliformes Totales	NMP/100ML	33	0
Coliformes fecales	NMP/100ML	33	0
Echirichia coli	NMP/100ML	0	
Salmonelasp	UFC/100ML	0	

Laboratorio Químico, S.A- LAQUISA.

NMP: Numero más probable para coliformes fecales

UFC: Unidades formadoras de colonia

#### **4.11.2 Análisis de suelo**

Los análisis de suelo no detectaron trazas de productos plaguicidas (Cuadro 6), ni antes de la siembra ni después de la cosecha, lo que significa que estos productos son de degradación rápida y que no persistentes en el medio por lo tanto el suelo no representa riesgo a la calidad e inocuidad del producto final (cabeza de repollo).

**Cuadro 6.** Resultados de los análisis de suelo para identificación de trazas de plaguicidas en Temua, Masaya y Tomatoya, Jinotega, 2016.

Análisis	Unidad	Resultados			
		Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4
		Francisco Miranda	Daysi Moraga López	William José Herrera	Francisco M Herrera
Abamectina 1,8% EC	ppm	ND	ND	ND	ND
Azoxystrobin 25% p/v. sc	ppm	ND	ND	ND	ND
Clorotalonil 72 sc	ppm	ND	ND	ND	ND
Clorpirifos – 48 ec	ppm	ND	ND	ND	ND
Difenoconazol 3% p/v. fs	ppm	ND	ND	ND	ND
Oxamil 42%. sca	ppm	ND	ND	ND	ND
Spintor™ 12SC	ppm	ND	ND	ND	ND
Tebuconazol 43% p/v. sc	ppm	ND	ND	ND	ND
Trifloxystrobin 50%sc	ppm	ND	ND	ND	ND
Coragen®SC	ppm	ND	ND	ND	ND
Sunfire ® 24 SC	ppm	ND	ND	ND	ND
Winner™ 6 SC	ppm	ND	ND	ND	ND
Proclaim ® 05 SG	ppm	ND	ND	ND	ND
Newmectin 1.8 CE	ppm	ND	ND	ND	ND
Carbendazin 500 SC	ppm	ND	ND	ND	ND
Mancozeb 80% SC	ppm	ND	ND	ND	ND
Nativo 300 SC	ppm	ND	ND	ND	ND
Vertigo 32.5 SC	ppm	ND	ND	ND	ND

Laboratorio Químico LAQUISA S.A



En base a los resultados obtenidos en el laboratorio privados Laquis S.A y los laboratorios oficiales del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria IPSA no se logró encontrar trazas en las muestras de suelo en las cuatro fincas en estudio, lo que es de suponer y pensar que los productores están haciendo uso de productos de contacto y de rápida degradación a como lo indican la ficha técnica de los productos usados para el control de plagas y enfermedades del repollo, lo que también supondría que no afecta la calidad e inocuidad del producto final cabeza de repollo y no es un riesgo para salud humana al consumir dicho producto fresco.

#### **4.11.3 Análisis químico para plaguicidas en cabezas de repollo comerciable**

Los los análisis fueron negativos en lo que respecta a las trazas de plaguicidas acumulados en la cabeza de repollo, dichos análisis se realizaron dos veces para despejar cualquier posibilidad de duda en ambos casos los resultados fueron los mismo. (Cuadro7). Los análisis implican los productos que el productor utiliza realmente con base a los resultados encontrados en la encuesta, así como productos registrados para aplicar en el cultivo.

**Cuadro 7.** Resultados de los análisis de plaguicidas en la cabeza de repollo comerciables en Temua, Masaya y Tomatoya, Jinotega, 2016.

Molécula Analizada	Unidad	Resultado	
		LAQUISA S.A	IPSA
Abamectina 1,8% EC	Ppm	ND	ND
Azoxystrobin 25% p/v. sc	Ppm	ND	ND
Clorotalonil 72 sc	Ppm	ND	ND
Clorpirifos – 48 ec	Ppm	ND	ND
Difenoconazol 3% p/v. fs	Ppm	ND	ND
Oxamil 42%. sca	Ppm	ND	ND
Spintor™ 12SC	Ppm	ND	ND
Tebuconazol 43% p/v. sc	Ppm	ND	ND
Trifloxystrobin 50%sc	Ppm	ND	ND
Coragen®SC	Ppm	ND	ND
Sunfire ® 24 SC	Ppm	ND	ND
Winner™ 6 SC	Ppm	ND	ND
Proclaim ® 05 SG	Ppm	ND	ND
Newmectin 1.8 CE	Ppm	ND	ND
Carbendazin 500 SC	Ppm	ND	ND
Mancozeb 80% SC	Ppm	ND	ND
Nativo 300 SC	Ppm	ND	ND
Vertigo 32.5 SC	Ppm	ND	ND

Laboratorio Químico LAQUISA S.A

Al realizar los análisis a las muestras de repollo aplicando el método multiresiduos en ambos laboratorios tanto Laquisa S.A como los Laboratorios oficiales del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria IPSA. No se obtuvieron los resultados esperados ya que no se detectaron trazas de ningún plaguicida de los que utilizan los productores para el control de

plagas y enfermedades presumiendo que estos son de contacto y no residuales son de rápida degradación y según los resultados de la encuesta aplicada a los productores de ambas zonas de estudio están cumpliendo con los tiempos de carencia o sea las últimas aplicaciones son de 60 a 15 días antes de la cosecha, de acuerdo a la ficha técnica de cada producto o características de los productos (Anexo 10). Esto explica el hecho de que no se detectaran residuos o trazas de plaguicidas en la cabeza de repollo.

Este aspecto es importante ya que todos los plaguicidas que están siendo aplicados por los productores no están registrados para el cultivo, lo que sucede comúnmente con diferentes rubros, lo que se convierte en un peligro potencial y conlleva un riesgo de contaminación del producto final. El hecho de aplicar productos de una manera no regulada deja abierta la posibilidad a la contaminación química afectando la calidad e inocuidad del producto final.

#### **4.11.4 Análisis microbiológico del producto final: cabeza de repollo comerciable**

Los resultados obtenidos tanto en LAQUISA S.A y en los laboratorios oficiales del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria IPSA dieron positivos a coliformes totales y coliformes fecales en ambas zonas de estudio (Cuadro 8).

Las mayores concentraciones se encontraron en Tomatoya y fueron de coliformes fecales detectándose 24 NMP/100ml considerándose elevadas al compararlas con los niveles máximos permitidos por la OMS que son base cero FAO 2012 y según el Reglamento técnico Centro Americano RTCA 67-04-50-08 que establece límite máximo permisibles de menos 10 UFC (Cuadro 8).

Los resultados implican que el repollo presenta el doble o más de la concentración permitida de contaminantes biológicos, por lo tanto, se considera de alto riesgo para el consumo humano, ya que provocaría serios síntomas en los consumidores y potencialmente convertirse en un problema de salud pública. Según la FAO 2012, la principal vía de exposición a bacterias, virus o parásitos que afectan la salud es el consumo de alimentos contaminados,

como carne molida cruda o mal cocida, leche cruda y productos frescos como las hortalizas, en este caso el repollo.

En el caso de Tomatoya los contaminantes encontrados en las muestras de repollo se puede presumir que tiene alguna relación directa con los encontrados en los análisis de las muestras del agua usada para riego (cuadro 5 y 8) encontrándose en ambos casos microorganismos que causan daño a la salud humana, lo que implica que la práctica de riego que se observaron en campo afecta directamente la inocuidad del producto. En esta zona los productores horticultores usan el agua del río San Gabriel para regar sus cultivos, por lo tanto esta práctica implica un alto riesgo a la inocuidad y salud de las personas que consuman las hortalizas ya que no se están tomando medidas para disminuir el riesgo y los productos cosechados son comercializados en los mercados de Managua.

En el caso de Temua el agua no está contaminada, pero el manejo y cosecha del cultivo implica gran manipulación, lo que influyó en la presencia de coliformes en el producto final.

**Cuadro 8.** Resultado del análisis microbiológico del producto final: cabeza de repollo Temua, Masaya y Tomatoya, Jinotega, 2016.

Análisis	Unidad	Resultado
Finca 1. Temua, Masaya		
Coliformes Totales	NMP/100ML	17
Coliformes fecales	NMP/100ML	8
Salmonela	UFC/100ML	0
E Chirichi coli	UFC/100ML	0
Finca 2. Tomatoya – Jinotega		
Coliformes Totales	NMP/100ML	24
Coliformes fecales	NMP/100ML	24
E chirichi coli	NMP/100ML	0
Salmonela	UFC/100ML	0

Laboratorios IPSA; Laboratorio-químico LAQUISA S.A

## **4.12 Comercialización**

Los productores de repollo siembran principalmente con el objetivo de vender a intermediarios que lo llevan a los mercados nacionales. El total del volumen producido es de consumo nacional ya que este rubro no se exporta. En el caso de Masaya el repollo es comercializado al mercado local y en el caso de Jinotega al mercado de Managua.

La cadena agroalimentaria del repollo está conformada por diferentes fases y actores. De acuerdo a los productores pueden ser identificadas las fases o eslabones de: Producción, comercialización y consumo. Siendo los actores principales: Productores, acopiadores, compradores mayoristas y detallistas y consumidores finales (Figura 9). En el eslabón de comercialización para que el producto llegue al consumidor final pasa por una red de intermediarios lo que conlleva a un aumento de precio y a un mayor riesgo que la inocuidad se vea afectada.

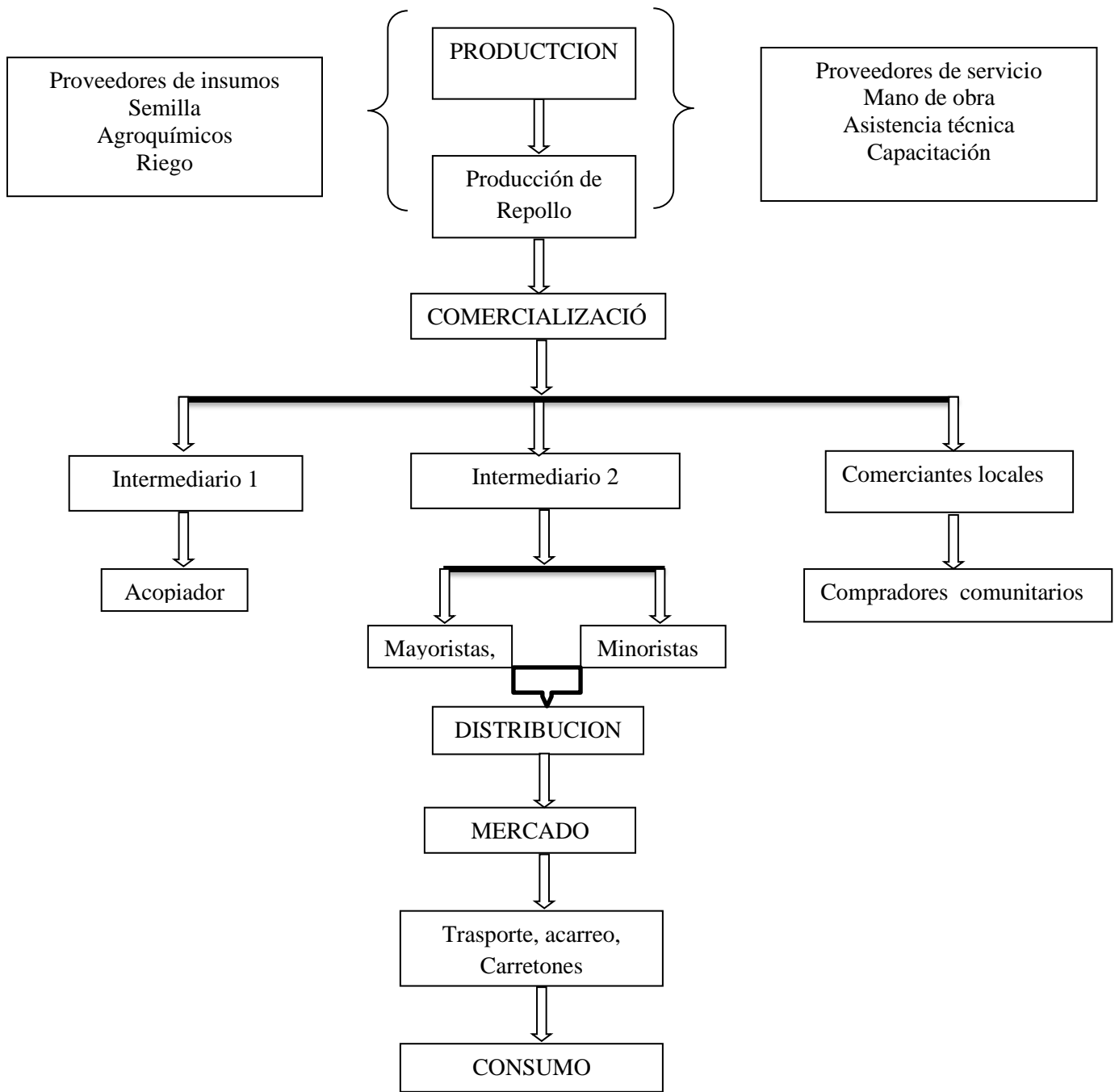
El productor vende el producto al intermediario que llega hasta la finca a retirarlo, estos no cuentan con equipo adecuado que garantice la inocuidad del repollo. Solamente el 38% de productores utilizan cajillas para el transporte y trasladado a los mercados locales, donde finalmente es colocado en el suelo y comercializado al consumidor final (Figura 8)

Los intermediarios utilizan camiones o camionetas donde los transportan al granel, al aire libre sin cadena de frío y expuesto a las condiciones ambientales que ponen en alto riesgo la calidad e inocuidad del producto.

En el mercado lo compran mayoristas o detallistas que colocan el producto en canastos sucios o directamente en el suelo expuesto directamente a la contaminación y es aquí donde es comprado por el consumidor final.

El 100% de productores encuestados indican que en la comercialización no se implementan medidas de higiene, no se implementan buenas prácticas de manufactura, de transporte ni de comercialización afectándose la calidad de productos hortícolas, exponiendo el producto a un alto riesgo de contaminación. El transporte del producto hacia los distintos mercados del país, no cumple con las normas higiénicas sanitaria para la manipulación de los alimentos que es la Norma técnica N° 03 026-99- norma técnica nicaragüense norma sanitaria de manipulación de alimentos requisitos sanitarios para manipuladores.

Mientras tanto los productores y comercializadores no pongan en práctica todas las medidas higiénico sanitario, nuestro consumidor final va estar expuesto a ser afectados por consumir productos no inocuos y expuestos a contraer cualquier enfermedad provocada por con contaminantes microbiológicos.



**Figura 8.** Diagrama de flujo del proceso de producción y comercialización del repollo Temua - Tomatoya. 2016

## V. CONCLUSIONES

- ✓ Los productores no cumplen con las normas establecidas para el uso de plaguicidas en el cultivo del repollo ya que aplican plaguicidas sintéticos que no están registrados en el país para ser usados en el cultivo.
  
- ✓ En ambas zonas de estudio los repollos a comercializar se encontraron contaminados con *Echerichia coli* afectando directamente la inocuidad del producto.
  
- ✓ No se detectaron trazas de plaguicidas químicos sintéticos en las muestras de repollo a comercializar procedente de ambas zonas de estudio.
  
- ✓ El suelo y el agua no se considera fuente de peligros químico ya que no se detectaron trazas de productos plaguicidas en ellos en ambas zonas de estudio.
  
- ✓ El manejo post cosecha y la comercialización del repollo implican un riesgo para la inocuidad ya que no se implementan medidas de higiene que garanticen la calidad e inocuidad



## VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Los productores deben implementar Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para disminuir los riesgos de contaminación y garantizar la calidad e inocuidad del producto final al consumidor.
- ✓ Los productores deben aplicar productos plaguicidas para el manejo de plagas que estén registrados por el la Comisión Nacional de Registro y Control de Sustancias Tóxicas para uso en el cultivo de repollo.
- ✓ En post cosecha y en la cadena de comercialización se deben implementar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y de transporte para disminuir los riesgos de contaminación y garantizar la calidad e inocuidad a los consumidores en este eslabón de la cadena.
- ✓ Realizar estudios para conocer el efecto de las mezclas de productos que aplican los productores y su efecto sobre la inocuidad del producto final

## VII. LITERATURA CITADA

- Anastasiades, M., Lehotay, S.J., Stajnbaher, D., Schenck, F.J. (2003). "Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraccion/partitioning and "dispersive solid-phase extration" for the determination of pesticide residues in produce". Journal of AOAC International, 86(2):412-430.
- Andrews, K. 1984. Principales plagas de las cruciferas en Honduras. Propyecto manewjo integrado de plagas (MIPH-EAI). 9221 B. Standard Total Coliform Fermentation Technique <https://courses.washington.edu/envh433/Readings/coliform.PDF> MULTIPLE-TUBE FERMENTATION TECHNIQUE (9221)/Total Colilorms. 9-45.
- 9221 B. Standard Total Coliform Fermentation Technique. 1..... tion techniques. J. Amer. Water Works Assoc. 73:538. GERHARDS, P.. ed. 1981. Manual of Methods for General Bacteriology. American Soc. Microbiology. Washington, DC.
- CENAGRO. 2011. Informe final. IV censo nacional agropecuario. Managua. Nicaragua. 64 P.
- Chávez Velasco, C.E. 1989. Optimización del control químico de *Plutella xylostella* (L.) en repollo (*Brassica oleraea* var. capitata) a través del uso de horas de aplicación y diferentes dosis por unidad de área vrs. Concentración. Escuela Agrícola Panamericano, El Zamorano (Honduras). Tesis (Ing Agr).58p.
- Castillo, G, C., Laguna, T., Alfaro, J, T. 2008. Sub programa nacional de frutas y hortalizas Producción, procesamiento y comercialización de frutas y hortalizas para garantizar la seguridad alimentaria de la población nicaragüense. MAGFOR.50p.
- CATIE/INTA. 1999. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de repollo. CATIE, Proyecto Regional manejo integrado de plagas. Serie técnica No 150. 80 p.

- Contreras, B., Angido, L. 2011. Análisis de la cadena de distribución en la comercialización de productos frescos en Chile, Frutas y Hortalizas. Universidad de Santiago de Chile .117 p.
- Díaz, A., Uría, R. 2009. Buenas prácticas de manufactura. Una guía para pequeños y medianos agropecuarios. San José Costa Rica. IICA 2009. 72 P. Serie de agro negocios.
- Díaz, J.; Guharay, F.; Miranda, F.; Molina, J.; Zamora, M.; Zeledón, R. 1999. Manejo integrado de plagas en el cultivo de repollo. Managua, Nicaragua, Inversiones Papeleras S.A. Serie Técnica, Manual Técnico No.38. 103 p.
- FAO. 1999. Codex Alimentarius. Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Roma Italia 103 p.
- FAO/OMS.2005. Secretaria del programa conjunto FAO/OMS. Sobre normas alimentarias. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. CODEX alimentario. Roma Italia.00100.  
<https://books.google.com.ni/books?id=9cxmMX1IW9oC&lpg=PA48&ots=mB7N7HGmOR&dq=codex%20alimentarius%20lmr%20plaguicidas&hl=es&pg=PP5#v=onepage&q=codex%20alimentarius%20lmr%20plaguicidas&f=false>.
- FAO.2012. Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos, directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. América Latina y el Caribe.Journal.95 p.
- Guadamuz Estrada, A.O.; Guharay, F. Asesor. (1989). Efecto de poli-cultivo (repollo-tomate; repollo-zanahoria) sobre la incidencia de des foliadores del cultivo de repollo (*Brassica oleracea*) var. Supperette. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua (Nicaragua). Escuela de Sanidad Vegetal. Tesis (Ing Agr).22p.

- Hernández. C, D, Anguiano, A, M, H., Quiroz, C, C. 2008. Detección de Salmonella y coliformes fecales en agua de uso agrícola para la producción de melón "Cantaloupe. México. Volumen 34. No 1. Pag 1-25.
- Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, La Habana (Cuba). (2007). El control de la calidad de los plaguicidas en Cuba. Fitosanidad (Cuba).v.11 (3).p81-85.
- INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal). 2009. Ficha técnica del Municipio de la Concepción. En línea. s.e. Consultado oct. 2013 Disponible en: <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA /La Concepcion.pdf>.
- INTA, 2011. Experiencia en el cultivo de repollo. Centro Experimental del Valle de Sebaco. Matagalpa, NI.
- IICA. 2011.Perspectivas de la agricultura y el desarrollo rural en las Américas; una mirada hacia América Latina y el Caribe. CEPAS, FAO, IICA. San José Costa Rica. 182 p.
- Kornacki J.L. & Johnson J.L. (2001) "Enterobacteriaceae, Coliforms, and Escherichia coli as Quality and Safety Indicators". In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th ed. Downs F.P. & Ito K. (Eds.) APHA. Washington. 69-82.
- López, H. y J, Alfaro. Diagnóstico, diseño de un programa Nacional de desarrollo de frutas y hortalizas, UPEDR, MAGFOR 2005.
- Lechevalher. C.1987. Análisis de las cadenas agroalimentarias del tomate, repollo y cebolla en el salvador. Proyecto crecimiento económico equitativo rural (crecer). Chemorucs Intemahonal Inc, Insultito Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA). Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID). El Salvador.105 P.
- López, A. 2003. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas del campo al mercado. Boletín de servicios agrícolas de la FAO. No 151. INTA, E.E. A. Bolcarse, Argentina. Roma 2003. 179 p.

- MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Suelos y Dasonomía. Informe Técnico de los diferentes estudios de suelos efectuados en el país y sus respectivos mapas de suelos 1971 - 1978. Programa Catastro e Inventario de Recursos Naturales.
- Ministerio de agricultura y ganadería, república de El Salvador. Guía Técnica para el cultivo de repollo. San salvador, el Salvador 149 p.
- MAES J.M. (1998) Insectos de Nicaragua. Setab BOSAWAS, MARENA, Nicaragua. Vol. I: 1-485.
- Mora, N.1990. Evaluación de trampas de feromonas sexual en la captura de machos de *Plutella Xylosttella*. L. (Lepidortera; plutellidae) en repollo brassica oleracea L (var. Capitata) Manejo integrado de plagas. (Costa Rica) No 16.23-27.
- Sánchez M, S. Romero. (2015). Manejo de las principales plagas de la coll (repollo), brócoli y coliflor .Avance fenológico y agrícola –Tecno agro. Revista No 115.
- Sabrino J, 2003. Competitividad y Distribución Territorial de las Actividades Económicas en Nicaragua. FNUAP.
- Trabanino, R.; 1998. Guía para el manejo integrado de plagas invertebrado en Honduras. Escuelas Agrícolas Panamericana. El Zamorano. Honduras. P.85-86.
- Programa de Patrimonio para el Desarrollo de los Municipios del Departamento de Masaya “AMUDEMAS - PATRIMONIO”. Masaya, 21 de junio de 2007. 8 p.
- Piñero, M., Díaz, L, B. 2004. Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas un enfoque práctico. Servicios de calidad de los alimentos y normas alimentarias (ESNS). Dirección de alimentos y nutrición. FAO –Roma.Journal.124 p.
- Pérez, MA; Segura, A. García, R., Colonas, T.2009. Residuos de plaguicidas organofosforados en cabezuelas de brócoli (*Brassica Oleracea*) determinados por cromatografía de gases. Revista internacional de contaminación ambiental. Volumen 25 No 2. Página 1-18.

- Pérez, M, A. Navarro, H., Miranda E. 2013. Residuos de plaguicidas en Hortalizas; problemáticas y Riesgos. Revista Internacional de contaminación ambiental. Volumen 29. Pag 45-64.
- Peña, J, C. Escartín, E, F. 2012. Riesgos microbianos en la producción de alimentos frescos en áreas urbanas y periurbanas de América latina. IMPROASA S.A México DF, 335p.
- Rivera, Berrios, J., Guardián, A. 1999. Norma técnica nicaragüense “Norma sanitaria de manipulación de alimentos requisitos sanitarios para manipuladores.6 P.
- S, Zepeda, J,H.,Baez,S,M,A.,Sañudo,B,A.,Baez,S,R.2002. Manual de buenas prácticas agrícolas. Servicio nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentario. Centro de investigación en alimentos y desarrollo. A.C.57 P.
- Samcan, L. 1998. Centros de acopio de hortalizas: Alternativa para mejorar la comercialización de estos productos. Revista del exportador (Julio-agosto 1998).34-36 p. APENN.
- Santos. M; Renán. J.P; 2009. Comportamiento y desempeño de seis cultivares de repollo (*Brassica oleracea* L. var capitata) cultivados en el valle de Comayagua. Informe Técnico. FHIA. Programa de Hortalizas. Journal 12 p.
- Universidad de Costa Rica - Sede de Occidente.2015. Estudio de estabilidad de plaguicidas en vegetales y fruta. Laboratorio de Residuos de Agroquímicos Costa Rica. Revista pensamiento Actual. Volumen15-No 25. Pág. 197-205.
- Varela, G. 1992. Estudio de Policultivos (Repollo –Tomate, Repollo-zanahoria) y la incidencia *Phutella Xylostella* (L) sus enemigos naturales en el repollo. Tesis de M.Sc. Turrialba. Costa Rica. . CATIE.122p.
- Varela G. 1987 Efectividad de cuatro insecticidas en el control de larvas de *Plutella Masculipensis* (curtis), *Leptophobia aripa* (Boisd) en el cultivo de repollo (*Brasica Olerasea* Var Superette. Tesis. Ing. Agro. Managua Nicaragua. ISCA. 22 p.

## VIII. ANEXOS

### **Anexos. 1. Encuestas aplicada a productores de Repollo en ambas zonas de estudio (Temua y Tomatoya 2016.**

#### **Introducción**

Esta herramienta permitirá recopilar una serie de información relacionada al cultivo de repollo que se siembran tanto en la comunidad de Temua en el municipio de la Concepción como en la comunidad de Tomatoya municipio de Jinotega en lo que respecta a: insectos plagas, insectos benéficos y enfermedades que afectan al cultivo cuales son las diferentes formas de manejo del cultivo desde la preparación del suelo, montaje del semillero, uso de plaguicidas y que otras formas de manejo local realizan en el control de las plagas, como manejan el plaguicida tanto en el cultivo como en la vivienda, quienes participan en el manejo del plaguicida en la familia, así mismo cual es la cadena de comercialización del producto final, todo ello nos permitirá diagnosticar cual son las condiciones en que se está comercializando el producto repollo y cuál es el nivel de seguridad para su consumo.

#### **Objetivos y Resultados Esperados**

##### **Objetivo general**

1.-Recopilar información que permita diagnosticar la calidad y la Inocuidad con que se comercializando el repollo que se está produciendo en las dos zonas de estudio tanto en la comunidad de Temua en el municipio de la Concepción como en Tomatoya municipio de Jinotega.

##### **Objetivos específicos**

1-. Identificar los distintos métodos implementados por los productores en el cultivo de repollo en las dos zonas de estudio.

2- Darle seguimiento a todo el manejo del cultivo durante los 120 días que dura el mismo hasta su comercialización.

3-Realizar muestras a todos los niveles para determinar la calidad y la inocuidad del producto final.

**DATOS GENERALES:**

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre de la Finca: \_\_\_\_\_

Nombre del productor: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

Comunidad: \_\_\_\_\_ Área total de la Finca: \_\_\_\_\_

**IV. Preparación del suelo**

**4.1 como prepara el terreno para la siembra?**

4.1.1 Manual	4.1.2 Mecanizada	4.1.3 tracción animal	4.1.4 otros

**4.2 En que época se siembra?**

4.2.1 primera	4.2.2 postrera	4.2.3 apante	4.2.4 otros

**4.3 Que Variedad de semilla de Repollo utiliza para su siembra?**

4.3.1 Izalco	4.3.2 Escazú	4.3.3 Criolla	4.4.4 otros



#### 4.4 Cual método de Germinación de semilla usa?

4.4.1 Semillero	4.4.2 bandeja	4.4.3 otros

#### V. Los insumos agrícolas

##### 5.1Cuál es la procedencia de los agroquímicos?

5.1.1 compra directa	5.1.2 compra a casa comercial	5.1.3 Lo recomienda otro productor	5.1.4 Por costo	5.1.5 Por su efecto la sobre plaga

##### 5.2 que tipo de productos agroquímicos utiliza?

5.2.1 insecticida	5.2.2 herbicidas	5.2.3 fungicidas	5.2.4 nematóceras	5.2.5 otros

##### 5.3 cada cuanto hace las aplicaciones con agroquímicos

5.3.1 diario	5.3.2 semanal	5.3.3 quincenal	5.3.4 otros

##### 5.4. ¿En qué momento del día aplica el plaguicida?

5.4.1 Antes de las 9 am	5.4.2 Entre las 9 y las 3 pm	5.4.3 Después de las 3p.	5.4.4 en la noche

**5.5 En qué etapa de desarrollo del cultivo se hace mayor uso de plaguicidas**

5.5.1 Antes de siembra	5.5.2 Siembra	5.5.3 Crecimiento	5.5.4 En floración	5.5.5 En fructificación	5.5.6 Cosecha	5.5.7 Después de la cosecha

**5.6 ¿Cuándo hace la última aplicación en su cultivo? \_\_\_\_\_**

5.6.1 Qué producto usa	5.6.2 Para qué tipo de plaga?	5.6.3 ¿Cuántos días antes de la cosecha?	5.6.4 ¿Qué dosis aplica?

**5.7 Manejo y Almacenamiento de plaguicidas**

5.7.1 En bodega	5.7.2 En la casa	5.7.3. en el cuarto de habitación	5.7.4 Otro

**5.8 ¿Qué hace con los empaques de plaguicidas?**

5.8.1 Los lava y los bota	5.8.2 Los lava y los usa	5.8.3 Los entierra	5.8.4 Los quema	5.8.5 Los deja en el campo	5.8.6 Otros

## VI. Control de plagas y enfermedades

### 7.1 Realiza algún tipo de monitoreo de plagas y enfermedades

7.1.1 todos los días	7.1.2 por la mañana	7.1.3 por la tarde	7.1.4 en las hojas	7.1.5 en las raíces	7.1.6 Otros

### 7.2 qué tipo de plagas y enfermedades hay con mayor frecuencia?

7.2.1 insectos plagas	7.2.2 insectos benéficos	7.2.3 hongos	7.2.4 Otros

### 7.3 Realiza algún tipo de prácticas preventivas para el control de plagas Si o No, si su respuesta es si cual

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

### 7.4 Como controla las malezas en el cultivo?

7.4.1 Manual	7.4.2 mecanizada	7.4.3 herbicidas	7.4.4 Otros

## Manejo de la cosecha.

### 8.1.1 Cuál es el momento óptimo para iniciar la cosecha?.

8.1.1 A los 90 días	8.1.2 a los 100 días	8.1.3. a los 120 días	8.1.4 Otros

## 8.2 De que depende el periodo para iniciar la cosecha o corta.

8.2.1 Del tamaño de la cabeza	8.2.2 del peso de la cabeza	8.2.3 de la textura de la cabeza	8.2.4 Otros

## 8.3 que medidas higiénicas usa la hora de la cosecha?

8.3.1 Lavado de manos	8.3.2 uso de guantes	8.3.3 uso de botes de hule	8.3.4 uso de mascarilla	8.3.5 lavado de la fruta

## 8.4 como almacenas y trasladan el repollo al mercado?

8.4.1 Sacos	8.4.2 canastas	8.4.3 cajillas	8.4.4 granel	8.4.5 otros

## 8.5 Una vez que esta la cosecha a quien le vende el repollo?

8.5.1 a los intermediarios	8.5.2 a los comerciantes	8.5.3 grandes mercados	8.5.4 otros

## 8.6 como genera mejores ganancias la cosecha?

8.6.1 a través de venta directa	8.6.2 a través de intermediarios	8.6.3 llevándolo a los grandes mercados	8.6.4 otros

**8.7 ¿Es rentable sembrar repollo SI o NO?. Si su respuesta es sí porque,**

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

**8.8 ¿Genera Ganancias el cultivo de repollo? Si o NO, si su respuesta es no porque?\_\_\_\_\_.**

\_\_\_\_\_

**Anexo 2. Fotos de trampas usadas para el monitorio de Plagas.**



**Anexos 3** Listado de chequeo BPAs IPSA. Para la implementación de BPAs.

**Lista de chequeo para la verificación de Buenas Prácticas Agrícolas.**

<b>AGUA DE RIEGO</b>				
<b>a). Fuente de distribución</b>				
Señale el tipo de fuente de agua de irrigación, si es otro, especifique: Estanque__ Arroyo__ Pozo__ Municipal__ Otro__ 2. Especifique el sistema de riego de los cultivos:_____ 3. El agua de riego se distribuye desde su fuente al cultivo de manera: Subterránea_____ Sobre el suelo _____ Entubada_____				
	Si	No	N/A	No de registro
4. Al agua de uso agrícola ¿se le realizan análisis de laboratorio al menos una vez al año?	3			
5. Las tuberías y conexiones del sistema de riego ¿No presentan fugas o permiten la infusión de posibles contaminantes?	1			
6. ¿Se realizan los análisis en laboratorios oficiales? Al Inicio de la temporada y trimestralmente para determinar la presencia de coniformes fecales.	3			
7. ¿En caso de que algún resultado de análisis sea adverso ¿Se realizan análisis mensualmente hasta desarrollar un historial favorable?	3			
8. ¿Se lleva a cabo un programa de mantenimiento a la fuente de agua y a su red de abastecimiento?	3			
9. ¿Se mantienen los resultados de los análisis realizados disponibles a los inspectores oficiales?	2			
<b>b). Mantenimiento</b>				
10. Las condiciones de las fuentes de agua ¿se encuentran en buen estado?	1			
11. ¿Se observan fugas o un mal sellado en la bomba y tubería de salida de pozo?	1			
12. Si la bomba del pozo se localiza en un hoyo ¿están protegido contra inundaciones?	1			

13. ¿Se lleva a cabo análisis de peligros de contaminación para el agua de riego/ferti-riego anual?	3			
14. ¿Se evita el uso de aguas residuales sin tratar en el riego/ferti-riego?	3			
15. ¿Se han tomado las medidas preventivas para evitar la contención de las fuentes de agua?	3			
Observaciones:				

<b>FERTILIZACION Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS</b>				
<b>a). Fertilización</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
16. ¿Se tiene un área de almacenamiento para fertilizantes?	2			
17. ¿Se tiene un área para preparación de mezclas de fertilizantes?	1			
18. ¿Se capacita el personal encargado de hacer aplicaciones?	2			
19. ¿Se cuenta con equipo de protección adecuado?	2			
20. ¿Se almacena de manera separada fertilizantes y plaguicidas?	3			
21. ¿Se mantiene la maquinaria de aplicación de insumos en buenas condiciones, de acuerdo al plan de mantenimiento y calibración de equipos?	2			
22. ¿Los registros correspondientes al almacenaje de insumos están actualizados y disponibles en la finca o unidad de producción?	2			
23. ¿Se almacenan los fertilizantes en áreas cubiertas, limpias y secas?	1			
24. ¿Se han señalizados en el área de almacén de fertilizantes los peligros y las zonas de tránsito restringido?	2			
25. ¿Se tienen información de seguridad para cada fertilizante?	2			



<b>b). Plaguicidas</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
26. ¿Se utilizan solamente plaguicidas autorizados por el IPSA?	3			
27. ¿La protección del cultivo contra las plagas (enfermedades, malas hierbas, insectos etc.) se realiza con el empleo mínimo y adecuado de los plaguicidas?	3			
28. ¿Se emplean técnicas de manejo integrado de plagas y cultivo?	3			
29. ¿Se tienen las hojas de seguridad para cada plaguicidas?	3			
30. ¿Se tiene personal capacitado en el buen uso y manejo de plaguicidas?	3			
31. ¿Se proporciona todo el equipo de protección para seguridad del empleado?	3			
32. ¿El almacén de plaguicidas se localiza fuera de las áreas de producción?	3			
33. ¿Se realiza el triple lavado de los envases vacíos?	3			
34. ¿Los registros de aplicación de plaguicidas se tienen disponibles y actualizados por lote?	3			
35. ¿Se mantiene lista actualizada de plaguicidas autorizadas para su uso sobre el cultivo?	3			
36. ¿Se mantiene el equipo de aplicación en buen estado, de acuerdo al plan “calendarizado” de mantenimiento y calibración?	2			
37. ¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar seguro (buena ventilación, iluminado, resistente al fuego, acondicionado para retener vertidos, libre de posibilidades de contaminación cruzada con el producto final)	3			
38. ¿Está restringida la entrada a los almacenes de plaguicidas	3			

(fitosanitarios) a trabajadores con la debida preparaci3n?				
39. ¿Existe un inventario de los productos fitosanitarios disponibles?	2			
40. ¿Existe en la puerta de entrada al almac3n de plaguicidas se±ales de la advertencia del peligro potencial?	2			
Observaciones:				

<b>b). SUELOS</b>				
<b>a) Historia del terreno</b>				
41. Indique el uso anterior del terreno: _____				
42. En caso de uso agr3cola especifique el cultivo: _____				
43. Especifique la actividad de los terrenos adyacentes: _____				
44. ¿El terreno cuenta con historial documentado de las pr3cticas agron3micas anteriores?	Si	No	N/A	No de registro
45. ¿Se realizaron an3lisis de laboratorio para determinar presencia de contaminantes qu3micos?	1			
46. ¿Cu3ndo existe actividad agr3cola en los terrenos adyacentes al cultivo se toman medidas para minimizar la contaminaci3n cruzada?	2			
47. ¿Si existe 3rea de pastizales en terrenos adyacentes, se establecen medidas para minimizar los peligros de contaminaci3n cruzada?	2			
<b>b). Contaminaci3n Potencial</b>				
48. Se toman medidas preventivas en los terrenos adyacentes, cuando las operaciones agr3colas o de tratamiento de aguas residuales municipales/industriales influyan en el almacenamiento del agua que se utiliza para riego?	3			
49. El agua de irrigaci3n ¿Se encuentra	2			

protegida con barreras físicas para prevenir una contaminación?				
50. Existe limitaciones físicas para el acceso de animales a la fuente o entrega del sistema de agua?	3			
51. ¿Existe acceso de animales a la fuente o entrega del sistema de agua?	2			
52. En caso de que el cultivo haya estado en contacto con agua 24 horas previas a la cosecha ¿el agua fue tratada o analizada antes de su uso?	2			
53. ¿Se almacena estiércol sin tratamiento (composteo), junto a las áreas de cultivos?	2			
54. ¿Se evitan fugas en áreas de preparación de compostas?	2			
55. ¿Se toman medidas para reducir la entrada de animales a las áreas de cultivos?	2			
56. ¿Se evita la contaminación por animales en cultivos y/o productos?	2			
57. ¿No existe evidencia de entrada de animales al área de cultivo?	2			

<b>CONTROL DE PLAGAS</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
58. ¿Las indicaciones para la aplicación de plaguicidas son hechas por personal preparado para tal fin?	3			
59. ¿Se ponen anuncios en el campo cuando se aplican materiales tóxicos?	3			
60. ¿La persona que aplica los plaguicidas cumple con las restricciones de aplicación de acuerdo a la etiqueta del producto?	3			
61. ¿Las aplicaciones se hacen previniendo la contaminación potencial del agua?	3			
62. ¿Se respetan los intervalos de seguridad de cosecha recomendados por el fabricante?	3			

63. ¿Los plaguicidas utilizados están autorizados por el IPSA. para el cultivo en desarrollo?	3			
64. ¿Los envases de plaguicidas se desechan de acuerdo con los requisitos oficiales y el manual de BPA de la empresa o unidad de producción?	3			
65. ¿El equipo utilizado para aplicar es inspeccionado periódicamente, dándole el mantenimiento y calibración adecuada y se llevan registros de los mismos?	3			
66. ¿Se tiene codificado todo el equipo para la aplicación de insumos?				
67. ¿Los aplicadores tienen conocimiento sobre los procedimientos de operación para la aplicación de plaguicidas?	3			
68. ¿Se registra la aplicación de plaguicidas (Fecha, producto, dosis, código de equipo, persona que hizo la aplicación, etc.)	3			
Observaciones:				
	2			

<b>ESTIÉRCOL Y BIOSOLIDOS MUNICIPALES</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
69. ¿Si se utiliza estiércol como mejorador del suelo, se trata, composteo, o se expone a condiciones ambientales que garanticen la reducción de microorganismos patógenos?	3			
70. El área de almacenamiento y tratamiento de estiércol ¿Presenta barreras de contención que evite escurrimiento y esparcimiento por aire?	3			
71. Una vez que estiércol ha sido composteo ¿Se encuentra debidamente protegido contra una re	3			

contaminación?				
72. Cuándo se utiliza estiércol crudo ¿Se incorpora al suelo al menos dos semanas antes de la plantación o al menos 120 días antes de la cosecha?	3			
73. ¿Se encuentran disponibles para revisión, las hojas de especificaciones de cada lote de estiércol o biosólidos donde se especifique el tratamiento recibido?	3			
Observaciones:				

<b>COSECHA Y TRANSPORTE EN CAMPO</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
74 ¿Se tiene un programa calendarizado establecido para verificar la ausencia de contaminantes en el producto final, a través de análisis de laboratorios?	3			
75 ¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los resultados de los análisis químicos (metales pesados y residuos de agroquímicos)?	3			
76 ¿Cumplen trabajadores encargados de carga y descarga los principios básicos de higiene?	3			
77 ¿Cumplen inspectores compradores y otros visitantes los principios de higiene personal?	3			
78 ¿El laboratorio donde se realizan los análisis es oficial o acreditado?	3			
79 ¿Los utensilios y contenedores utilizados durante el manejo pos cosecha ¿se limpian y sanitizan (higienizan) de acuerdo a un programa establecido?	3			
80 ¿Las herramientas, utensilios y demás equipos utilizados en la cosecha se almacenan adecuadamente, separados de acuerdo a los niveles de	3			

riesgo?				
81 ¿Se limpian y sanitizan de acuerdo a una calendarización los contenedores de los tráiler y vehículos similares que se utilizan para transportar el producto?	3			
82 ¿Utilizan soluciones sanitizante para lavar el producto que se cosecha y empaca directamente en el campo?	3			
83 Durante la cosecha, selección y/o empaque en campo ¿Se cumple con las prácticas de higiene requeridas?	3			
84 ¿Existen procedimientos establecidos para remover la tierra y el lodo del producto antes de pasarlo a la línea de empaque?	3			
85 ¿Existe una calendarización para limpieza, reparación y/o disposición de contenedores dañados o enlodados?	2			
86 ¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los registros de las actividades de limpieza y sanidad de los vehículos?	3			
Observaciones:				

<b>PRODUCTO</b>				
<b>a) Prevención General de Inocuidad Alimentaria</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
87 ¿Se encuentra en operación y documentado (Manual) un programa de inocuidad alimentaria que establece Buenas Prácticas Agrícolas?	3			
88 De contar con el programa ¿Se encuentran disponibles todos los documentos para su revisión?	3			
89 ¿Se cuenta con un equipo y un supervisor o encargado de verificar el cumplimiento del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas durante la producción?	3			

90 ¿Se inspeccionan camiones y vehículos de transporte, antes de cargarlos con producto?	3			
91 ¿Se encuentran los reportes de inspección (verificación interna) de vehículos en orden y disponibles para revisión?	3			
92 ¿Está disponible para revisión los registros de limpieza y sanidad de los vehículos de transporte?	3			
¿Quién es el supervisor o encargado del equipo BPA?, escriba su nombre y apellidos, dirección y número de teléfono (opcional): _____				
Observaciones:				

<b>SALUD E HIGIENE PERSONAL DEL TRABAJADOR</b>				
<b>a) Higiene de los trabajadores</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
93. ¿Existe un programa de capacitación para todo el personal que asegure un buen conocimiento de los principios básicos de sanidad e higiene personal?	3			
94. ¿Están los empleados familiarizados con las técnicas de lavado de manos y con la importancia que esta tiene?	3			
95. ¿Se tiene agua potable disponible para los trabajadores?.	2			
96. ¿Se exige a los empleados que se laven las manos antes y después de ir al baño y se sanciona a quien no cumple?	3			
97. ¿Se colocan señales en español o lengua nativa! del trabajador que indique el lavado de manos después de usar el baño?	2			
98. ¿Existen registros sobre las prácticas de sanidad en los	3			

empleados?.				
99. ¿Conocen los trabajadores el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y están familiarizados con el mismo de acuerdo a cada labor?	3			
100. ¿Se mantienen limpias y sanitizadas las áreas designadas para almuerzos y zonas de descanso?	2			
Observaciones:				

<b>b) Salud de los Trabajadores</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
101. ¿Están los supervisores o jefes de empaque familiarizados con signos y síntomas típicos de enfermedades infecciosas?	3			
102. ¿Se instruye a los empleados de la importancia de notificar la presencia de padecimientos de tipo infecto-contagiosos?	3			
103. ¿Existen un plan o política escrita que mantenga fuera del manejo del producto a los trabajadores con signos o síntomas de enfermedades infecciosas?	3			
104. ¿Se cuenta con botiquines de primeros auxilios ubicados en lugares estratégicos para atender rápidamente las cortaduras, raspones etc.?	2			
105. ¿Existe una política escrita que indique destruir los productos que hayan estado en contacto con sangre u otros fluidos corporales?	3			
Observaciones:				



<b>TRAZABILIDAD</b>				
<b>a) Instalaciones</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
106. ¿Existe un programa de Trazabilidad escrito y funcionando?	3			
107. ¿Es trazable el producto final hasta el lote o cuadro?	3			
108. ¿Se ha coordinado la implementación del sistema de Trazabilidad de la (s) unidad (es) de producción con el IPSA?	3			
109. ¿Se archiva por un período los registros correspondientes a la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas, de acuerdo al tiempo que se mantiene en el comercio el producto?	3			
Observaciones:	3			

<b>ALMACENAMIENTO</b>				
<b>a) Contenedores y Estibas</b>				
	Si	No	N/A	No de registro
110. En el almacén de contenedores ¿se tiene una buena protección contra la contaminación (pájaros, roedores y otras plagas)?	3			
111. ¿Se observan las áreas de almacén o contenedores limpios y en buenas condiciones?	3			
<b>b) Cuartos Fríos (En caso de que se almacenen previo al envío a proceso)</b>				
112. ¿Se cuentan con manuales de procedimientos para operaciones de limpieza de cuartos fríos?	3			
113. ¿Se cuentan con un programa calendarizado para la limpieza de pisos, abanicos, cortinas, paredes, etc.	3			
114. Se tienen un control microbiológico y se analizan superficie y el ambiente de los cuartos?	3			
115. ¿No se observan encharcamiento	2			

de agua en el piso?				
116. ¿Se cuenta con cortinas de aire u otras en la puesta de acceso principal?	2			
117. Los empleados de esta área ¿visten y calzan apropiadamente?	2			
118. ¿Se tienen control de le personal autorizado para ingresar a estas áreas?	1			
119. ¿No se observa material distinto al producto almacenado en los cuartos fríos?	2			
120. ¿Se mantienen registro con la información de la temperatura en los cuartos?	1			
121. ¿Se calibran periódicamente termómetros, balanzas y registradores de humedad?	1			
Observaciones:				

**Anexos 4 Lista de agroquímicos registrados en el país para el cultivo de repollo. Comisión Nacional de Registro y control Sustancias Toxicas CNRCST 2017.**

<b>No</b>	<b>Insecticidas Registrados</b>	<b>Ingrediente activo</b>
1	Candela Super 36.5 EW	Bifentrina + Zetacipermetrina
2	Galtak 2.5 EC	Lambda Cihalotrina
3	Cipermetrina 25 EC	Cipermetrina
4	Stella 25 EC	Cipermetrina
5	Ciper Mac 25 EC	Cipermetrina
6	Pantera 30 WG	Indoxacarb
7	Resguardo 30 WG	Indoxacarb
8	Cyperagro 25 EC	Cipermetrina
9	Bioquim Duque 2.5 EC	Lambda Cihalotrina
10	Pilartrin 5 CS	Lambda Cihalotrina
11	Up-Cyde 25 EC	Cipermetrina
12	Brujula 5 WG	Benzoato de Emamectina
13	Ulises 45 SC	Tiodicarb + Lufenuron
14	Contrino 5 SG	Benzoato de Emamectina
15	Bioquim Líder 25 EC	Permetrina
16	Ankara Luf 45 SC	Tiodicarb + Lufenuron
17	Styx 5 SG	Benzoato de Emamectina
18	Hero 15 EC	Bifentrina + Zetacipermetrina
19	Weapon 5 EC	Lufenuron
20	Lambda Cihalotrina	Lambda Cihalotrina
21	Rimalation 4 DP	Malation (Para Tratamiento de semilla)
22	Kung Fu 2.5 EC	Lambda Cihalotrina
23	Agromart Malation 4 DP	Malation (Para Tratamiento de semilla)
24	Evisect 50 SP	Tiociclam hidrógeno oxalato.
	<b>Fungicidas</b>	<b>Ingrediente activo</b>
1	Precur 72.2 SL	Propamocarb
2	Sharprop 72.2 SL	Propamocarb
3	Prix 72 SC	Clorotalonil
4	Dacomax 72 SC	Clorotalonil
5	Clorto B 72 SC	Clorotalonil
6	Clorinazell 72 SC	Clorotalonil
7	Thalo 72 SC	Clorotalonil
8	Biomil 72 SC	Clorotalonil
9	Pilarben 50 WP	Benomil

**Anexos 5 Lista de agroquímicos NO registrados en el país y que se usa el cultivo de repollo.**

No	Insecticidas y fungicidas no registrados	Ingrediente activo
1	Spinosap	Spinosap, Entrust
2	Coragen 20 CS	Clorantroprole, Diamidas, antranílicas
3	Sulfyre 24 SC	Clorfenapir, Pirrol
4	Winner 6.5 SC	Spinoteram
5	Proclain 5 SC	Benzoato, Avermectina
6	Newmectin 1.8 CE	Abamectina, Abamectina (Avermectina)
7	Carbendazin 500 SC	methyl benzimidazol - 2- ylcarbamate
8	Mancozeb 80% SC	Ditiocarbamato
9	Nativo 300 SC	Tabuconazol, Trifloxystrobin
10	Vertigo 32.5 SC	Azosistrobina, Difenconazole, Azoxystrobin

**Anexos 6 Uso de Plaguicidas por los productores de repollo (Moyua - Tomatoya 2016)**

No	Nombre comercial	Nombre químico	Cultivos	plagas	Observaciones
1	Coragen 20 CS	Diamidas, antranílicas	Maíz, papa, tomate y chiltoma	Control de Spodoptera y la palomilla dorso de diamante	No es toxico en ninguna etapa del cultivo
2	Sunfyre 24 SC	Pirrol	Papa y tomate	Control de Ácaros y la palomilla de la papa y tomate	no bioacumulativo
3	Winner 6.5 SC	Spineteran	Maíz, piña y Naranja	Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperdi)	No es toxico en ninguna etapa del cultivo
4	Proclain 5 SC	Avermectina	Repollo, chiltoma	Plutella Xylostella, Spodoptera eridania y el gusano perforador	No es toxico en ninguna etapa del cultivo
5	Newmectin 1.8 CE	Abamectina (Avermectina)	Tomate	Minador de la hoja y ácaros	Producto Biológico
6	Spinosap	Entrust	Tomate, cítricos, papas	Trip de los cítricos, palomilla de la papa y palomilla de tomate, lepidópteras	Insecticida Natural

7	Carbendazim 500 SC	methyl benzimidazol - 2-ylcarbamate	Arroz, Fajoles	Complejo fungoso del manchado del grano y antracnosis en frijoles	No toxico
8	Mancozeb 80% SC	Ditiocarbamato	Cebolla, ajo, papa, tomate, chiltoma y repollo	Tizón tardío (Phytophthora infestans), antracnosis, mildiu, alternaría y pudrición gris	No toxico
9	Nativo 300 SC	Tabuconazol trifloxystrobin	Arroz y Papa	Manchado confluyente de la vaina (Rhizovtonia Orizae, Tizon Temprano (alternaría solani)	No toxico
10	Vertigo 32.5 SC	Difenoconazole, Azoxystrobin	Arroz, frijol, maíz, tomate, melón, café, Patógenos en maíz, caña de azúcar, repollo, banano	Patógenos como hongos del grupo de los Ascomicetos, basidiomicetos	No toxico

### Anexo 7 Método QuEChE R

<b>Suelo</b>	
1	Se pesaron 5 gramos de suelo en un tubo de polipropileno de 50 ml cónico o para centrifuga.
2	Se le agregaron 10 ml de aceto nitrilo + 5 ml de agua destilada (solo a material seco).
3	Se agregó 80 micros litros estándar interno (paration concentración de 100 ppm) para una concentración final de 800 ppb. Nota para la preparación de las muestras de clorinados se le agregaron 0.5 ml de estándar interno (aldrin).
<b>Extracción de la muestra</b>	
1	Se realizó agregando 2.5 grs de extractivo de QuEChE R y 2 gramos de sulfato de sodio anhidro granular, se agito vigorosamente durante 1 minuto, el tubo se calentó ligeramente luego se procedió a agitarlo con el agitador mecánico durante 25 minutos
2	La centrifugación se hace para separar fase solida de la liquida tomando 4 ml en un tubo de polipropileno de 15 ml, al cual le agregamos 1.5 grs de dispersivo

	SPE, QuEChE, el cual se encarga de remover residuos de agua y limpiar la muestra se volvió a centrifugar.
3	Cuando se hizo la separación se extrajeron 2 ml de la fase líquida se evaporaron en un evaporador de nitrógeno, para hacer cambio de solvente (acetonitrilo a acetona), donde la acetona es el vehículo para inyectar las muestras en el cromatógrafo de gases (marca: Varian modelo 450 – GC).
4	Una vez que las muestras estaban secas se reconstituyeron con 2 ml de acetona se transfirieron a los viales y se colocan en el auto muestreador del equipo.
5	Los resultados son comparados mediante un estándar de la misma concentración preparado el mismo día al mismo tiempo que la muestra.
<b>Repollo</b>	
1	Se pesaron 50 gramos de pitahaya, se licuaron con 100 ml de acetato de nitrilo + 50 grs de sulfato de sodio.
2	De lo licuado se extrajo 10 ml del jugo de pitahaya.
3	Se le agregaron 10 ml de acetonitrilo + 5 ml de agua destilada (solo a material seco).
4	Se agregó 80 microlitros estándar interno (paration concentración de 100 ppm) para una concentración final de 800 ppb en las muestras de órganos fosforados. Nota para la preparación de las muestras de clorinados se le agregaron 0.5 ml de estándar interno (aldrin) en vez de paration.

## **Anexo 8. Método Número Más Probable (NMP) Para análisis microbiológico de frutas**

Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli* por la técnica de diluciones en tubo múltiple (número más probable o NMP)

### **OBJETIVOS**

1. Evaluar la calidad sanitaria de muestras de agua o alimentos mediante la búsqueda de microorganismos coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli*.
2. Diferenciar los organismos coliformes totales de los microorganismos coliformes fecales.
3. Organizar e interpretar los resultados.

## FUNDAMENTO

La determinación de microorganismos coliformes totales por el método del Número más Probable (NMP), se fundamenta en la capacidad de este grupo microbiano de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas al incubarlos a 35°C ± 1°C durante 48 h., utilizando un medio de cultivo que contenga sales biliares. Esta determinación consta de dos fases, la fase presuntiva y la fase confirmativa.

En la fase presuntiva el medio de cultivo que se utiliza es el caldo lauril sulfato de sodio el cual permite la recuperación de los microorganismos dañados que se encuentren presentes en la muestra y que sean capaces de utilizar a la lactosa como fuente de carbono. Durante la fase confirmativa se emplea como medio de cultivo caldo lactosado bilis verde brillante el cual es selectivo y solo permite el desarrollo de aquellos microorganismos capaces de tolerar tanto las sales biliares como el verde brillante.

La determinación del número más probable de microorganismos coliformes fecales se realiza a partir de los tubos positivos de la prueba presuntiva y se fundamenta en la capacidad de las bacterias para fermentar la lactosa y producir gas cuando son incubados a una temperatura de 44.5 ± 0.1°C por un periodo de 24 a 48 h.

Finalmente, la búsqueda de *Escherichia coli* se realiza a partir de los tubos positivos de caldo EC, los cuales se siembran por agotamiento en medios selectivos y diferenciales (Agar Mac Conkey, Agar eosina azul de metileno) y posteriormente realizando las pruebas bioquímicas básicas (IMViC) a las colonias típicas.

## MEDIOS DE CULTIVO Y DILUYENTES

### 1. Para análisis de agua

Para la preparación del medio de cultivo utilizado en la prueba presuntiva de muestras de agua o hielo, consultar el cuadro 1.

1. 5 ó 10 tubos de 22 x 175 mm con 10.0 mL de caldo lauril sulfato de sodio o caldo lactosado concentración doble o triple con campana de Durhama.
2. 5 ó 10 tubos de 16 x 150 mm con 10.0 mL de caldo bilis verde brillante con campana de Durhamb.
3. 5 ó 10 tubos de 16 x 150 mm con 10.0 mL de caldo EC y campana de Durham o caldo EC MUG con campana de Durham b.
4. 2 cajas Petri con agar para métodos estándar d
5. 2 cajas Petri con agar Eosina azul de metileno c
6. 6 tubos de 13 x 100 con 3.0 mL c/u de caldo RM-VPe
7. 3 tubos de 13 x 100 con 3.0 mL c/u de caldo triptona o agar SIM (opcional)e
8. 3 tubos de 13 x 100 con 3.5 mL c/u de caldo citrato de Koser o citrato de Simmons (opcional)e

## **SOLUCIONES, REACTIVOS E INDICADORES**

1. Frascos gotero con reactivo de Ehrlich o Kovace
2. Frascos gotero con indicador rojo de metiloe
3. Frascos gotero con reactivo alfa naftol VP1e
4. Frascos gotero con solución de hidróxido de potasio al 40 % VP2e
5. COLORANTES PARA TINCIÓN DE GRAMd

## **MATERIAL Y EQUIPO**

1. Mechero, a,b,c,d,e.
2. Propipetaa.
3. Gradillaa,b,c,e.
4. Lámpara de luz ultravioleta de longitud amplia 4 watts. (366 nm)c
5. Lentes de seguridadc
6. Pipetas de 10.0 mL estériles con tapón de algodóna.
7. Pipetas de 1.0 mL estériles con tapón de algodóna.
8. Pipetas Pasteur estériles a, b, c, d
9. Asa bacteriológicab,c,d,e
10. Portaobjetosd
11. Microscopio ópticod
12. Termómetro calibradob
13. Baño de agua a  $44.5^{\circ} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ .b
14. Incubadora a  $35^{\circ} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ a.
15. Horno para esterilizar material de vidrio a  $160\text{-}180^{\circ}\text{C}$ a
16. Autoclavea

Primer paso se toman las muestras de Repollo (50 gr) se enjuagan y del enjuague se toma un ml para cada 4 tubos. 3 de lauril y una de agua buferada.

Con el de agua buferada se realiza la difusión 2, de igual forma 4 tubos 3 de lauril y una de agua buffe, para una tercer dilución. La tercer dilución solo son tres tubos de lauril. El número más probable es de 9 tubos. Bueno una vez de este paso el lauril se incuba por 48 horas, una vez concluida el tiempo de incubación.

Si los tubos tienen una característica de gas se aíslan a caldo verde brillante verde para coliformes totales y a caldo EC. Para coliformes fecales y si es para Eco lli del EC . Se toma dos asadas y una raya en agar EMB Y ahí las colonias de E coli son verdes con brillo metálico.



**Anexos 9** Galería de fotos.



**Fotos 1 FR/ Bandejas para la siembra del semillero de repollo en sistema de invernadero en Temua y Tomatoya 2016.**



**Fotos 2FR/ Sistema de trampas para recolectar insectos plagas asociados el cultivo de Repollo en Temua y Tomatoya 2016.**



**Fotos 3FR/ preparación del terreno antes de la siembra (tracción Animal y mecanizado en las zonas de estudio Temua y Tomatoya 2016.**



**Fotos 4 . Aplicación de la encuesta en ambas zonas de estudio Moyua y Tomatoya 2016**



**Fotos 5 . Primera limpieza del repollo más fertilización en ambas zonas de estudio (Moyua y Tomatoya 2016.**

**Fotos 6 Otras fotografías.**





**Plagas identificadas en la etapa de desarrollo del cultivo**



**Enfermedades identificadas en la etapa de desarrollo del cultivo**



**Desarrollo de la plantación de Repollo**



**Etapa de la cosecha del repollo**

## Anexos 10 Fichas técnicas de los plaguicidas usados en el cultivo de repollo

### Ficha técnica Winner



# Winner<sup>®</sup> 6 SC

Etiqueta Web - Centroamérica

**INSECTICIDA - SPINOSYN SPINETORAM**

**¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO  
Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

#### Composición química:

Spinosyn A: (2R,3aS,5aR,5bS,9S,13S,14R,16aS,16bR)-2-(6-deoxy-2,3,4-tri-Omethyl- $\alpha$ -L-mannopyranosyloxy)-13-(4-dimethylamino-2,3,4,6-tetra-deoxy- $\beta$ -Derythro-pyranosyloxy)-9-ethyl-2,3,3a,5a,5b,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16a,16bhexadecahydro-14-methyl-1H-8-oxacyclododeca[b]as-indacene-7,15-dione	p/v
Spinosyn D: (2S,3aR,5aS,5bS,9S,13S,14R,16aS,16bR)-2-(6-deoxy-2,3,4-tri-Omethyl- $\alpha$ -L-mannopyranosyloxy)-13-(4-dimethylamino-2,3,4,6-tetra-deoxy- $\beta$ -Derythro-pyranosyloxy)-9-ethyl-2,3,3a,5a,5b,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16a,16bhexadecahydro-4,14-dimethyl-1H-8-oxacyclododeca[b]asindacene-7,15-dione	6,00 %
Ingredientes inertes	94,00 %
Total	100,00 %

Contiene: 60 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial.

## PRECAUCIÓN

ANTÍDOTO: NO TIENE.

DENSIDAD: 1,017 g/mL a 20 °C

**ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE Y/O SE INHALA.  
PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICIÓN.**

**NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS,  
PERSONAS MENTALMENTE INCAPACES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS.**



#### FABRICADO Y FORMULADO POR:

Dow AgroSciences / Helena Chemical 34 Fenn Road  
Apdo 837, Cordele GA 31010, Estados Unidos. Teléfono: 1 229-273-6243

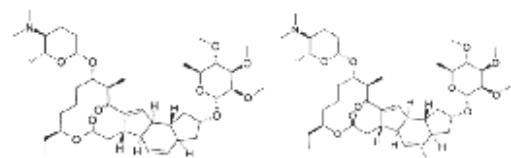
® <sup>TM</sup> Marca de The Dow Chemical Company ("Dow") o una compañía afiliada de Dow

# Ficha técnica Spintor

Insecticidas

F I C H A T É C N I C A

**SpinTor™ 12SC (Spinosad):**  
 "Molécula de los Spinosines de la clase Naturalyte™".



### Composición Porcentual:

**Spinosad: (Spinosyn A y Spinosyn D) 11.60%, equivalente a 120 g de ingrediente activo por Litro**

**Dispersante, humectante, antiespumante, anticongelante, agente creador de viscosidad, solvente e impurezas, 88.40%**

**Formulación:** Suspensión Concentrada.

**Espectro de Control:** Larvas de Lepidópteros y Trips

**Modo de acción:** No es Sistémico, presenta actividad por Ingestión y Contacto.

**Mecanismo de acción:** Actúa sobre los receptores nicotínicos de la acetilcolina. Excitando el sistema nervioso por alteraciones en la función nicotínica y los canales iónicos del GABA. Spinosad actúa de manera diferente a los insecticidas de los grupos neonicotinoides, fiproles, avermectinas y ciclodiones.

### Cultivos autorizados:

CULTIVO	PLAGA	DOSE ml/Litro/ha	RECOMENDACIONES	TOLERANCIA EPA/UMR***
ARZOBISPO, COL, COLIFLOR, COL DE BRUSILLAS (I)	Polilla de la copa de diamante ( <i>Manduca sexta</i> )	180	Preferentemente aplicar sobre estadios iniciales, cuando la inspección indique que se ha alcanzado el umbral económico.**	2.0 ppm
ATUNADO, CHILE, BERENJENA (I)	Gusano Soldado ( <i>Spodoptera erugae</i> ) Gusano de Trigo ( <i>Heliothis virescens</i> )	300-400 300-600	Control de larvas en todos los estadios. Aplicar cuando la inspección indique que se ha alcanzado el umbral económico. Preferentemente aplicar en estadios iniciales. Aplicar cuando se detectan las primeras oviposiciones o cuando ya sobre estadios iniciales.	0.4 ppm
AGUACATE (I)	Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ) Deltalobos por primera ( <i>Neolobosia deltoidea</i> ) alegator	10-20 ml/100 L de agua	Controla adultos y larvas en todos los estadios. Aplicar cuando la inspección indique 10% de la floración en árboles con 5-8 trips/árbol. Preferentemente aplicar en mezcla con coadyuvantes organosilicados o sales minerales/vegetales en dosis de 0.1-0.25% v/v.	0.3 ppm
MANZANO Y PERAL (I)	Polilla del Manzano ( <i>Cydia pomonella</i> )	30-40 ml/100 L de agua	*** Los mejores resultados se obtienen cuando se aplica al momento de la eclosión de huevos/larvas justo antes de que ocurra la penetración de las larvas al primer fruto cosechado. Se recomienda realizar dos aplicaciones con intervalos de 7 días para lograr el mayor control de larvas emergidas, presentes durante los picos secundarios de la primera generación o vuelo de primavera.	0.2 ppm
NOGAL (I)	Borrambón del nogal ( <i>Aspergrophysa cydia erugana</i> )	30-40 ml/100 L de agua	Preferentemente aplicar sobre estadios iniciales, cuando la etapa fenológica del cultivo y la inspección de trampas de adultos indique que se ha alcanzado la etapa crítica de control.**.	0.1 ppm
PESCA (I)	Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> )	300-400 300-400	Use al rango de dosis bajo cuando las poblaciones sean de entre 5-8 trips/árbol. Use al rango de dosis alto cuando las poblaciones de trips estén por encima de 10 trips/árbol. Control sobre adultos y larvas en todos los estadios. Las aplicaciones deben ser realizadas correctamente asegurándose de obtener una buena cobertura del cultivo. Utilizando los volúmenes de agua necesarios para ello con equipos de aspersión que al menos alcancen 80 psi de presión.	1.0 ppm
PIÑA (I)	Borrambón del piño ( <i>Thanaos didactyla</i> )	300-400	Revisar las inflorescencias (barras tojes) para recolectar oviposiciones sobre los pétalos de las flores individuales. Tratar con las aplicaciones cuando se detecten los primeros huevos/larvas. Realizar hasta 5 aplicaciones a intervalos de 6-10 días, para mantener protegido todo el período de floración; especialmente si se presentan lluvias que puedan lavar las aplicaciones. Utilizar un volumen de agua suficiente para cubrir los frutos y coronas, el cual puede ser de 2000 litros/ha.	0.02 ppm

\*Aplicar cuando se llegue al umbral económico: 0.5 larvas/planta, después del inicio de formación de "cabezas" o 2 a 5 semanas antes del inicio de cosecha, dependiendo de la época del año; sobre una generación de Polilla Dorada Diamante.

\*\* Aplicar cuando se llegue al 50% de endurecimiento de la cáscara de la manzana. Riego de 5 a 10 mm por semana al azar por árbol en cada lado del huerto, dependiendo de la distribución de los árboles y tiempos de adultos. Aplicar sobre una generación de polilla.

\*\*\* Determine el momento oportuno de aplicación de acuerdo al modelo de predicción en cada región. Se recomienda iniciar cuando se registra el 50% (puntos de referencia biológicos) a partir de la caída de pétalos y la máxima captura de adultos para pronosticar la fecha en la que se acumulará 120 UIC.

\*\*\*\* Debido a que los valores de tolerancias EPA (UMR's) pueden tener variaciones en el tiempo, se recomienda consultar a un asesor técnico para confirmar el dato.

(I): Intervalo de Seguridad: días que deben transcurrir entre la última aplicación y la cosecha

Periodo de reentrada al área tratada: 4 horas

REGISTRO COFEPRIS: RSCO-INAC-0101Y-303-064-012

Categoría Toxicológica IV

© 1998 Monsanto (The Dow Chemical Company) ("Dow") o sus compañías filiales de Dow. Rev. 28/10/14

# Ficha técnica sunfire 24 SC

BASF Química Colombiana S.A.

**BASF**

## Hoja de Seguridad SUNFIRE® 24 SC

Página 1 de 5

Hoja de Seguridad  
Fecha de Revisión: 10/14/03  
Producto: **SUNFIRE® 24 SC**

**MSDS: AP-102**

BASF Química Colombiana S.A.  
Calle 99 A #51-32 Bogotá

### Teléfonos de emergencia

Bogotá: (1) 632 2260  
Medellín (4) 370 2020  
CISPROQUIM (01) 8000 91 6012  
ATMI (1) 643 3927  
(01) 800 09 16818



### 1. Identificación del producto químico y la compañía

#### SUNFIRE® 24 SC

#### Empresa:

BASF S/A Divisão Agro  
Estrada Samuel Aizemberg N° 1707 Jardín Continental  
São Bernardo do Campo –SP-CEP 09851-550  
Brasil

Orientação ao consumidor en horario comercial 0800-192500

#### Información en caso de urgencia:

24 horas 0-800-112273  
CECOM- Central de Comunicação

### 2. Composición, información sobre los componentes

Nombre Comercial	SUNFIRE 24 SC
Descripción Química :	
Clorfenapir: 4-bromo-2-(4-Clorofenil)-1-(etoximetil)-5 (trifluorometil) pirrol-3carbonitrilo	
Nombre común:	Clorfenapir
Familia química	Pirrol
Formula empírica	C <sub>15</sub> H <sub>11</sub> BrClF <sub>3</sub> N <sub>2</sub> O
Peso molecular	407,6
Número UN	2902
Uso	Insecticida / acaricida – Suspensión Concentrada

<u>Componente</u>		<u>#CAS</u>	<u>Pictograma</u>	<u>Frases</u>
Clorfenapir	240 g/L	122453-73-0	T	R 23/25
Ingredientes Aditivos c.s.p : 1 L.				

### 3. Identificación de peligros

Categoría Toxicológica II Altamente Tóxico.  
Xn  
Tóxico por inhalación, contacto dérmico e ingestión.