



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO Y
VIGILANCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTAS Y VEGETALES
PRODUCIDOS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA.

MARÍA ALTAGRACIA TAVAREZ MENDEZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN GERENCIA DE
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS.

San José, Costa Rica

Mayo, 2016

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gerencia de Programas
Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Dr. Félix Modesto Cañet Prades
PROFESOR TUTOR

MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez
LECTORA

María Altagracia Tavarez Mendez
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Le dedico este logro a Dios Todopoderoso, por darme la salud y voluntad para lograr esta meta. En él, todo es posible.

A mi madre Nagsid y mis hermanas Ana y Yaquelín que son el motor de mi vida, por su apoyo y estímulo para lograr este proyecto.

A mi padre Adonis por creer en mí.

A mis superiores Amarilis Taveras y en especial a Daniel Montes de Oca por sus aportes y el tiempo dedicado para guiarme en este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Con todo cariño expreso mis agradecimientos a:

Elsie Ferreiras por la colaboración ofrecida para el desarrollo de este proyecto.

Amparo Samboni, compañera de la maestría por mantenernos unidas, durante el desarrollo de la misma.

Mi Tutor, Dr. Félix Modesto Cañet, el Dr. Ariel Castillo y Rafael Ortiz por la orientación y apoyo incondicional.

El grupo de oración, por transmitir esa fe y orar por este proyecto.

Todos mis amigos y compañeros de trabajo que han creído en mí y de quienes he recibo palabras de apoyo y afecto, Gracias.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
INDICE CUADROS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
EXECUTIVE SUMMARY	x
1 INTRODUCCION.....	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 Problemática.....	14
1.3 Justificación del problema	15
1.4 Objetivo general	17
1.5 Objetivos específicos.....	17
2 MARCO TEORICO.....	18
2.1 Marco referencial o institucional	18
2.2 Análisis de residuos de plaguicidas en alimentos	19
2.3 Antecedentes de la institución	20
2.4 Misión y visión del Departamento de Inocuidad Agroalimentaria.	20
2.5 Origen de los plaguicidas.	22
2.6 Plaguicidas y su clasificación.	23
2.7 Clasificación de los plaguicidas según grado de peligrosidad.	26
2.8 Marco legal y normatividad nacional para el uso de plaguicidas en la República Dominicana.	28
2.9 Normatividad internacional.	30
2.10 Consumo de plaguicidas en la República Dominicana.	31
2.11 Impacto de las contaminaciones por plaguicidas en la inocuidad alimentaria, análisis de casos de República Dominicana.....	33
2.12 Mecanismos de contaminación por plaguicidas.	33
2.13 Efectos ambientales por la aplicación de plaguicidas.....	35
2.14 Ley de modernización de inocuidad alimentaria (FSMA-FDA) de los Estados Unidos de Norteamérica (EEUU).	36
2.15 Importancia del análisis de peligros y del manejo de riesgos basado en la prevención de los EEUU y el manejo de riesgo basado en la prevención de CCA. 37	
2.16 Evaluación de riesgo relativa a los peligros químicos.	38
2.17 Establecimiento de límites máximos de residuos para la evaluación de riesgos.....	39
3 MARCO METODOLÓGICO.....	41
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1 Investigación documental (bibliográfica) para estudiar y detectar el comportamiento de las detenciones y alertas de frutas y hortalizas dominicanas exportadas a los mercados los EE.UU. y la Unión Europea.	43

4.2	Resultados de los análisis de laboratorio sobre presencia de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas en la República Dominicana.....	52
4.3	Análisis de los resultados obtenidos en las inspecciones de campo para evaluar los riesgos de contaminación por plaguicidas.	59
5	CONCLUSIONES	63
6.	RECOMENDACIONES	65
7.	BIBLIOGRAFIA.....	67
8.	ANEXOS	71
	Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN.....	72
	Anexo 2: PLAGUICIDAS ANALIZADOS EN EL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE FRUTAS Y VEGETALES.....	74
	Anexo 3: ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)	78
	Anexo 4: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN	79
	Anexo 5: LISTADO DE ESPECIALISTAS ENTREVISTADOS.	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura organizativa del Departamento de Inocuidad Alimentaria...	21
Figura 2: Principales causas de rechazos de frutas y hortalizas frescas dominicanas en los EE.UU.....	48
Figura 3: Notificaciones por violación de residuos de plaguicidas y otros contaminantes.....	54
Figura 4: Resumen de resultados de análisis de residuos de plaguicidas en Frutas y vegetales.....	55
Figura 5: Incidencia de factores de riesgos de contaminaciones por plaguicidas en frutas y hortalizas asociados con la selección de los plaguicidas.....	61
Figura 7: % de fincas con situaciones de riesgos asociados con manejo de plaguicidas.....	62
Figura 8: % de fincas con riesgos asociados a la gestión de los envases vacíos y almacenamiento de plaguicidas.....	63
Figura 9: Evaluación general de toma de muestras.....	64

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1: Clasificación de los plaguicidas según peligrosidad.....	27
Tabla 2: Detenciones realizadas por la FDA a frutas y hortalizas de la República Dominicana en 2014.....	46
Tabla 3: Detenciones realizadas por la FDA a frutas y hortalizas de la República Dominicana en 2015.....	51
Tabla 4: Número de rechazos de productos dominicanos en los EEUU y la Unión Europea por residuos ilegales de plaguicidas 2011-2015.....	52
Tabla 5: Resumen de violaciones de los LMR, por grupos de Plaguicidas en los diferentes cultivos.....	55
Tabla 6: Moléculas prohibidas y restringidas detectadas en el programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en 2015.....	57
Tabla 7: Resultados generales del programa piloto de monitoreo y control de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales 2011-2015.....	59
Tabla 8: Resultados generales de empacadoras del programa de Monitoreo y control de residuos.....	43

RESUMEN EJECUTIVO

Hace ya 5 (cinco) décadas de la introducción de los plaguicidas sintéticos a las actividades agrícolas y económicas del hombre, aportando grandes beneficios en cuanto al control de plagas, enfermedades agrícolas y la salud pública. Sin embargo, la producción y el uso descontrolado de estos químicos a nivel mundial, generan problemas en diversas áreas que repercuten en forma adversa, principalmente en el ecosistema y la salud humana. Este estudio, pretende analizar los resultados del programa de monitoreo de residuos de plaguicidas y las capacidades de los productores del país, en la implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y sistemas de rastreabilidad en la producción de frutas y vegetales, con el fin de recomendar acciones y políticas que encaminen a mantener niveles adecuados de residuos de plaguicidas en los productos. En este proyecto se presenta información relevante sobre detenciones de la FDA en frutas y vegetales dominicanos, para analizar sus principales causas e indagar acciones que permitan a los organismos rectores y reguladores del sector agroalimentario, cumplir con las medidas nacionales e internacionales en aspectos de inocuidad. La metodología utilizada, consistió en la revisión bibliográfica de bases de datos y revistas científicas referentes, en la que se consultó enfoques de investigaciones sobre la presencia de plaguicidas, detenciones por residuos de plaguicidas y análisis de laboratorio en frutas y vegetales, donde los resultados encontrados, indican que, en República Dominicana se detectó la presencia de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales en el periodo (2015), en el 21,92 % de las muestras evaluadas. Además, se realizaron inspecciones en las empresas involucradas en las detenciones monitoreadas de productos para consumo nacional y de exportación. Entre los resultados más relevantes de este estudio, se observó la falta de protección por parte del aplicador y manejo descontrolado en la dosificación, deficiencia en el seguimiento y vigilancia de las empresas exportadoras a sus proveedores, calibración de los equipos de aplicación, tiempo de carencia y el desecho de los envases vacíos de plaguicidas, por lo que se recomienda la aplicación de sistemas de registro, documentación y rastreabilidad en toda la cadena de producción. Los resultados generales de este proyecto, arrojan la necesidad de regulaciones y políticas públicas que amplíen el acceso a recursos financieros y técnicos, conocimientos sobre manejo sostenible de los recursos productivos agrícolas, el desarrollo de procesos de producción donde se apliquen los factores de inocuidad y calidad, acordes con medidas sanitarias y fitosanitarias nacionales e internacionales. Promover las BPA, es indispensable para desarrollo de acciones que permitan que los agricultores identifiquen factores de riesgo que inciden en la inocuidad y calidad de sus productos incluyendo la toma de muestras para el monitoreo de residuos. Además, es necesario el desarrollo de un proceso de capacitación práctico, con opciones tecnológicas que les permita realizar procesos de producción competitivos.

EXECUTIVE SUMMARY

It's been five (5) decades of the introduction of synthetic pesticides to agricultural and economic activities of man, bringing major benefits in terms of pest control, agricultural diseases and public health. However, production and uncontrolled use of these chemicals worldwide create problems in several areas affecting adversely, especially in the ecosystem and human health. This study aims to analyze the results of the monitoring program of pesticide residues and capabilities of domestic producers in the implementation of good agricultural practices (GAP) and traceability systems in the production of fruits and vegetables, in order to recommend actions and policies routed to maintain adequate levels of pesticide residues in products. In this project, relevant information is presented on arrests FDA in fruits and Dominican vegetables, to analyze their causes and investigate actions that allow the governing and regulatory food sector, comply with national and international measures in aspects of safety agencies. The methodology consisted of a literature review of databases and scientific journals concerning, in which approaches to research on the presence of pesticides, arrests for pesticide residues and laboratory analysis in fruits and vegetables were consulted, where results found They indicate that in the Dominican Republic, the presence of pesticide residues in fruits and vegetables was detected in the period (2015), in 21.92% of the samples tested. In addition, inspections of undertakings involved in the monitored arrests of products for domestic and export consumption were made. Among the most important results of this study, the lack of protection by the applicator was observed and handling uncontrolled in dosage, deficiency in the monitoring and surveillance of exporting companies to their suppliers, calibration of application equipment, qualifying period and disposal of empty pesticide containers, so that the application of registration systems, documentation and traceability throughout the supply chain is recommended. The overall results of this project, throw the need for regulations and public policies that expand access to financial resources and technical knowledge on sustainable management of agricultural productive resources, the development of production processes where safety factors are applied and quality in line with sanitary and phytosanitary national and international. Promote BPA, it is essential to develop actions that enable farmers to identify risk factors that affect the safety and quality of their products including sampling for residue monitoring. In addition, the development of a process of practical training, with technological options that allow them to perform competitive production processes is necessary.

ABREVIATURAS

APHIS: Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (Animales y Plantas).

BCPC: Consejo británico de protección de cultivos (por sus siglas en inglés)

DIA: Departamento de Inocuidad Agroalimentaria.

DDT: dicloro difenil tricloroetano (C₁₄H₉Cl₅)

DGA: Dirección general de aduanas.

DRP: División registro de plaguicidas

EEUU: Estados Unidos de Norteamérica

IDA: ingesta diaria admisible.

MA: Ministerio de Agricultura.

MCPA: sal sódica del ácido 2-metil-4-cloro-fenoxiacético.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

FDA: Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos.

FSMA: Ley de Modernización de Seguridad Alimentaria FDA.

FPEP: Formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosas.

OMC: Organización mundial del comercio.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

LMR: Límite máximo de residuos.

1 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

El Gobierno de República Dominicana a través del Ministerio de Agricultura, ha delegado en el Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA), según lo dispuesto en la Resolución 18/05 que crea este Departamento, la competencia para monitorear los productos agrícolas de consumo humano y animal, con el fin de evaluar la presencia de residuos de plaguicidas, tomando como base las tolerancias establecidas en la legislación vigente.

El 8 de abril del año 2005, el Ministerio de Agricultura emitió la Resolución 20/2005 que establece el Plan y el Programa Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Residuos e Higiene de los Alimentos, los cuales deberán ser diseñados tomando en cuenta los alimentos, las sustancias involucradas, los grupos de riesgo (consumidores), los límites máximos de residuos permitidos y los mecanismos de prevención contra el uso de fármacos y agroquímicos prohibidos o en dosis peligrosas. El objetivo de este programa es monitorear y controlar los residuos de plaguicidas en base a lo establecido en el Decreto 52-08 de Buenas Prácticas Agrícolas, el Reglamento 244-10 que implementa los Límite Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR) establecidos en la Rep. Dom. y la resolución 20-05 del Ministerio de Agricultura, la cual es mandatorio a la elaboración y ejecución de un plan de Vigilancia, monitoreo y control de los residuos de plaguicidas (Plan nacional de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en alimentos en la Republica Dominicana, febrero 2015).

Del 2012 al 2013, el DIA con recursos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) ejecutó un Programa Piloto de Monitoreo y Control de Residuos de Plaguicidas en Frutas y Vegetales producidos en la República Dominicana, a través del cual se analizaron 1.188 muestras de las siguientes

frutas y vegetales: ajíes (pimientos) morrones y picantes, berenjena china y criolla, cebolla, cundeamor, mango, molondrón (ocra), pepino, repollo, tomate de ensalada, y vainita. Los resultados de este programa piloto representan, la línea base de los datos obtenidos en el país sobre los residuos de plaguicidas en las frutas y vegetales seleccionadas. Los resultados de este programa piloto indican que el 7,4% de las muestras analizadas resultaron en muestras inconformes por residuos ilegales de plaguicidas, ya sea por plaguicidas cuyo uso no está permitido o por excedentes de los límites de residuos permitidos. Dentro de las frutas y vegetales analizadas, el peor resultado fue de 15,9% de las muestras inconformes de los ajíes morrones (Plan nacional de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en alimentos en la República Dominicana, febrero 2015)¹.

Por muchos años, el gobierno de la República Dominicana ha trabajado intensamente en la promoción de la exportación de frutas y vegetales hacia mercados internacionales, principalmente para los mercados de Estados Unidos y la Unión Europea para el crecimiento rural y agrícola del país, estos esfuerzos han sido impactado negativamente por rechazos debido al incumplimiento de medidas sanitarias, especialmente por la presencia de residuos ilegales de plaguicidas (Plan nacional de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en alimentos en la República Dominicana, febrero 2015).

¹ Programa Piloto de Monitoreo y Control de Residuos de Plaguicidas en Frutas y Vegetales, DIA, Ministerio de Agricultura Rep. Dom.

1.2 Problemática.

El empleo de plaguicidas en la República Dominicana se considera necesario para satisfacer la demanda y los requerimientos de calidad de productos alimentarios, en tal sentido, los consumidores se preocupan cada vez más por el efecto de estos compuestos químicos y sus residuos en la salud. En términos generales, los consumidores aceptan fácilmente los peligros alimentarios que pueden ver, sentir, gustar y oler; sin embargo, los peligros invisibles, como los residuos contaminantes, son los que más les preocupan y exigen. (Proyecto Vigilancia y Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en pimiento ajíes y repollo en Jarabacoa, Constanza y San José de Ocoa, Rep. Dom. 2013).

Por lo que el “Programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales producidos en República Dominicana”, pretende:

- a) Mejorar el acceso de los productos agropecuarios dominicanos a los mercados internacionales, además de reducir las detenciones y rechazos en la Unión Europea (UE) (DG-SANCO), Estados Unidos de Norteamérica (EEUU) y demás países.
- b) Mejorar e implementar un programa nacional de vigilancia y monitoreo de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales, considerando los factores de riesgo, como son el tipo de alimento, la temporada, su rastreabilidad, los plaguicidas utilizados, el área/zona de producción, los productores, así como los antecedentes de alimentos rechazados por residuos ilegales de plaguicidas.

Los plaguicidas tienden a generar problemas graves en las condiciones en que se usan actualmente, pues los residuos químicos en alimentos de alto consumo producen efectos agudos y crónicos en la salud humana, tras una exposición simple o múltiple. Bajo las condiciones de uso, la magnitud de estos efectos

depende de factores de la molécula del plaguicida, la dosis y la frecuencia de aplicación de las condiciones climáticas, el uso de los equipos de protección requeridos, manejo mecánico de la producción agrícola, entre otros (Ozuna, Luisa, 2014. Relación final preparada para la Secretaría del Convenio de Rotterdam por la representación de la FAO República Dominicana).

1.3 Justificación del problema

A principios de la década de los sesenta Carlson (1962) señalaba la amplia distribución ambiental de los plaguicidas (en suelo, aire, agua, biota, entre otras), así como sus efectos en la salud humana asociados a la manipulación y uso indiscriminado de los mismos. La producción y el consumo de productos agrícolas en la República Dominicana son cada vez mayores y el rendimiento de la producción agrícola, se ve continuamente afectado por organismos nocivos. Ante esta situación, es fundamental proteger los cultivos de dichos organismos, para evitar la disminución del rendimiento o los daños a los productos, garantizando tanto la inocuidad y calidad e de los productos recolectados con una productividad agrícola elevada (Proyecto Regional Vigilancia y Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en República Dominicana, 2013).

La República Dominicana, posee una población de más de diez millones de habitantes que se alimentan esencialmente de la producción agrícola nacional. Además, alimenta una población de cerca de 7 millones de turistas que llegan anualmente al país, demandando productos agropecuarios en grandes cantidades, siguiendo las normas de control internacionales de inocuidad de los alimentos.

El principal mercado para las exportaciones dominicanas es Estados Unidos de Norteamérica (EEUU), país que sigue siendo el principal socio comercial de República Dominicana; en segundo lugar está la vecina República de Haití, donde las exportaciones hacia este mercado fueron de US\$872.73 millones para un

crecimiento de 35,16% (Informe de las Exportaciones de la República Dominicana 2009 – 2010), y la Unión Europea (UE), los cuales presentan múltiples restricciones comerciales a nuestros productos agropecuarios.

Toda la problemática arriba señalada, se relaciona con la necesidad de mejorar la inocuidad y eficiencia de los controles de los alimentos que producimos para ser competitivos en el mercado internacional, sin considerar, como algo esencial, garantizar el derecho universal de la población dominicana de recibir alimentos en cantidad y calidad que aseguren su supervivencia.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los países desarrollados utilizan el 75 % de los plaguicidas producidos a nivel mundial. Sin embargo, alrededor de dos millones de personas se intoxican anualmente por plaguicidas, en los países subdesarrollados (OPS/OMS, 1986). Los plaguicidas, son los productos más comunes para la protección de cultivos contra los efectos de los organismos nocivos, dejando en la mayoría de los casos la presencia de residuos indeseables en los productos cultivados.

La utilización de plaguicidas químicos, es un método de control de plagas que los productores siempre considerarán para la protección de sus cultivos, por tal motivo su uso trae como consecuencia la posible aparición de residuos en los productos frescos, por lo que los consumidores seguirán preocupados por la inocuidad de los alimentos y continuarán exigiendo la adopción de medidas, políticas técnicas y administrativas para garantizar que los alimentos no constituyan un riesgo a la salud. (Proyecto Regional Vigilancia y Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en República Dominicana, 2013).

El Gobierno de la República Dominicana a través del Ministerio de Agricultura, ha delegado en el Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA), según lo dispuesto en la Resolución 18/05 que crea este Departamento, la competencia

para monitorear los productos agrícolas de consumo humano y animal, con el fin de evaluar la presencia de residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios tomando como base las tolerancias establecidas en la legislación vigente. (MOVIREA, 2015)

1.4 Objetivo general

Analizar el programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales producidos en República Dominicana, para contribuir al establecimiento de una línea base para la reducción de residuos de plaguicidas.

1.5 Objetivos específicos

- Analizar los rechazos y alertas por mercados internacionales en la República Dominicana, con el fin de recomendar medidas preventivas y correctivas que contribuyan a fortalecer la ejecución del programa de monitoreo y vigilancia.
- Identificar moléculas restringidas y prohibidas, utilizadas como plaguicidas en la producción de frutas y vegetales dominicanos.
- Determinar las principales causas de los residuos de plaguicidas en frutas y vegetales para recomendar medidas que promuevan la producción de frutas y vegetales inocuos.

2 MARCO TEORICO

2.1 Marco referencial o institucional

La inocuidad alimentaria, de acuerdo con la Comisión del Codex Alimentarius, “es la garantía de que los alimentos no causarán daños al consumidor cuando se preparen y/o se consuman, de acuerdo con el uso al que se destinan” (CCA, 2003)². En la actualidad, este concepto se refiere indistintamente a productos destinados al consumo humano o animal (piensos y suplementos nutricionales).

La conservación de alimentos inocuos, contempla la adopción de metodologías que permitan identificar y evaluar los potenciales peligros de contaminación de los alimentos en el lugar que se producen o se consumen, así como la posibilidad de medir el impacto que una enfermedad transmitida por un alimento contaminado puede causar a la salud humana.

Según lo establece el Codex Alimentarius, en el código que reglamenta la inocuidad y calidad de los alimentos, “un alimento se considera contaminado cuando contiene: agentes vivos (virus o parásitos riesgosos para la salud), sustancias químicas tóxicas u orgánicas extrañas a su composición normal, y componentes naturales tóxicos en concentración mayor a las permitidas”.

La garantía de contar con alimentos inocuos, es fundamental para la protección de la salud humana y para mejorar la calidad de vida de los países. Cada brote de enfermedades transmitidas por alimentos tiene una serie de costos directos e indirectos, ya que afecta la salud pública, las economías de los países y el comercio internacional de alimentos.

² (ALIMENTARIUS, (cac/rcp 1-1969 rev. 4-2003))

2.2 Análisis de residuos de plaguicidas en alimentos

En 1962, la Organización de la Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial para la Salud (OMS) crearon conjuntamente la comisión del Codex Alimentarius, con el propósito de establecer normas para el comercio internacional de alimentos y proteger la salud de los consumidores; a su vez, dentro del Codex se conformó un comité especial encargado de la reglamentación internacional relacionada con los residuos de plaguicidas en alimentos.

Se entiende por residuos de plaguicidas a los restos de cualquier producto químico utilizado para combatir las plagas agrícolas, que quedan dentro o fuera de los alimentos.

Los Límites Máximos de Residuos (LMR), se definen como el límite legal superior de concentración de un residuo de plaguicida en alimentos o piensos establecido de conformidad con el Reglamento (UE) N° 396/2005, basado en las buenas prácticas agrícolas (BPA) y la menor exposición del consumidor necesaria para proteger a todos los consumidores, incluidos aquellos más vulnerables (niños y embarazadas).

Es importante destacar que estos LMRs no son límites toxicológicos, sino que son límites toxicológicamente aceptables, basados en una buena práctica agrícola y que representan la cantidad máxima de un residuo que es posible encontrar en un producto alimentario de origen vegetal como consecuencia del uso legal y racional de ese plaguicida evaluado (Reglamento (UE) N° 396/2005).

El programa de vigilancia y monitoreo de residuos de plaguicidas en la República Dominicana, incluye productores, empacadores y exportadores ajíes cubanelas, morrones y picantes (*Capsicum frutescens*), berenjena china (*Solanum*

melongena), vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), repollo (*Brassica spp.*), Brocoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*), coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*), localizados en La Vega, línea noroeste, San José de Ocoa y San Juan de la Maguana. Se considera importante, mencionar que dicho plan, contempla la aplicación de las BPA y un componente de capacitación, ejecutados por el Departamento de Inocuidad Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura.

2.3 Antecedentes de la institución

Para dar respuesta a las necesidades vinculadas con la inocuidad de los alimentos, el Ministerio de Agricultura de la República Dominicana, a través del Proyecto de Apoyo a la Transición Competitiva Agroalimentaria (PATCA), crea el Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA), mediante la Resolución No. 18/2005, del 18 de abril del año 2005, como una dependencia del Vice Ministerio de Extensión y Capacitación Agropecuarias de dicho Ministerio (Figura 1). El Departamento cuenta con 4 Divisiones: Evaluación y Seguimiento, Calidad, Análisis de Riesgo y Registro. Posteriormente fueron ampliadas sus funciones, mediante la Resolución No. 27/2006 del 12 de diciembre del 2006 (<http://www.cnmsf.gob.do/Generalidades/InocuidadAlimentaria/tabid/164/Default.aspx>).

2.4 Misión y visión del Departamento de Inocuidad Agroalimentaria.

Misión: Promover la inocuidad de los agroalimentos a través de la capacitación, la información y el apoyo a la implantación del Sistema de Gestión de Riesgos Alimentarios, con eficacia, eficiencia y transparencia, con el fin de impulsar una oferta sostenida de alimentos de origen agropecuario de alta calidad sanitaria, para el consumo interno y la explotación.

Visión: Ser líder en la promoción de la inocuidad, en la producción y comercialización de los alimentos de origen agropecuario.

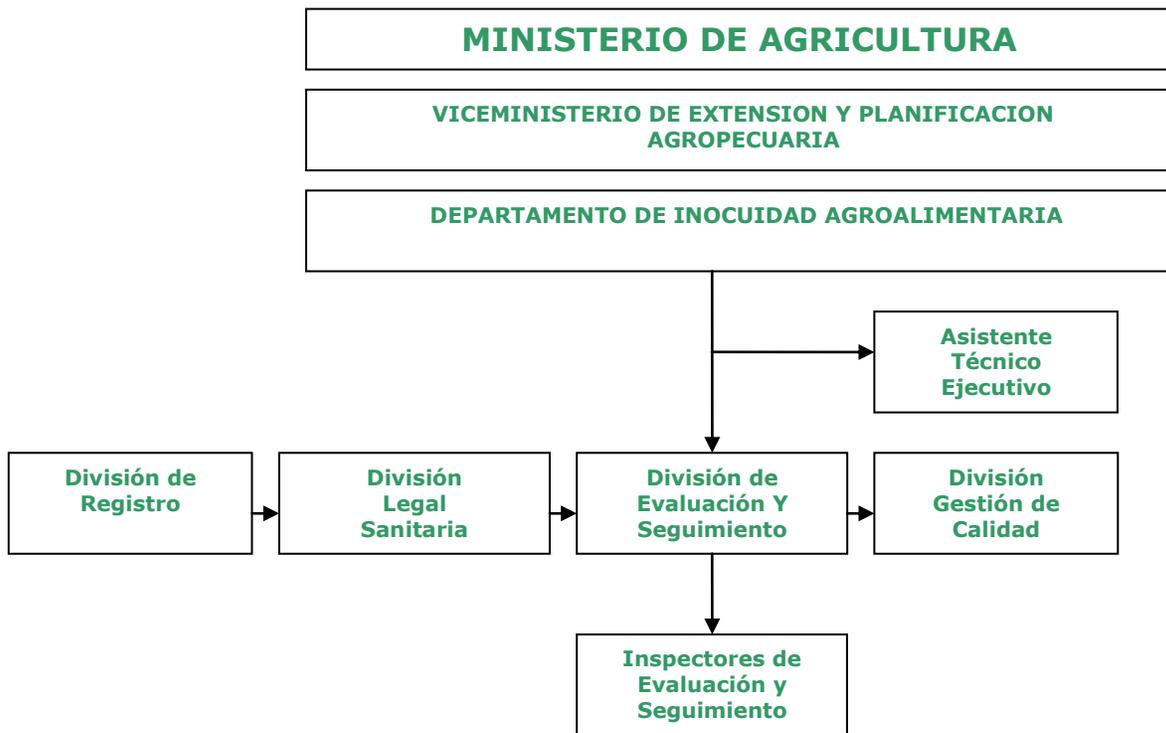


Figura 1: Estructura organizativa del Departamento de Inocuidad Alimentaria.

Fuente: Departamento de Inocuidad Agroalimentaria, M. A.

El departamento de inocuidad agroalimentaria (DIA) es una dependencia del viceministerio de extensión y capacitación agropecuaria; sus funciones principales son supervisar y vigilar el sistema de inocuidad primario nacional, vigilar la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y ganaderas, diseñar, dirigir y ejecutar el programa de vigilancia y vigilancia de residuos e higiene de los alimentos.

2.5 Origen de los plaguicidas.

Ewald y Aebischer (2000), señalan que en Inglaterra el uso de sustancias químicas para el control de plagas se inició en el siglo XIX. La aparición comercial del dicloro difenil tricloroetano (DDT o $C_{14}H_9Cl_5$) a inicios de la década de los años 40 durante el siglo XX, ha sido registrada por varios autores como referente del inicio de insecticidas en forma global y masiva durante la historia de la humanidad. Bejarano (1993) menciona que con el DDT, además de su utilización generalizada con fines agrícolas, surgieron alternativas en campañas de erradicación de vectores de enfermedades tales como la malaria, tifo, fiebre amarilla, entre otras. Sin embargo, el DDT también anunció la producción industrial del grupo de los organoclorados, tales como el metoxicloro en 1944, el lindano en 1945 y después el endrin, toxafeno y clordano, entre otros. Los registros indican que fue sólo el comienzo, ya que pronto aparecieron los organofosforados y los piretroides, algunos de los grupos importantes de plaguicidas.

Caseley (1996), señala al dinitro-ortocresol (DNOC) como el primer herbicida orgánico introducido en 1932. Además, éste menciona, que el uso extenso de herbicidas de dosis relativamente bajas (1 a 2 kg/ha de IA) comenzó en 1945 con un herbicida regulador del crecimiento ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y la sal sódica del ácido 2-metil-4-cloro-fenoxiacético (MCPA). Por otro lado, Parry, citado por Caseley (1996), menciona la aparición de grupos importantes de herbicidas: fenoxiacéticos en 1945, carbamatos en 1954, triazinas en 1956, dinitroanilinas en 1965, difeniléteres en 1970 y sulfonilureas en 1980.

Desde hace más de 35 años, los resultados de diversas investigaciones reportan la presencia de clorpirifos y leptofos en lechuga (*Lactuca sativa* var. *capita* L.), cebolla (*Allium cepa* var. *viviparum*) y zanahoria (*Daucus carota* var. *sativa*), en dosis de 0,6 hasta 2,4 kg/ha, mediante una aplicación antes de la siembra, la

segunda después de la siembra y la tercera durante el cultivo. (Residuos de plaguicidas en hortalizas: problemática y riesgo en México. Septiembre, 2013).

2.6 Plaguicidas y su clasificación.

El término plaguicidas engloba los insecticidas, nematocidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas, agentes reguladores del crecimiento y agentes para el raleo de la fruta (OMS/PNUMA, 1990).

De acuerdo con el Consejo británico de protección de cultivos (BCPC por sus siglas en inglés), aproximadamente 860 sustancias activas se formulan en productos plaguicidas (Tomlin 2003). Estas sustancias pertenecen a más de 100 clases de sustancias; benzoilureas, carbamatos, organofosforados compuestos, piretroides, sulfonilureas y triazinas son los grupos más importantes. Van der Hoff y van Zoonen (1999) mencionan que más de 500 compuestos son registrados como plaguicidas o sus metabolitos; sin embargo, el Consejo directivo 91/414/EEC (EEC directive) (1991) y Alberio et al. (2005), aseveran que se utilizan más de 800 plaguicidas pertenecientes a más de 100 diferentes sustancias.

- Los organoclorados:

Son productos de síntesis derivados del cloro y que actúan por contacto e ingestión. A pesar de su excelente actividad insecticida, tienen el problema de su toxicidad, persistencia y acumulación en las grasas de los animales. Además, algunos son cancerígenos, motivo por el cual todos los insecticidas de este grupo han sido prohibidos en agricultura.

- Organofosforados:

Son insecticidas de amplio espectro, derivados del ácido fosfórico y que, pese a su elevada toxicidad inmediata, no se acumulan en las plantas ni en los animales.

- Carbamatos:

Derivados del ácido carbámico. Su actividad insecticida es sobre todo por contacto e ingestión. Poseen un elevado efecto de choque y buena persistencia.

- Piretroides:

Sustancias de síntesis análogas a las piretrinas naturales, pero más estables. Actúan por contacto e ingestión y carecen de poder de penetración en la planta.

- Insecticidas microbiológicos:

Son insecticidas de origen biológico que provocan enfermedades a los insectos (toxinas de acción insecticida). Actúan específicamente contra la plaga que se quiere combatir.

- Insecticidas biotécnicos o biorracionales:

Son los denominados insecticidas de 3ª generación. Presentan un menor riesgo ecológico por tener menos toxicidad y por ser selectivos con la plaga a tratar. Dentro de este grupo encontramos dos tipos de insecticidas: los reguladores del desarrollo y las feromonas.

- Acaricidas:

Son productos destinados a combatir plagas producidas por ácaros y arañas. Los problemas principales en el control de ácaros son su rapidez de multiplicación y su elevada capacidad para generar resistencias, por lo que en los acaricidas es muy importante tanto su rapidez de acción como su persistencia.

- Fungicidas:

Son sustancias químicas de origen mineral u orgánico para el tratamiento de las enfermedades producidas por hongos.

- Nematicidas:

Son sustancias químicas que se emplean para controlar nematodos, aunque la mayoría tiene una acción secundaria contra insectos, hongos y malas hierbas.

- Herbicidas:

Son productos químicos de origen mineral o de síntesis orgánica que controlan las hierbas no deseadas.

- Helicidas:

Son productos empleados para controlar caracoles y babosas. Ejemplo: Metiocarb. Se aplican en forma de cebos, en los márgenes de las parcelas o en la zona de cultivo. Son más eficaces si se aplican después de una lluvia o riego, que es cuando los caracoles tienen mayor actividad.

- Rodenticidas o Raticidas:

Los rodenticidas son productos que se emplean para la lucha contra ratas, ratones y topillos. Hay rodenticidas inorgánicos, como los fosfuros de magnesio, aluminio y calcio, que al ser ingeridos por los animales reaccionan con los ácidos del estómago produciendo gases tóxicos (la aplicación de estos productos requiere de un carné específico).

- Repelentes de aves:

Estas sustancias poseen olores o sabores que repelen a las aves y que sirven de protección tanto para las semillas como para las plantas. Ejemplos: Metiocarb, Tiram, entre otros.

- Reguladores vegetales:

Los reguladores vegetales son sustancias que, aplicadas a las plantas, provocan una reacción en las mismas que aporta ventajas en su cultivo.

2.7 Clasificación de los plaguicidas según grado de peligrosidad.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado, sujeta a actualizaciones periódicas, una clasificación de plaguicidas según el grado de peligrosidad, entendiendo ésta como su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se dan una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto.

La clasificación distingue entre: Formas de mayor y menor riesgo de cada producto, ingrediente activo y formulaciones. Esta clasificación se basa en la dosis letal media (DL50) aguda, por vía oral o dérmica en ratas (Ver tabla 1).

La OMS designa los plaguicidas que poseen gran riesgo de intoxicaciones agudas a los trabajadores agrícolas como “extremadamente peligrosos”. La cantidad total de plaguicidas de clase Ia (extremadamente peligrosos) exportados desde los EEUU en 1995 y 1996 fue de 21.600 toneladas, un promedio de 1,4 ton/hora. La cifra de 1996 revela un incremento de 500 % con respecto a la de 1992 (Smith, 1998). Aún siendo menos tóxicos, muchos productos clasificados en las categorías III (medianamente tóxicos) y IV (poco tóxicos) producen consecuencias nocivas a mediano o largo plazo en el organismo por acumulación de sus residuos o por su persistencia en el ambiente (de Salterain, 1992). Si bien los fungicidas y herbicidas tienen una menor toxicidad y se ubican en las categorías III y IV, tienen un mayor riesgo carcinogénico y teratogénico (Wesseling et al., 1997).

Tabla 1: Clasificación de los plaguicidas según peligrosidad.

Clase	Dosis Letal 50 en ratas (Mg / kg de peso corporal)	
	Oral	Dérmica
Ia Extremadamente peligroso	<5	<50
Ib Altamente peligroso	5 - 50	50 – 200
II Moderadamente peligroso	50 - 2000	200 – 2000
III Ligeramente peligroso.	Más de 2000	Más de 2000
U Precaución (Poco probable que represente un peligro grave)	5000 o superior	5000 o superior

Fuente: The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and to Classification 2009.

En la tabla 1, se presenta la clasificación de plaguicidas según el grado de peligrosidad, presentando la dosis o rango de capacidad para producir daño agudo o nivel de precaución a la salud, según la exposición.

2.8 Marco legal y normatividad nacional para el uso de plaguicidas en la República Dominicana.

Las importaciones de plaguicidas se realizan bajo el control de la División de Registro de Plaguicidas (DRP), del Departamento de Sanidad Vegetal, del Ministerio de Agricultura, en cumplimiento de la Ley 311 de Uso y Control de Plaguicidas, de fecha 24 de mayo del 1968, la cual establece en su Artículo 7 que todos los pesticidas tanto los importados como los de fabricación local deberán ser registrados en la Secretaría de Estado de Agricultura (Actual Ministerio de Agricultura). En su Artículo 21, las autoridades sanitarias están facultadas para realizar inspecciones y tomar las medidas de lugar, de acuerdo con las disposiciones de esta ley, en los establecimientos donde se elaboren, preparen, envasen, almacenen, vendan, expongan, manipulen o comercien en cualquier forma con pesticidas. El Decreto No. 322-88, de fecha 12 de julio del 1988, sobre el uso y control de plaguicidas, el cual establece las pautas para la aplicación de la Ley No.311, en cuanto a las regulaciones para el registro, etiquetado, fabricación, formulación, almacenamiento, comercio, publicidad, transporte, manejo y uso de plaguicidas.

La División de Registro de Plaguicidas, dependencia del Departamento de Sanidad Vegetal del Viceministerio de Extensión y Capacitación Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, se encarga de registrar y fiscalizar los insumos agropecuarios que se utilizan para la sanidad vegetal.

La División de Plaguicidas, además de velar por el cumplimiento de la Ley No. 311 y su reglamento, vigila la correcta aplicación del Decreto No. 217-91 sobre las prohibiciones de moléculas de plaguicidas, así como de las Resoluciones No. 83-91 sobre restricción del Paraquat y la Resolución No. 50 – 2009 sobre prohibición de ciertos ingredientes activos, así como la restricción de algunos plaguicidas a ciertos cultivos.

El Ministerio de Medio Ambiente, creado mediante la Ley 64-00, tiene entre sus funciones vigilar el nivel de responsabilidad e impacto que tienen los insumos agrícolas en el medio ambiente.

La Dirección General de Aduanas (DGA), controla las importaciones y exportaciones de las sustancias químicas, coordina acciones con las instituciones y Ministerios en lo relativo a la gestión de sustancias químicas y productos peligrosos. Además, establece bajo criterios legales los impuestos arancelarios. Es también responsable del control del tráfico ilegal de estos productos.

El Ministerio de Salud Pública, aparte de las atribuciones que le confiere la Ley 311, de Uso y Control de Plaguicidas, opera bajo la Ley General de Salud 42-01, que establece en varios artículos, criterios para el manejo de las sustancias químicas respecto a la salud pública.

Con el objetivo de fortalecer y promover la capacidad del sector agropecuario, para presentar y negociar iniciativas favorables para el país en los procesos de negociaciones comerciales bilaterales, regionales y multilaterales, se creó la Oficina de Tratados Comerciales Agrícolas (OTCA), el 27 de octubre del año 2005 mediante la Resolución No. 54-2005 del Ministerio de Agricultura, como la instancia responsable de negociar, aplicar y administrar los compromisos derivados de los acuerdos comerciales en materia agropecuaria, tanto los vigentes como aquellos que puedan ser convenidos en el futuro.

Para aprovechar las oportunidades del sector agropecuario derivadas del Tratado de Libre Comercio con Centroamérica y los Estados Unidos (DR-CAFTA, por sus siglas en inglés), y el cumplimiento de los requerimientos del país por adoptar la implementación de una serie de lineamientos de políticas, estrategias y acciones,

que permitiesen el aprovechamiento de esas oportunidades y el cumplimiento cabal de lo convenido.

Asimismo, la OTCA tiene bajo su responsabilidad la Secretaría Ejecutiva del Comité Nacional para la Aplicación de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (CNMSF), y como tal, administra y ejecuta las decisiones adoptadas por dicho Comité, coordinando todas las acciones necesarias para el cumplimiento de las decisiones tomadas en el seno de sus reuniones. Se lleva a cabo una labor de acompañamiento continuo a los trabajos del CNMSF, garantizando la transferencia y/o intercambio de informaciones entre las instituciones miembros del Comité, seguimiento a las decisiones consensuadas del pleno, entre otras. La Secretaría Ejecutiva del CNMSF es la instancia responsable para informar sobre los asuntos sanitarios y fitosanitarios decididos por el Comité, tanto en el ámbito nacional como internacional, por lo que la OTCA ejerce el rol de Punto de Contacto/Sistema Nacional de Información en materia de medidas sanitarias y fitosanitarias (<http://otcasea.gob.do/otca>).

2.9 Normatividad internacional.

Los límites máximos de residuos de plaguicidas (LMR) en frutas, vegetales y afines del reglamento técnico 244-10, en su Artículo 3, adopta en primera instancia los LMR establecidos por el Codex Alimentarius. El Artículo 4, establece que en los casos en que no existan LMR establecidos por Códex Alimentarius, se aplicarán los LMR establecidos por EPA.

En su Artículo 5. Se adoptan los Límites Máximos de Residuos para aplicar en tercera instancia. En los casos en que no existan LMR establecidos por Códex Alimentarius, ni por la EPA, se aplicarán los LMR establecidos por Unión Europea.

En su Artículo 6 se indica que los LMR a aplicar en cuarta instancia, se podrán establecer como oficiales los LMR de plaguicidas ya registrados con información generada en otros países, cuando éstos no se reportan en el Códex Alimentarius, ni en la Agencia de protección ambiental de los EEUU (EPA por sus siglas en inglés), ni en la UE, siempre y cuando, técnica y científicamente se justifique que los estudios fueron realizados en un vegetal que pertenece a la misma agrupación, de acuerdo con el consumo o familia botánica, y que tenga características de consumo similares en la ingesta diaria en el país (Compendio Legal Sanitario de la República Dominicana Tomo I y II, 2010).

2.10 Consumo de plaguicidas en la República Dominicana.

Según el reporte preparado para la Secretaría del Convenio de Rotterdam por la Representación de la FAO República Dominicana (Ozuna, 2014), como país productor agrícola, la República Dominicana es un importante consumidor de plaguicidas. En el año 2013, tanto para la agricultura como para el control de plagas urbanas se utilizaron 7.912.104 L de plaguicidas en forma líquida y 2.417.131 kg en forma sólida, con un valor total de US\$ FOB 62.390.130. De este consumo, se importaron 6.968.569 L (88%) en forma líquida y en forma sólida 1.978.048 kg (82%), con un valor total de US\$ FOB 59.579.927. Fueron formulados en el país con materia prima importada, 943.535 L (12%), en forma líquida y 439.082 kg (18%) en forma sólida.

Los plaguicidas son importados desde treinta países (30) de los diferentes continentes a nivel mundial, siendo los países de mayor importación china (40%) en forma líquida y 31% en forma sólida, EEUU con 18% en forma líquida y 24% en forma sólida, Guatemala 16% en forma líquida y 8% en forma sólida. Estos tres países en conjunto, ocupan el 74% de las Importaciones en forma líquida y un 63% de las importaciones en forma sólida. En el período enero-julio del 2013 se importaron y formularon en el país un total de 3.521.186 L de plaguicidas, en ese

mismo período en el año 2014, la cifra ascendió a 6.082.528 L, con un aumento en el mismo período de un año a otro de un 73%.

Por experiencia y recopilación de investigaciones, sobre plaguicidas en República Dominicana, a través del componente de capacitación y proyectos de residuos de plaguicidas, se refleja el desconocimiento por parte de los agricultores, sobre el tiempo de recolección de la cosecha en relación con el tiempo de carencia recomendable para los plaguicidas aplicados, que es una de las principales causas de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales en niveles que exceden los LMR de la reglamentación nacional e internacional. Otro caso, es el uso de plaguicidas como endosulfán, de uso restringido en la República Dominicana y prohibido en varios países.

En términos generales, la mayoría de las intoxicaciones humanas por plaguicidas ocurren debido a exposición laboral durante diversas actividades, como: cosecha, empaque, pulverización, desmalezado y riego. En tal sentido, las dos fuentes más comunes de exposición en California, que condujeron a enfermedades relacionadas con los plaguicidas fueron exposición aérea luego de la fumigación (44%) y los residuos remanentes en el campo (33%) (PANNA, 1999). Otras frecuentes formas de exposición, no ligadas directamente al trabajo de aplicación, son la ingestión accidental de plaguicidas en adultos o niños (por confusión con alimentos o bebidas y envases de plaguicidas), las exposiciones ambientales repetidas y moderadas (a través de contacto con aire o agua contaminada en áreas agrícolas) y las exposiciones a través de alimentos o agua potable contaminados (Wesseling, 1997; Jeyaratnam, 1998).

2.11 Impacto de las contaminaciones por plaguicidas en la inocuidad alimentaria, análisis de casos de República Dominicana.

Según el reporte preparado para la Secretaría del Convenio de Rotterdam por la Representación de la FAO República Dominicana (Ozuna, 2014), se detectaron intoxicaciones agudas producidas por los plaguicidas metomil, carbofuran, profenofos, edifenfos, dicrotofos, cipermetrina e iprobenfos. El 83% de estas intoxicaciones fueron producidas por el metomil, y acorde con los resultados de encuestas, se determinó que la intoxicación se produjo en azua, este fue el plaguicida que más intoxicaciones registró, seguido por el Carbofuran, cuyo porcentaje mayor de intoxicaciones también se presentó en esta provincia (28%). Los resultados de la encuesta indican además que en Azua se produjo el mayor número de casos de intoxicaciones en total (33%).

En San Juan de la Maguana, se evidenció otros casos de intoxicaciones con profenofos y edifenfos, con un (38%) por ciento de intoxicaciones por profenofos y un 83% en Bonao por edifenfos. Este último, tiene además un caso de más de ocho días de hospitalización. Ambos plaguicidas, pertenecen al grupo químico de los organofosforados, perteneciendo el edifenfos por su toxicidad al grupo 1B, altamente tóxico.

2.12 Mecanismos de contaminación por plaguicidas.

Para la OMS, “un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para

animales, también para aquellos que pueden administrarse a los animales para combatir insectos arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos" (Benítez, Stela. 2012. Plaguicidas y Efectos sobre la Salud Humana: Un Estado del Arte).

El uso de plaguicidas, es considerado como un complemento necesario en las actividades agrícolas. Sin embargo, existe preocupación con relación al uso indiscriminado de diversos tipos de estos químicos, debido a la toxicidad de sus componentes que pueden tener efecto en la salud y los cultivos, lo que significa que representan riesgo para el trabajador agrícola, sus familias, las comunidades colindantes a las áreas de siembra y los consumidores. El mal uso en cultivos como el de frutas y vegetales, puede generar un residuo e incluso transportarse del lugar en que se aplicó y permanecer durante el tiempo en cualquier parte del ambiente (Informe final, consultoría BPA/MAG/Zamorano. Diciembre, 2011).

Es importante realizar una minuciosa selección de los productos a utilizar según el ámbito de acción, dosis, frecuencia de aplicación y tiempo de carencia, pues factores que, al no ser considerados técnicamente, podrían ser la causa de residuos en el alimento y el ambiente.

En la actualidad, se intenta buscar una solución viable en la lucha biológica contra las plagas y en la utilización de plaguicidas poco contaminantes (Sánchez 2002). Se han desarrollado e implementado iniciativas gubernamentales, como los modelos de producción basados en las "buenas prácticas agrícolas" y en la "inocuidad alimentaria", los cuales han tenido resultados notables en la agricultura comercial, sobre todo en la horticultura de exportación. En dicha actividad agrícola, la preocupación de los productores, ocasionada por la posibilidad de que sus productos exportables sean devueltos por contener residuos de plaguicidas, se manifiesta en políticas de inocuidad y en una tendencia al uso de compuestos con menor persistencia y residualidad (Moreno y López 2005), que garanticen la calidad establecida en los mercados, ya que los consumidores esperan un

suministro constante de alimentos limpios, de alta calidad, sanos y seguros (Atreya 2006).

2.13 Efectos ambientales por la aplicación de plaguicidas.

Cuando un plaguicida es aplicado a un cultivo, solamente alcanza el organismo “blanco” aproximadamente el 1%, mientras que el 25 % es retenido en el follaje, el 30 % llega al suelo y el 44 % restante es exportado a la atmósfera y a los sistemas acuáticos por escorrentía y lixiviación (Brady y Weil, 1996). Posteriormente, el compuesto puede ser transportado desde el suelo hacia el aire, agua o vegetación, pudiendo entrar en contacto por inhalación o ingestión con una amplia gama de organismos, incluyendo los seres humanos (Wesseling, 1997).

Según Boroukhovitch (1992), el uso inadecuado de los plaguicidas puede provocar problemas bioecológicos y contaminación ambiental. Entre ellos menciona la eliminación de enemigos naturales de plagas y enfermedades, resistencia a las mismas, surgimiento de nuevas especies como plagas y eliminación de fauna útil.

Con relación a la contaminación ambiental, el deterioro de la calidad del agua es uno de los mayores problemas asociados al uso de plaguicidas. Este puede ser debido a alguna de las siguientes causas: deriva de pulverizaciones, lixiviación y percolación hacia napas freáticas, lavado de equipos y elementos de aplicación en fuentes de agua, mala eliminación de desechos de plaguicidas y envases, rotura de envases y accidentes con vuelco de productos hacia fuentes de agua (Boroukhovitch, 1992).

2.14 Ley de modernización de inocuidad alimentaria (FSMA-FDA) de los Estados Unidos de Norteamérica (EEUU).

La FSMA tiene como propósito evitar la producción de alimentos contaminados, la cual es mucho más efectiva que confiar en la detección de bienes contaminados en la distribución y medidas correctivas.

En julio de 2009, la Ley de Mejora de la Inocuidad Alimentaria, H.R. 2749 fue aprobada por la Cámara de Representantes; en noviembre de 2009, el Senado aprobó la S. 510, que trata de la Ley de Modernización de Inocuidad Alimentaria de la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA); en diciembre de 2010, el Senado y la Cámara de Representantes aprobaron la S. 510 equivalente a la H.R. 2751, y el 4 de enero de 2011, el Presidente Barack Obama promulgó la ley.

Esta nueva ley FSMA, tiene como objetivo implementar un Programa Obligatorio de Garantía de Calidad de Proveedores Extranjeros; Programa Voluntario de Inocuidad Alimentaria de Importadores Calificados; Construcción de capacidad con enfoque en el exterior; y la Construcción de Capacidad con Enfoque en las fronteras de los EEUU (<http://www.fda.gov>). Como resultados de la FMSA, en el 2015 se aprobaron en los EEUU, un conjunto de documentos tendientes a fortalecer el análisis de peligros y el manejo de riesgos basado en la prevención (FDA 2015), los cuales se mencionan a continuación:

- a) Normas para el cultivo, la recolección, embalaje, y la explotación agrícola de productos para el consumo humano; Final Rule, Registro federal / Vol. 80, N ° 228 / Viernes, 27 de noviembre de, 2015 / Normas y Reglamentos.
- b) Buenas Prácticas de Manufactura, Análisis de Peligros y controles preventivos Basada en Riesgo para la alimentación humana; Regla Final del Registro federal / Vol. 80, N ° 180 / Jueves, 17 de septiembre de, 2015 / Normas y Reglamentos.

- c) Buenas Prácticas de Manufactura, Análisis de Peligros y controles preventivos Basada en Riesgo para la alimentación de animales. Registro federal / Vol. 80, N ° 180 / Jueves, 17 de septiembre de, 2015 / Normas y Reglamentos.

2.15 Importancia del análisis de peligros y del manejo de riesgos basado en la prevención de los EEUU y el manejo de riesgo basado en la prevención de CCA.

La FAO y la OMS promueven la aplicación de la evaluación de riesgos en todas las cuestiones relacionadas con la inocuidad de los alimentos. La base debe ser el asesoramiento científico y las pruebas facilitadas por grupos de expertos competentes e independientes. La evaluación de riesgos es uno de los componentes del análisis de riesgos, los otros dos serían la gestión de riesgos y la comunicación de riesgos.

La Comisión del Codex Alimentarius define la evaluación de riesgos como un proceso de base científica que consta de las siguientes cuatro etapas: i) identificación del peligro; ii) caracterización del peligro; iii) evaluación de la exposición, y iv) caracterización del riesgo. El proceso de evaluación de riesgos es un medio que sirve para proporcionar un cálculo de la probabilidad y la gravedad de la enfermedad que se atribuye a determinada combinación de patógenos-productos. El proceso de cuatro etapas puede realizarse en forma sistemática, pero la medida en que se lleven a cabo esas cuatro etapas dependerá del alcance de la evaluación de riesgos, cuyo gestor puede establecer claramente a través del diálogo constante con el responsable de la evaluación de riesgos (Comité Mixto FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas (JMPR)).

2.16 Evaluación de riesgo relativa a los peligros químicos.

Los efectos adversos para la salud humana debidos a la exposición a peligros químicos se suelen predecir para toda la duración de la exposición. Se trata de un proceso de estimación de la exposición fundamentalmente diferente del relativo a los peligros biológicos, en el que el evaluador de riesgos está interesado en una exposición única que produce un efecto adverso agudo en la salud. Debido a que se necesita una exposición de larga duración para inducir un efecto en la salud, probablemente en la evaluación de los riesgos químicos no se incluirá el examen de la variabilidad individual de la susceptibilidad toxicológica.

El Codex ha establecido numerosas normas cuantitativas para los niveles admisibles o “tolerables” de distintas clases de peligros químicos en los alimentos. Las necesidades de datos están bien cubiertas por los sistemas mundiales de recopilación y otras fuentes de información específicas para la clase de peligro objeto de examen (por ejemplo, los estudios nacionales de la alimentación total, la documentación del registro de plaguicidas y de medicamentos veterinarios de la industria). Las normas se suelen establecer de acuerdo con un proceso de “evaluación de la inocuidad” determinista más que una evaluación del riesgo como tal, y generalmente se utiliza la hipótesis de la exposición “en el peor de los casos”. (FAO/OMS. 2007. Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. Estudio FAO: Alimentación y nutrición N° 87 (disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0822s/a0822s.pdf>).

La JMPR está formada por la Reunión Conjunta del Panel de Expertos de la FAO sobre residuos de plaguicidas en los alimentos y en el ambiente y el grupo principal de evaluación de la OMS. La JMPR realiza evaluaciones toxicológicas de los residuos de plaguicidas que normalmente dan como resultado una estimación de la IDA. Además, la JMPR propone los límites máximos de residuos (LMR) para

plaguicidas específicos en o sobre productos básicos específicos. Los LMR se basan principalmente en los niveles de residuos estimados en ensayos de campo supervisados cuando se utiliza el plaguicida de acuerdo con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

En los casos en que las estimaciones existentes adoptadas en nuestro país, indiquen que se podría exceder la ingesta diaria admisible (IDA), se recomienda que en la República Dominicana deban ser realizados cálculos más exactos sobre la ingesta, utilizando datos nacionales sobre consumo de alimentos e información de programas de seguimiento de residuos de plaguicidas. Concerniente a esto, el país ha basado sus límites máximos de residuos de plaguicidas según las normas del Codex Alimentarius, adoptadas en el Reglamento 244-10 del año 2010.

2.17 Establecimiento de límites máximos de residuos para la evaluación de riesgos.

En la caracterización de la exposición se describen la vía de exposición al peligro y las previsiones de la ingesta alimentaria. Esta fase se suele llevar a cabo conjuntamente con la estimación de la IDA y suele estar formada por valores deterministas sencillos para los niveles de peligro en cada etapa de la cadena alimentaria. Sin embargo, están surgiendo modelos probabilistas (por ejemplo, para la ingesta de residuos de plaguicidas).

Para los residuos químicos se establecen límites máximos de residuos (LMR), de manera que la ingesta diaria máxima teórica de residuos sea inferior a la permisible en la IDA. Si hay probabilidad de que se superen los LMR cuando se utiliza un producto químico agropecuario de acuerdo con la descripción de la documentación del registro, el gestor de riesgos exigirá un cambio (por ejemplo, aumento del tiempo de retención después de la utilización de un medicamento

veterinario o más tiempo hasta la recolección de un cultivo después de la aplicación de un plaguicida).

Para los contaminantes inevitables del medio ambiente, las normas del Codex se refieren con frecuencia a “niveles permisibles”, es decir, que hay una aceptación tácita de que no es viable desde el punto de vista económico o técnico la utilización del mismo modelo de “riesgo cero teórico” que se aplica a otros productos químicos en el suministro de alimentos. Sin embargo, la actitud conservadora inherente al proceso de evaluación de la inocuidad sigue teniendo el efecto de garantizar una protección suficiente de la salud humana (Instrumentos de la FAO sobre la bioseguridad).

3 MARCO METODOLÓGICO

La acción a realizar, consiste en el desarrollo de una investigación con el fin de determinar la disminución de los rechazos y alertas por mercados internacionales en la República Dominicana y las no conformidades nacionales por resultados de laboratorio positivos. Lo anterior, se hará para medir la efectividad del programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales producidos en el país, solicitando a los involucrados los resultados de los análisis e historias de los muestreos en los resultados de los años en cuestión y los cultivos seleccionados. También, se revisarán las acciones de las autoridades encargadas de aplicar las medidas para evitar este tipo de incumplimientos e implementar todas las técnicas de análisis necesarias para obtener la información requerida en el menor tiempo y confiabilidad posibles.

Asimismo, se evaluará la información del Departamento de Inocuidad Agroalimentaria y Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, para determinar la posible presencia y excedentes de plaguicidas, admitidos, restringidos o prohibidos en los resultados obtenidos en los programas de monitoreo de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales, con el fin de realizar una interpretación de las medidas y recomendaciones de lugar.

Los métodos de análisis utilizados en este proyecto de investigación fueron cuadros, gráficos, entrevistas y consultas a expertos del departamento de Inocuidad Agroalimentaria y Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura de la República Dominicana.

Los laboratorios analíticos designados en el programa nacional de vigilancia y monitoreo de residuos de plaguicidas en alimentos primarios, son:

- El Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN) del Ministerio de Agricultura en Santo Domingo.
- El Laboratorio de la Universidad ISA en Santiago, cuenta con un cromatógrafo líquido con un triple cuádruplo de detección en masas (LC-MS/MS).

Anualmente, el DIA programa la cantidad de muestras que serán entregadas a cada laboratorio para ser analizadas por residuos de plaguicidas, tomando en cuenta principalmente los lugares y los cultivos muestreados.

Lista de los analitos actualmente identificados y cuantificados en una muestra se presentan en el anexo 1 y pueden agruparse en:

25 organoclorados, 27 organofosforados, 15 piretroides, 13 carbamatos, otros analitos entre los que están representadas las moléculas de los plaguicidas más usados en la agricultura moderna.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como preparación previa para este proyecto, se realizó una investigación documental (bibliográfica) para estudiar y detectar el comportamiento de las detenciones y alertas en los productos de exportación por residuos de plaguicida en frutas y vegetales, que se complementó con la revisión de la información histórica sobre el uso de plaguicidas involucrados, y el plan de monitoreo piloto ejecutado por el departamento de inocuidad agroalimentaria del Ministerio de Agricultura.

4.1 Investigación documental (bibliográfica) para estudiar y detectar el comportamiento de las detenciones y alertas de frutas y hortalizas dominicanas exportadas a los mercados los EE.UU. y la Unión Europea.

Es conocido que como requisito obligatorio de ingreso a los EE UU., todos los alimentos son inspeccionados por la FDA y solo se permite la importación de aquellos productos a los que estén exentos peligros que puedan menoscabar la salud de los consumidores. Para esto existe una Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Pesticidas (FIFRA) utilizados en la producción y tratamiento de los productos agrícolas, conocidos como LMR. La Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Pesticidas exige al EPA, que todos los pesticidas utilizados en los EEUU sean registrados, y que establezca medidas de tolerancia segura para los residuos químicos que puedan encontrarse en los alimentos domésticos o importados.

La FDA es responsable de la inspección de alimentos domésticos e importados para asegurar que los pesticidas ilegales no estén presentes en los productos. Además, la EPA establece la cantidad de residuos de agroquímicos que pueden permanecer en los alimentos. Estos límites de residuos son conocidos como

“tolerancias”. Las tolerancias son implementadas para que los alimentos importados sean aptos para el consumo humano.

(<http://www.epa.gov/pesticides/food/viewtolsHtoneladas>).

Para los países europeos, las funciones de la FDA, las realiza la Autoridad Europea de Inocuidad Alimentaria (EFSA por sus siglas en inglés), que cuenta con el Sistema Rápido de Alertas de Alimentos y Piensos (RAFFS por sus siglas en inglés) (RAFFS, 2016).

Por ser los EEUU y la Unión Europea los principales destinos de las exportaciones dominicana de frutas y hortaliza frescas, se realizó una investigación documental (bibliográfica) para analizar el comportamiento de las detenciones y alertas realizadas en los EEUU y Europa a embarques de vegetales y hortalizas dominicanas en los puntos de ingreso a esos destinos.

Se encontró que en los EEUU durante el año 2014, un total 53 embarques de estos productos, fueron rechazados por las autoridades de la FDA (tabla 2), a los que pertenecían 24 compañías exportadoras, concentrándose en 4 de ellas el 49% de los casos reportados, mientras que otras 6 acumularon el 24, 5% y un grupo de 14 exportadores, en su conjunto contribuyeron al 26, 4%, de los rechazos.

TABLA 2: Detenciones realizadas por la FDA a frutas y hortalizas de la República Dominicana en el 2014.

NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCION	PRODUCTO	FECHA DE RECHAZO
R & F Export Import C. por. A.	La Vega	Vainita (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)	07/01/2014
Amr Agro S.A.	San Cristóbal	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	07/01/2014
Exportadora Betel	Moca	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	09/01/2014
Exportadora Yennly C por A	La Vega	Squah Indu Indu Long Squash Long Squash	16/01/2014
Provexport S.A.	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	06/02/2014
Exportadora Betel	Moca	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	11/02/2014
B&R, Cpor A, D.R.	Sto.Dgo	SWT Bell Pimiento	27/02/2014
Hidalgo Export	La Vega	Pepino pequeño	28/02/2014
Exportadora Oba CXA	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	10/03/2014
Happy Farm World Wide, C. POR A.	Santo Domingo.	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	12/03/2014
Hidalgo Export	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	03/04/2014
World Agro Marketing Dominican Republic	Constanza	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	11/04/2014
Horti Pack Chc	La vega	ZUCCHINI Fresco Perejil Fresco	24/04/2014
Hidalgo Export	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	02/05/2014
D'Fabry Export & Import	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	15/05/2014
JJG Export	La Vega	Squash	15/05/2014
Khara Metals Srl	La Vega	Squash	15/05/2014
JJG Export	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	15/05/2014
JJG Export	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	21/05/2014
JJG Export	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>) Squash	29/05/2014
Provexport, S.A.	La Vega	Okra china	29/05/2014
JJG Export	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>) Squash	10/06/2014
D'Fabry Export & Import	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	18/06/2014
Provexport, S.A.	La Vega	Vainita (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)	18/06/2014
D'Fabry Export & Import	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	20/06/2014
Provexport, S.A.	La Vega	Okra china	24/06/2014
D'Fabry Export & Import	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	25/06/2014
Antonio Ramón Taveras Agroindustrial CA	Moca	Ají Morrón (<i>Capsicum annum</i>)	10/07/2014

Reserva De Limited S.R.L	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	11/07/2014
Dipesa international group	Santiago	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	15/07/2014
Hugo Export Encarnación	Moca	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	16/07/2014
Hugo Export Encarnacion	Moca	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	22/07/2014
Quality Export S.R.L.	Santo Domingo	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	24/07/2014
Provexport, S.A.	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	05/08/2014
World Agro Marketing Dominican Republic	Constanza	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	05/08/2014
RAC EXPORTADORA	La vega	CUCUMBERS	05/08/2014
Provexport, S.A.	La vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	14/08/2014
Arci Comercial Srl	La vega	CHINESE OKRA (LUFFA)	18/08/2014
JJG Export	La vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	20/08/2014
JJG Export	La vega	SQUASH, SUMMER (FRUIT USED AS VEGETABLE)	21/08/2014
Quality Export S.R.L.	Santo Domingo	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	22/08/2014
Agroindustrial CA	Provincia Espaillat	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	26/08/2014
World Agro Marketing Dominican Republic	Constanza, la vega	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	05/09/2014
Dipesa international group	Santiago	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	11/09/2014
World Agro Marketing	La vega	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	19/09/2014
World Agro Marketing Dominican Republic	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	08/10/2014
Provexport, S.A.	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	08/10/2014
World Agro Marketing Dominican Republic	Constanza, la vega	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	09/10/2014
RAC EXPORTADORA	La Vega	Tindoras (Pepino)	17/10/2014
World Agro Marketing Dominican Republic	Constanza, la vega	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	31/10/2014
World Agro Marketing Dominican Republic	Constanza, la vega	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	03/11/2014
CLJ Logistic	Cotui	Ají picante (<i>Capsicum chinense</i> L.)	07/11/2014
Geminis Export,C Por A	La Vega	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	13/11/2014

Fuente: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/importrefusals/>

Como se observa en la tabla 2, la situación de los rechazos en los EEUU, es tan alarmante, que en un estudio reciente realizado por Bovay (2016), se señala que

en el período 2005-2013, un total de 1.711 embarques de vegetales provenientes de la República Dominicana, fueron rechazados por la FDA, lo que representa el 12,1% del total de productos de esa categoría rechazados por los EE.UU en el período y un 76,6 % del total de las prohibiciones de entradas a ese país que han tenido todas las exportaciones de alimentos dominicanas

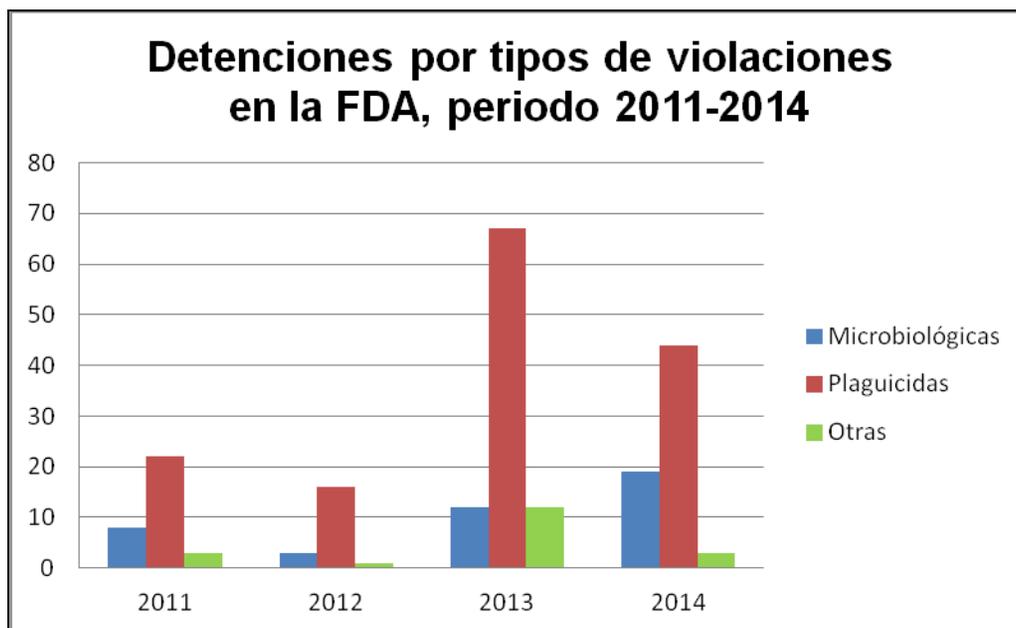


Figura 2: Principales causas de rechazos de frutas y hortalizas frescas dominicanas en los EE. UU periodo 2011-2014.

Fuente: Tabla preparada por el DIA con datos de la FDA as Recorded in OASIS for Dominican Republic. (http://www.accessdata.fda.gov/scripts/importrefusals/ir_months.cfm?LType=C)

Con base en los resultados del estudio realizado en el proyecto de “Monitoreo y control de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales producidos en la República Dominicana en el periodo 2011-2014, se puede apreciar que las principales causas de no conformidades fueron violaciones en lo referente a contaminaciones por plaguicidas y contaminantes microbianos (Figura 2).

En relación con las detenciones realizadas por otros aspectos, tales como la presencia de un “producto sucio”, “mal olor”, “falta de firma o falsa declaración en la etiqueta”, para el periodo 2011-2014 se han reportado en total unas 17

detenciones, a razón de 3, 1, 10 y 3 durante los años 2011, 2012, 2013 y 2014 respectivamente. Para el año 2012, hubo una disminución de un 67% con relación al año 2011. Sin embargo, se experimentó un aumento del 700% de las detenciones por estas causas, en lo que va de año del 2013 con relación al 2012 y una disminución de 233% para el año 2014.

Como antecedente; debe mencionarse que durante el período 2011-2014, la administración de medicamentos y alimentos (FDA por sus siglas en inglés), reportó un total de 136 detenciones de los embarques de frutas, vegetales y productos afines por residuos de pesticidas distribuidas en 22 detenciones en el 2011, 16 en el 2012, 54 en el 2013 y 44 en el 2014, respectivamente (DIA. Informe de resultados del programa de monitoreo, 2014).

En el año 2012, las detenciones por residuos de plaguicidas experimentaron una disminución de un 27% con respecto al año 2011 y para el año 2013 las mismas aumentaron de 16 a 54 detenciones, significando esto un aumento de 70%. Para el mismo periodo en el año 2013, se reportaron un total de 54 detenciones para una reducción de un 18% (DIA. Informe de resultados del programa de monitoreo, 2014).

Por otro lado, en lo que respecta a aspectos microbiológicos y principalmente los relacionados con la *Salmonella sp*, durante el periodo 2011-2014 se reportaron en total unas 42 detenciones en razón de 8, 3, 12 y 19 durante los años 2011, 2012, 2013 y 2014 respectivamente, mostrándose un aumento significativo en los últimos dos años de 58,3%(DIA. Informe detenciones Rep. Dom., 2015).

TABLA 3. Detenciones por plaguicidas realizadas por la FDA a frutas y hortalizas en la República Dominicana durante el año 2015.

NO.	NOMBRE DE LA EMPRESA	LOCALIDAD	PRODUCTO	FECHA DE RECHAZO
1	World Agro Marketing	Constanza, la vega	Melón (<i>Cucumis melo</i>)	05/09/2015
2	Provexport, S.A.	La Vega	Cundeamor chino (<i>Momordica charantia</i>)	25/09/2015
3	World Agro Marketing	Constanza, la vega	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	20/10/2015
4	Swg Dominicana, S.A.	Moca	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	12/01/2015
5	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	28/01/2015
6	Amr Agro S.A	Santo Domingo	Ají Picante (<i>Capsicum annuum</i>)	03/02/2015
7	Swg Dominicana, S.A.	Moca	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	04/02/2015
8	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	23/02/2015
9	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	03/03/2015
10	World Agro Marketing	Constanza	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	06/03/2015
11	Ms Maria Subi Srl	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	18/03/2015
12	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	19/03/2015
13	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	24/03/2015
14	Exportadora Geminis Exort Cxa	La Vega	Squash	10/04/2015
15	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	15/04/2015
16	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	21/04/2015
17	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	22/04/2015
18	World Agro Marketing	Constanza	Ají Morrón (<i>Capsicum annuum</i>)	27/04/2015
19	Exportadora Geminis Exort Cxa	La Vega	Squash (Cucurbita)	30/04/2015
20	Agricultura Del Cibao, S. A.	La Vega	Ají picante (<i>Capsicum chinense L.</i>)	01/05/2015
21	World Agro Marketing	Constanza	Melón (<i>Cucumis melo</i>)	24/06/2015
22	Agrícola 770 Srl	Santo Domingo	Squash (Cucurbita)	15/07/2015

Fuente: <http://www.accesdata.fda.gov/scripts/importrefusals/>

De la tabla 3, se considera importante destacar que la magnitud de los rechazos por presencia de residuos de plaguicidas tóxicos fue tal, que en el 2015 un total de 22 embarques, pertenecientes a 8 empresas fueron devueltos o destruidos por este motivo.

A partir de la información anterior, se puede concluir que los ajíes morrones y picantes han estado implicados en la mayoría de los rechazos por residuos de plaguicidas en los mercados de EEUU.

Tabla 4. Número de rechazos de productos dominicanos en los EE. UU y la Unión Europea por residuos ilegales de plaguicidas, 2011-2015.

Año	Estados Unidos	Unión Europea	Total
2011	22	64	86
2012	16	46	62
2013	67	28	95
2014	55	33	88
2015	22	17	39

Fuente: Departamento de inocuidad agroalimentaria (DIA) R.D.

Al comparar las detenciones de la FDA y Unión Europea con embarques procedentes de la República Dominicana por residuos de plaguicidas, se puede apreciar la recurrencia de este fenómeno (tabla 4).

Durante el período 2011-2013, la FDA a través del Sistema operativo y administrativo de apoyo a las importaciones (OASIS por sus siglas en inglés), reportó en total unas 67 detenciones de los embarques de frutas, vegetales y productos afines por residuos de pesticidas, distribuidas en 22 detenciones en el 2011 y 16 en el 2012. En el año 2012, las detenciones por residuos de plaguicidas experimentaron una disminución de un 27% con respecto al año.

Mientras que en los meses de enero-agosto 2014, la FDA-OASIS, ha reportado un total 44 detenciones de los embarques de frutas, vegetales y productos afines por

residuos de pesticidas; para el mismo periodo en el año 2013 se reportaron un total de 54 detenciones para una reducción de un 18%.

De igual manera las notificaciones por residuos de plaguicidas (tabla 4) desde la unión europea en el 2015, representan una reducción del 49 % con respecto al 2014.

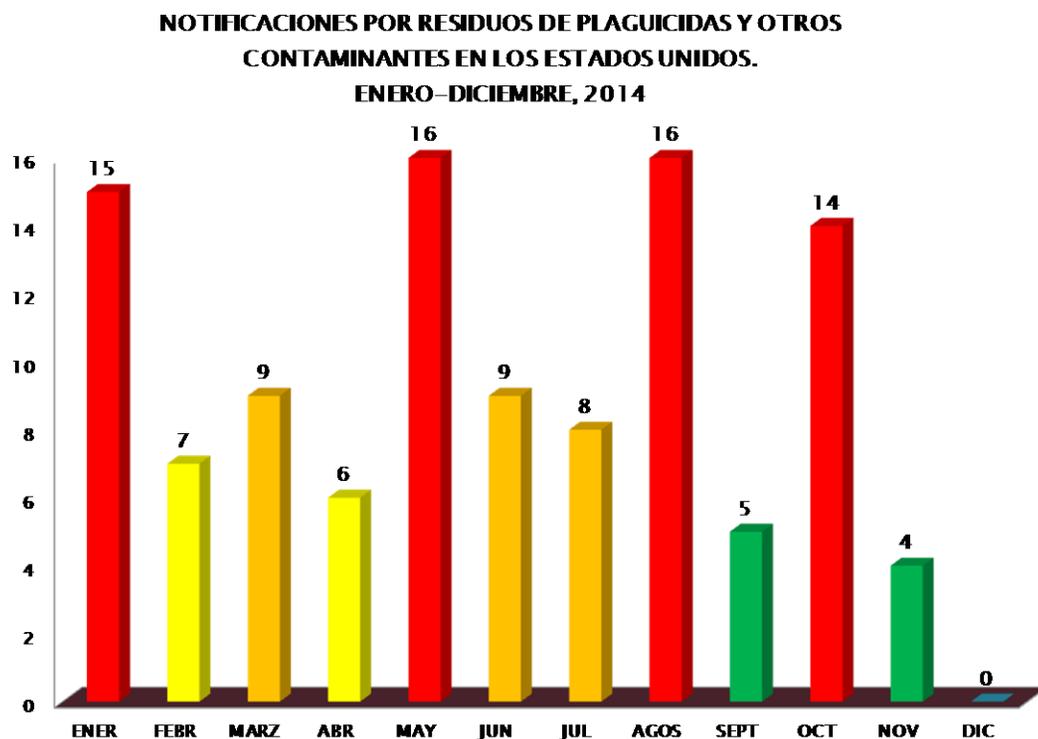


Figura 3: Notificaciones por violaciones en residuos de plaguicidas y otros contaminantes en los EE.UU.

Fuente: Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA).

En la figura 3, se pueden apreciar el carácter cíclico de las fluctuaciones en los niveles de rechazo de la FDA a embarques dominicanos de frutas y hortalizas por presentar de residuos no permitidos de plaguicidas y otros, lo que indica, que

existe la posibilidad real de controlar este fenómeno, a partir del conocimiento y control de los factores de riesgos de las contaminaciones por estos agroquímicos.

Se debe señalar que, en la República Dominicana, no existen programas oficiales de monitoreo y control de las contaminaciones microbianas en frutas y hortalizas, aspecto que debe fortalecerse en un futuro inmediato, por las implicaciones, para la salud pública y la sostenibilidad de las exportaciones de estos productos a los EE UU y la Unión Europea respectivamente.

4.2 Resultados de los análisis de laboratorio sobre presencia de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas en la República Dominicana.

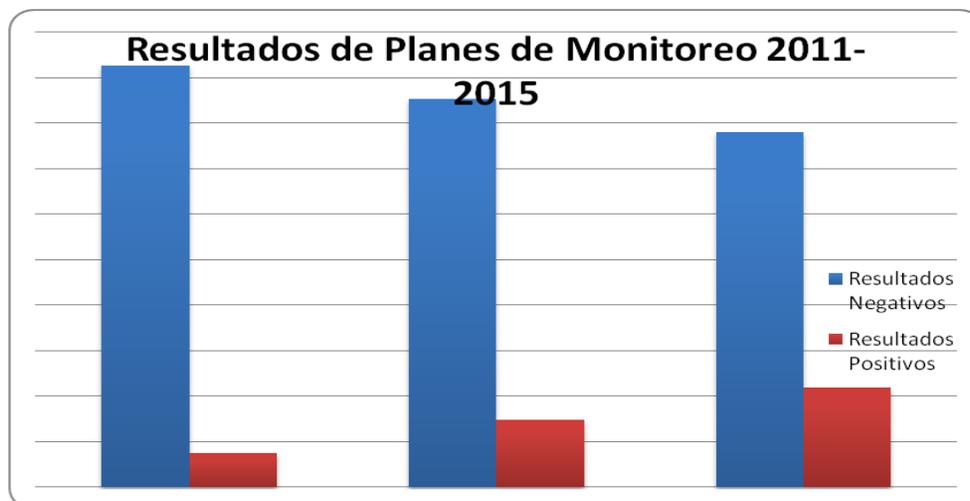


Figura 4: Resumen de resultados de análisis de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales.

Fuente: Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA) República Dominicana.

Al evaluar la información disponible sobre los resultados de los análisis de residuos de plaguicidas, realizados en la República Dominicana, en el año 2015 (figura 4), se encontró que en el 5,4% de las muestras analizadas presentaron niveles de plaguicidas superiores a los LMR autorizados en el país. Siendo las situaciones más críticas las moléculas pertenecientes a los grupos de organofosforados, organoclorados y fungicidas, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. RESUMEN DE LAS VIOLACIONES DE LOS LMR, POR GRUPOS DE PLAGUICIDAS EN LOS DIFERENTES CULTIVOS

Cultivos	Coliflor	Pepino	Tomate industrial	Berenjena	Ají morrón	Ají picante	Cebolla	Cundiamor	Vainita	Repollo	Lechuga
Grupos *											
Organofosforados	Dimetoato Clorpirifos	Diazinon	Diazinon		Profenofos	, Clorpirifos	Diazinon	Clorpirifos,	Clorpirifos Diazinon Clorpirifos	Clorpirifos	Malation
Organoclorados	Dicofol Mirex		Heptacloro	Endosulfan	Endosulfan Heptacloro Clorotalonil	Endosulfan Diclorvos	Endosulfan	Metoxicloro	Mirex	Metoxicloro	Mirex
Carbamatos											
Piretroides			lambda-Cihalotrina	Cypermtrina lambda-Cihalotrina	Cypermtrina lambda-Cihalotrina	Cypermtrina, permetrina lambda-Cihalotrina	Cypermtrina	Lambda-Cihalotrina	Cypermtrina Lambda-Cihalotrina		
Otros			Azoxistrobin Clorfenapir Imidacloprid Trifloxistrobin Tiametoxan	Azoxistrobin, Clorfenapir Propiconazol	Clorfenapir trifloxistrobin, fipronil	trifloxistrobin, fipronil, amitraz, fipronil Tebuconazol	Clorfenapir Trifloxistrobin, Folpet	Trifloxistrobin	Tiametoxan, Imidacloprid	Fipronil	Clorfenapir Iprodione Propiconazol Trifloxistrobin

*Plaguicidas según las moléculas analizadas en el anexo 2.

Los plaguicidas con más presencia en el plan de monitoreo del año 2015 fueron: Lamda-Cialotrina (30), Clorpirifos (27), Cipermetrina (20), Fipronil (18), Endosulfal (17), Trifloxistrobin (16), Iprodione (14) y Clorfenapir (14) como se muestra en la figura 4 y en la tabla 5, respectivamente.

Tabla 6. Moléculas prohibidas y restringidas detectadas en el programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas 2015.

Molécula detectada	Aplicación	Estado de Reglamentación
Clorfenapir	Insecticida	Plaguicida de uso restringido y no permitido en los cultivos: cundeamor, ajíes, berenjenas, vainita y cultivos bajo ambiente protegido. (Resolución 61-2011)
Clorpirifos	Insecticida	Plaguicida de uso restringido y no permitido en los cultivos: cundeamor, ajíes, berenjenas, vainita, tomate y cultivos bajo ambiente protegido. (Resolución 61-2011)
Diazinon	Insecticida	Plaguicida de uso restringido (fase de semillero), no permitido en los cultivos: cundeamor, ajíes, berenjenas, vainita, tomate y cultivos bajo ambiente protegido. (Resolución 61-2011)
Diclorvos	Insecticida	Plaguicida de uso restringido y no permitido en los cultivos: cundeamor, ajíes, berenjenas, vainita, tomate y cultivos bajo ambiente protegido. (Resolución 61-2011)
Dimetoato	Insecticida	Plaguicida de uso restringido y no permitido en los cultivos: cundeamor, ajíes, berenjenas, vainita, tomate y cultivos bajo ambiente protegido. (Resolución 61-2011)
Endosulfan	Insecticida/acaricida	Plaguicida de uso restringido y no permitido en los cultivos: cundeamor, ajíes, berenjenas, vainita, tomate y cultivos bajo ambiente protegido. (Resolución 61-2011)
Imidacloprid	Insecticida	Plaguicida de uso restringido. (Resolución 61-2011)
Propiconazol	Fungicida	Plaguicida de uso restringido y no permitido en los cultivos: cundeamor, ajíes, berenjenas, vainita, tomate. (Resolución 61-2011).

Fuente: Gobierno dominicano, Resolución 61-2011 que establece la regulación del mercado y aplicación de plaguicidas de uso común en vegetales orientales, frutas frescas y hortalizas.

En el cuadro anterior, se muestra la detección de plaguicidas restringidos y no permitidos por la resolución 61-2011, que establece el uso restringido del carbendazim, clorpirifos, diazinon, dicofol, dimetoato, endosulfan, fenamidona, imidacloprid, metomil, oxamil, profenofos, propiconazol, tiabendazol y tiacloprid. Estos últimos, deben ser aplicados solo en algunos cultivos y bajo la supervisión de técnicos de Agricultura.

De forma general, el 97% de las muestras de pepino no representaron un riesgo para el consumidor ya que los residuos de plaguicidas encontrados estuvieron

cumpliendo con las normativas sobre LMR vigentes en la República Dominicana, por lo que esos productores pudieran servir de referencia sobre la aplicación de BPA y manejo seguro de plaguicidas (Tabla 3).

Para el resto de los cultivos, los niveles de violaciones de los LMR fluctuaron de 2,9% en berenjena criolla a 17,8 % en ajíes morrones. Además, se encontró que, para un mismo cultivo los valores de aceptación de los LMR, variaron en dependencia de la provincia, factores que se deben tener en consideración al realizar los programas anuales de análisis de residuos de pesticidas a nivel de campo.

Tabla 7 Resultados generales del programa piloto de monitoreo y control de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales 2011-2013.

Cultivo	Provincia	Muestras programadas	Muestras analizadas	%	Muestras conformes	Muestras inconformes
Mango	Peravia	15	15	100.00%	15	0
Pepino	Peravia	4	4	100.00%	4	0
Tomate de ensalada	San José de Ocoa	59	59	100.00%	59	0
Berenjena criolla	Peravia	35	35	100.00%	34	1
Cebolla	Peravia	165	165	100.00%	159	6
Cundiamor	La Vega	75	75	100.00%	72	3
Vainita	La Vega	70	70	100.00%	67	3
Pepino	la Vega (Constanza)	63	63	100.00%	60	3
Berenjena china	La Vega	88	88	100.00%	83	5
Ají picante	Línea Noroeste	79	79	100.00%	74	5
Repollo	La Vega (Constanza)	170	170	100.00%	153	17
Tomate de ensalada	La Vega	17	17	100.00%	15	2
Ajíes morrones	La Vega	88	88	100.00%	73	15
		928	928	100	868=93%	60=7%

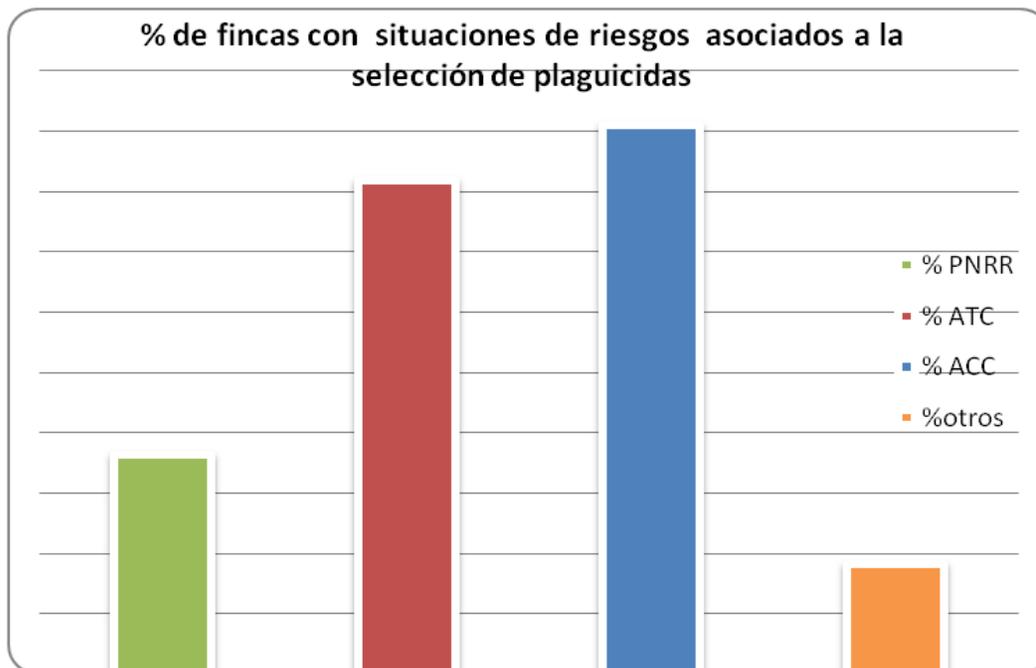
Fuente: Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA) República Dominicana.

Tabla 8. Resultados generales de empacadoras del programa piloto de monitoreo y control de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales 2011-2013					
Empacadora	Provincia	Muestras programadas	Muestras analizadas	Muestras conformes	Muestras no conformes
Empacadoras	Peravia	16	16	16	0
Supermercados	Santo Domingo	63	63	61	2
Empacadoras	La Vega	42	42	38	4
Empacadoras	Santo Domingo	15	15	11	4
		260	260	230	10

Fuente: Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA) República Dominicana.

Al comparar los resultados anteriores, con los obtenidos en las diferentes empacadoras incluidas en el programa (Tabla 8), se pudo comprobar que solo en una empacadora, el 100% de las frutas procesadas cumplieron con las normativa nacionales de LMR, mientras que para el resto, los porcentajes de no conformidades variaron de 3,2% a 26,7 % y como promedio casi duplicaron las no conformidades en comparación con las reportadas para las fincas, lo que indica la necesidad de que los dueños de empacadoras implementen procedimientos de rastreabilidad, segregación y manejo de las frutas , que le permitan minimizar las mezclas de productos con diferentes procedencias, con perjuicio de la inocuidad.

4.3 Análisis de los resultados obtenidos en las inspecciones de campo para evaluar los riesgos de contaminación por plaguicidas.

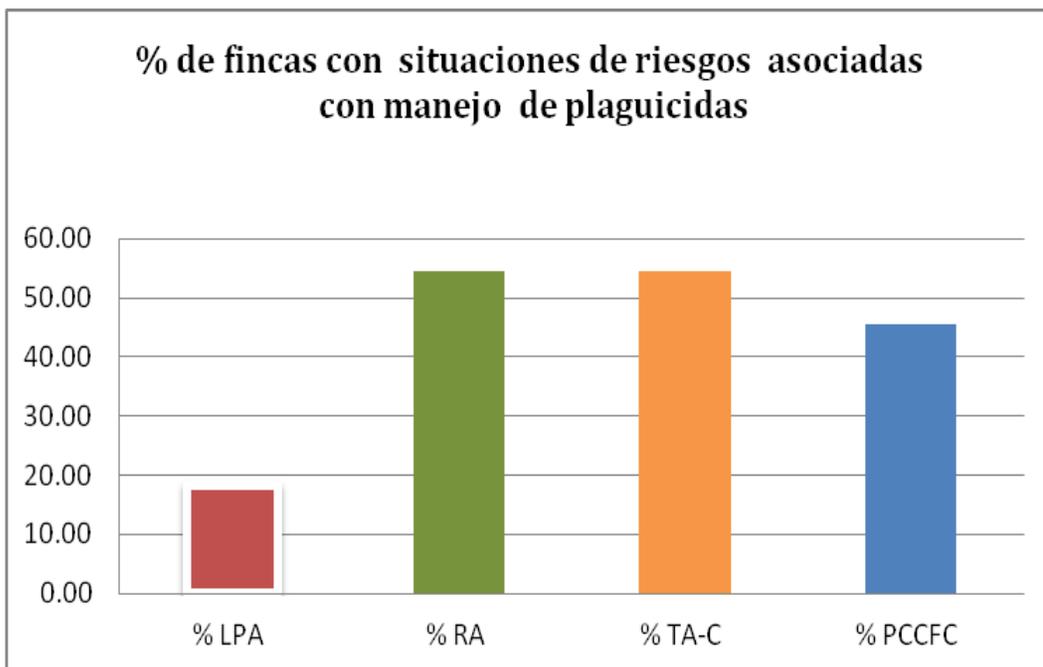


*Abreviaturas: % PNRR = Existencia en la finca de productos no recomendados para la rotación anual de cultivos., % ATC = Productos recomendados por asesor técnico competente. % ACC = Producto recomendado por agentes de casas comerciales., % Otros = Productos recomendados por otros.

Figura 5: Incidencia de factores de riesgos de contaminaciones por plaguicidas en frutas y hortalizas asociados con la selección del producto.

Fuente: Inspecciones a involucradas en detecciones por residuos de plaguicidas, realizadas bajo el formulario para todo tipo de explotaciones Globalgap, febrero-marzo 2016.

Los resultados de la evaluación del riesgo de contaminaciones por plaguicidas utilizando guía de auditoría “Globalgap” que se observan en la figura 5, indican la alta ocurrencia de factores de riesgos asociados con la selección del producto.

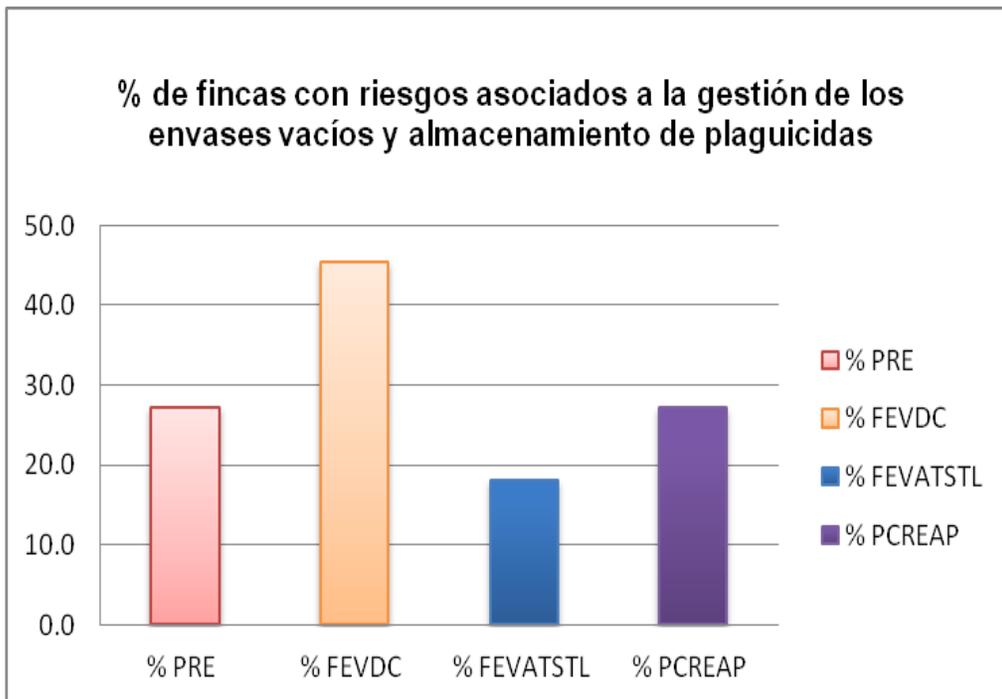


*Abreviaturas: %LPA = Mostraron listado de productos autorizados., % RA = Mostraron registro de aplicaciones, % TA-C = Conocen el tiempo que debe transcurrir entre la aplicación y la cosecha, % PCCFC = Preparan caldos en condiciones que favorecen la contaminación.

Figura 6: Incidencia de factores de riesgos de contaminaciones por plaguicidas en frutas y hortalizas asociados conocimiento del listado de productos autorizados, los términos de carencia y las condiciones preparación de los caldos.

Fuente: Inspecciones involucradas en detecciones por residuos de plaguicidas, realizadas bajo el formulario para todo tipo de explotaciones Globalgap, febrero-marzo 2016.

En la figura 6, se puede observar los factores de riesgos de contaminación por plaguicidas, relacionados con el conocimiento del listado de productos autorizados, el término de carencia y las condiciones preparación de los caldos.



*Abreviaturas: % PRE = % Productores que reutilizan los envases vacíos, % FEVDC = % Fincas con envases vacíos dispersos en el campo., % FEVATSTL = % Fincas con envases vacíos almacenados sin triple lavado., % PCREAP = % Productores que cumplen con las regulaciones nacionales sobre almacenamiento de plaguicidas.

Figura 7: Incidencia de factores de riesgos de contaminaciones por plaguicidas en frutas y hortalizas asociados al almacenamiento de plaguicidas y la gestión de los envases vacíos.

Fuente: Inspecciones involucradas en detecciones por residuos de plaguicidas, realizadas bajo el formulario para todo tipo de explotaciones Globalgap, febrero-marzo 2016.

Por otra parte, en la figura 7 se puede observar otro de los factores de alto riesgo que contribuyen a la contaminación por plaguicidas que se encontraron en las fincas estudiadas, la cual estuvo asociada con graves deficiencias en la selección de las condiciones para el almacenamiento de plaguicidas y la gestión de los envases vacíos.

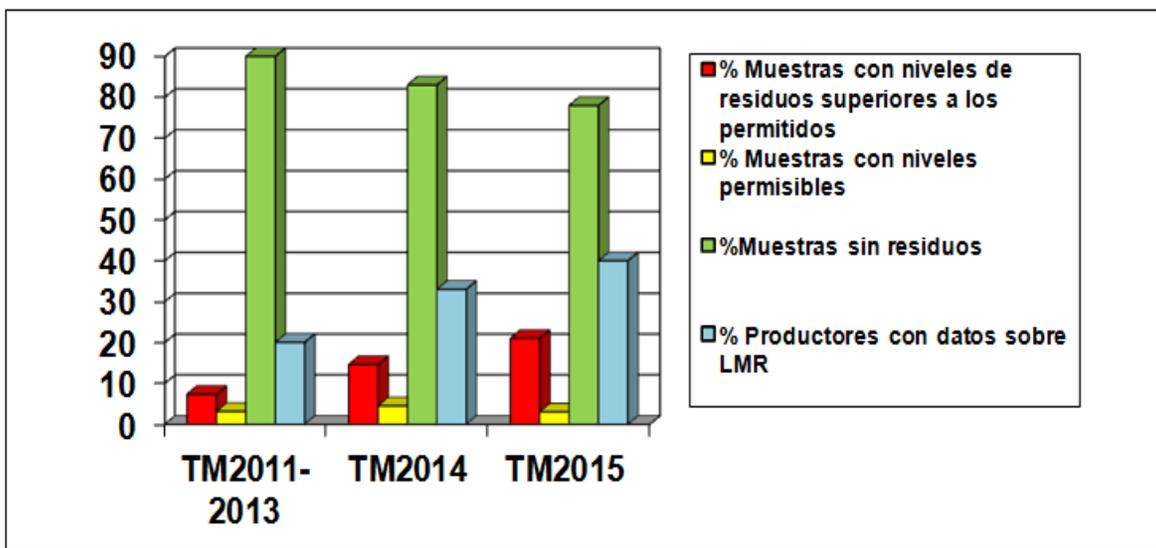


Figura 8: Evaluación general sobre el conocimiento por los productores del manejo de los LMR y violaciones de los LMR.

Fuente: Inspecciones involucradas en detecciones por residuos de plaguicidas, realizadas bajo el formulario para todo tipo de explotaciones Globalgap, febrero-marzo 2016.

Con relación al cumplimiento de los LMR, (figura 8) se encontró que el período comprendido entre los años 2013 y 2015, hubo un preocupante incremento en los niveles de fincas que presentaron violaciones en los LMR, por lo que se debe fortalecer el programa de monitoreo y sobre todo la capacitación directa a los agricultores de base sobre el uso y manejo seguro de los plaguicidas.

5 CONCLUSIONES

De forma general, los principales hallazgos relacionados con el manejo de plaguicidas a nivel de campo, se concluye que:

- Las muestras conformes representan más del 80 por ciento de los resultados obtenidos en la investigación, esto resume los avances del Programa de residuos de plaguicidas implementado en el país desde el 2011.
- Se utilizan plaguicidas restringidos que afectan la plaga no objetivo, la salud y al medio ambiente, violando los LMR nacionales e internacionales.
- Se encontró que el 40 por ciento de los productores no conocen la regulación vigente sobre LMRs.
- No se respetan las indicaciones contenidas en los panfletos del etiquetado de los plaguicidas (Usos, dosis, intervalos de seguridad), entre otros.
- Falta de diagnóstico sobre la presencia de plagas, y en consecuencia deficiencia en la recomendación de plaguicidas para la debida aplicación.
- Se detectó la aplicación de plaguicidas de manera preventiva sin la adecuada asesoría.
- Se encontró que el 60 por ciento de las empresas exportadoras y no exportadoras, no llevan un sistema de trazabilidad eficiente durante toda la cadena de producción y comercialización de los productos.
- La incidencia de los factores anteriores, se muestra en la figura 8, indicando que entre las fincas evaluadas existe la probabilidad de la violación de LMRs y según la lista de verificación Global GAP no cumplen con las obligaciones mayores de inocuidad alimentaria.
- Se encontró que en los EEUU durante el año 2014, un total 53 embarques de estos productos, fueron rechazados por las autoridades de la FDA (tabla 2), los que pertenecían a 24 compañías exportadoras, concentrándose en 4 de ellas el 49% de los casos reportados, mientras que otras 6 acumularon

el 24,5% y un grupo de 14 exportadores, en su conjunto contribuyeron al 26,4%, de los rechazos.

- Las principales causas de rechazos de las exportaciones de frutas y hortalizas dominicanas en los mercados externos fueron las violaciones asociadas a las contaminaciones por plaguicidas y microorganismos dañinos a la salud.
- Los ajíes morrones y picantes han estado implicados en la mayoría de los rechazos por residuos de plaguicidas en los mercados de Estados Unidos.
- La existencia de un programa piloto de monitoreo y control de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales, ha permitido detectar el estado actual de cumplimiento de las normativas sobre los LMR en el país.
- La aplicación indiscriminada de plaguicidas prohibidos y de uso restringido de plaguicidas organofosforados y organoclorados constituye un riesgo para la salud y las exportaciones en la República Dominicana.
- Las deficiencias en las prácticas de manejo y aplicación de los plaguicidas autorizados pueden contribuir a la tendencia en el incremento de las violaciones de los LMR, encontradas en los cultivos estudiados
- La falta de un sistema de rastreabilidad y segregación de los lotes provenientes de diferentes fincas productoras de frutas y hortalizas, contribuyó al ingreso de frutas y hortalizas contaminadas por plaguicidas en las cadenas de suministros de alimentos.

6. RECOMENDACIONES

- Establecer un programa piloto de monitoreo y control de contaminaciones microbianas.
- Fortalecer los programas de apoyo a productores nacionales y agroexportadores en la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), y Buenas Prácticas de Manejo (BPM), para dar respuesta a las crecientes exigencias del mercado en inocuidad y calidad alimentaria internacionales en relación a requisitos de inocuidad en las exportaciones de frutas y vegetales de la República Dominicana.
- A partir de los resultados de los análisis realizados en el plan de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en República Dominicana, es necesario fortalecer y ampliar el muestreo en empacadoras y mercados de Santo Domingo, República Dominicana.
- Procesar los datos obtenidos en el programa de monitoreo y vigilancia, para ubicar la causa raíz del problema en consecuencia, y así establecer medidas de mitigación: regulatorias, técnico científicas y de capacitación.
- Concientizar a la población sobre la inocuidad como una cultura y responsabilidad social e incluir el estudio científico a través de las universidades.
- A partir de la situación en los programas de monitoreo y las violaciones por la utilización de plaguicidas restringidos se debe establecer un plan que permita conocer el inventario nacional de plaguicidas prohibidos, para tomar medidas, como la destrucción de existencias, retiro de licencia de importación y de comercialización, así como establecer acciones de sensibilización y capacitación en alianza con los ministerios de salud, medio ambiente, asociaciones de importadores y comercializadores de agroquímicos, grupos de productores de hortalizas y frutas, y la sociedad civil entre otros actores sociales.

- Fortalecer, diseñar e implementar políticas públicas que aseguren la prohibición de la importación y utilización de plaguicidas de alta toxicidad
- Gestionar proyectos que intensifiquen la implementación de las buenas prácticas Agrícolas, el estudio y soportes científicos de los riesgos asociados con plaguicidas.
- Divulgar la información de los límites máximos de residuos permitidos, tanto de los mercados de EEUU, la Unión Europea, así como de otros países según lo que requiera su reglamentación vigente.
- Fortalecer los componentes de evaluación, manejo y comunicación del riesgo químico, físico y microbiológico basados en la prevención de los peligros.
- Investigar la causa-efecto que pueden generar los riesgos químicos y microbiológicos sobre la salud pública y eventualmente la de los animales, para poder prevenirlos y reducir posibles enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).
- Analizar mediante el uso de medidas epidemiológicas, factores de riesgo para las ETA, para atender una posible situación o brote.
- Aplicar herramientas de negociación que fortalezcan el comercio internacional y legislación alimentaria (normas internacionales con base científica emanadas del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) a nivel internacional, relacionados con la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Codex Alimentarius y su implementación mediante los acuerdos bilaterales
- Fortalecer la asistencia técnica a los productores y exportadores de frutas y hortalizas en respuesta a las crecientes exigencia de inocuidad calidad de los mercados globales de alimentos.
- Consolidar el mecanismo de negociación, mediación y resolución de conflictos del país, para distinguir las herramientas básicas y los procedimientos más difundidos para la solución de controversias, tanto a nivel nacional como internacional.

7. BIBLIOGRAFIA

- Albert L. A. (2005). Panorama de los plaguicidas en México. Revista de Toxicología en Línea. Revisado el 18 de febrero del 2016. Recuperado de <http://www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf> 01/05/2013.
- Anónimo (1989.) Plaguicidas en medio ambiente. Criterios de riesgo. Convenio Universidad de la República/MTOP. Montevideo, Uruguay. 89 pp.
- ANTÓN, D. 1998. Evaluación de impacto ambiental y social. Programa de Servicios Agropecuarios: Generación y transferencia de tecnología y sanidad animal. Convenio BID/MGAP, UR-0116. Montevideo, Uruguay.
- Bullón C. Carmen, Vidal P. Bernardo. TcP/Dom/3102 Fortalecimiento de la Competitividad del Sector Agroalimentario en la República Dominicana, Informe Jurídico. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Diciembre de 2009.
- Alfredo Bruno, 2008. Director del Programa de Producción Responsable (PPR) del MGAP. Estimación de los efectos ambientales y socioeconómicos del uso de plaguicidas.
- CCA Comisión del Codex Alimentarius (2003) Principios generales de higiene de los alimentos. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) - Directrices para su aplicación Anexo al CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003) (consultado el 25 de enero).
- Departamento de Inocuidad Agroalimentaria, 2015. Programa de monitoreo MOVIREHA, Ministerio de Agricultura, Rep. Dom.
- Departamento de Sanidad vegetal, Ministerio de Agricultura, Rep. Dom.
- FDA (2015a) Current Good Manufacturing Practice, Hazard Analysis, and Risk-Based Preventive Controls for Human Food; Final Rule Federal Register/Vol. 80, No. 180/Thursday, September 17, 2015/ Rules and Regulations.
- FDA (2015b) Standards for the Growing, Harvesting, Packing, and Holding of Produce for Human Consumption; Final Rule, Federal Register / Vol. 80, No. 228 / Friday, November 27, 2015 / Rules and Regulations.

- FDA (2015c) Current Good Manufacturing Practice, Hazard Analysis, and Risk-Based Preventive Controls for Food for Animals. Federal Register/Vol. 80, No. 180/Thursday, September 17, 2015/Rules and Regulations
- FDA Refusals of Imported Food Products by Country and Category, 2005–2013, John Bovay.
- Formulario de cadena de custodia (puntos de control y cadena de cumplimiento), Formulario modulo base de aseguramiento integrado de fincas. Disponible en www.globalgap.org
- Gobierno de la República Dominicana (1991) Decreto No. 217-91, del 4 de junio de 1991, que prohíbe la importación, elaboración, formulación, comercialización y uso de plaguicidas agroquímicos, por haberse comprobado su alta peligrosidad a la salud humana y al ambiente.
- Gobierno de la República Dominicana (1998) Ley No. 311-68 y su Reglamento 322-88 sobre Registro, Uso y Control de los Plaguicidas en la República Dominicana.
- Gobierno de la República Dominicana (1998) Ley No. 311-68, del 12 de julio de 1988, sobre Pesticidas y su Reglamento 322-88 sobre Registro, Uso y Control de los Plaguicidas en la República Dominicana.
- Gobierno de la República Dominicana (2005) Decreto No. 515-05, del 20 de septiembre 2005, que crea el Comité Nacional para la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- Gobierno de la República Dominicana (2008), Decreto Presidencial No. 52-08 del cuatro (4) de febrero del año dos mil ocho (2008) que crea el Reglamento para la Aplicación General de Reglas Básicas de Buenas Prácticas Agrícolas y de Buenas Prácticas Ganaderas.
- Gobierno de la República Dominicana (2010), Decreto Presidencial No. 244-10 del veintisiete (27) de abril del año dos mil diez (2010) que crea el Reglamento Técnico de Límites Máximos de Plaguicidas en Frutas, Vegetales y Afines.
- Guido, J. & Clements, J. (2003). Administración Exitosa de Proyectos. (2a Edición). México: International Thompson Editores, S.A.
- Informe anual “programa de monitoreo de residuos de plaguicidas en frutas” temporada 2012. Santiago de Chile.
- Informe final: Proyecto MINAET/ MAG / FAO para mejorar las capacidades de evaluación del riesgo de contaminación ambiental por la aplicación de

plaguicidas en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en cantones de la Región Central Occidental.

Ley No. 311-68 y su reglamento No.322-88, sobre registro, uso y control de los plaguicidas en la Rep. Dom.

López García, Rebeca (2010). Manual del Inspector. TCP/DOM/3102: Fortalecimiento de la Competitividad del Sector Agroalimentario en la República Dominicana. 3, (17-29).

López, Rebeca, 2009. TCP/DOM/3102: Fortalecimiento de la Competitividad del Sector Agroalimentario en la República Dominicana.

Ma. Antonia Pérez, Hermilio Navarro y Edith Miranda, 2013. Residuos de plaguicidas en hortalizas: problemática y riesgo en México.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana (2008) Decreto No. 52-08 que crea el reglamento para la aplicación general de reglas básicas de BPA. Ministerio de Agricultura, Rep. Dom.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana (2015) Resolución No. 04-2015. Ministerio de Agricultura, República Dominicana.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana. (2005-2007) Las Resoluciones Nos. 47/05, 49/05 y 12/07 emitida por el Ministerio de Agricultura, donde se establece el Programa de Vegetales Orientales, Frutas Frescas y Productos Afines de Exportación (PROVOFEX) y sus funciones.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana. (2005) Resolución No. 20/2005 emitida por el Ministerio de Agricultura, que establece la necesidad tanto de un Plan como de un Programa Nacional de Monitoreo y Control de Residuos e Higiene de Alimentos.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana. (2009) La Resolución No. 32-2009 emitida por el Ministerio de Agricultura, que crea una Comisión para dar seguimiento a las acciones consignadas en el Plan propuesto por la Misión DG-SANCO 2008, como resultado de la auditoría realizada por dicha Misión durante el periodo del 3 al 12 de junio del 2008.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana. (2009), Resolución 50/2009 emitida por el Ministerio de Agricultura, que establece la regulación del mercado, uso y aplicación de un grupo de plaguicidas de uso común en vegetales orientales, frutas frescas y hortalizas.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana. Reglamento Técnico 244-10 de Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas en Frutas, Vegetales y Afines. República Dominicana.

Ministerio de Agricultura, República Dominicana .(2011) Resolución No. 61-2011 y su modificación con la resolución No. 6-2014, Sobre el uso permitido, prohibido y restringido de plaguicidas. Ministerio de Agricultura, Rep. Dom.

OIRSA Organismo Regional Internacional de Sanidad Agropecuaria, (2002) Manual técnico sobre inocuidad en frutas y hortalizas frescas. El salvador, octubre, 2002.

Ozuna, Luisa, 2014. Proyecto MTF/GLO/145/UEP Programa de Monitoreo y Notificación de Incidentes de Salud Relacionados con Formulaciones de Plaguicidas Extremadamente Peligrosas (FPEP), en Virtud del Convenio de Rotterdam. Santo Domingo, República Dominicana Septiembre 2014.

UE, 2006. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2004. Part I. Commission of the European Communities. Brussel. Belgium. 39 p. (www.ue.com).

WHO, (2009) The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and to Classification 2009. Disponible en: http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf

Zamorano, 2011. Informe final, Consultoría BPA/MAG.

8. ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN.

Nombre y apellidos: María Altagracia Tavares Mendez

Lugar de residencia: Santo Domingo, República Dominicana

Institución: Ministerio de Agricultura

Cargo / puesto: Inspectora del Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA)

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 17/12/2015	Nombre del proyecto: Análisis de los resultados del programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales producidos en la República Dominicana.
Fecha de inicio del proyecto: Enero 2016	Fecha tentativa de finalización: Mayo 2016
Tipo de PFG: Tesina	
<p>OBJETIVO GENERAL Analizar el programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales producidos en República Dominicana, para contribuir al establecimiento de una línea base para la reducción de residuos de plaguicidas.</p>	
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analizar los rechazos y alertas por mercados internacionales en la República Dominicana, con el fin de recomendar medidas preventivas y correctivas que contribuyan a fortalecer la ejecución del programa de monitoreo y vigilancia. -Identificar moléculas restringidas y prohibidas, utilizadas como plaguicidas en la producción de frutas y vegetales dominicanos. -Determinar las principales causas de los residuos de plaguicidas en frutas y vegetales para recomendar medidas que promuevan la producción de frutas y vegetales inocuos. 	
<p>Justificación del Proyecto La utilización de plaguicidas químicos, es un método de control de plagas que los productores siempre considerarán para la protección de sus cultivos, por tal motivo su uso trae como consecuencia la posible aparición de residuos en los productos frescos, por lo que los consumidores seguirán preocupados por la inocuidad de los alimentos y continuarán exigiendo la adopción de medidas, políticas técnicas y administrativas para garantizar que los alimentos no constituyan un riesgo a la salud. (Proyecto Regional Vigilancia y Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en República Dominicana, 2013).</p> <p>Debido a que el “Programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicidas en frutas y vegetales producidos en República Dominicana”, resultó de la necesidad de mejorar el acceso de los productos agropecuarios dominicanos a los mercados internacionales, además de reducir los rechazos en la Unión Europea (UE) (DG-SANCO), Estados Unidos de Norteamérica (EEUU) y demás países. Ahora cobra importancia lograr la aplicación y mejora continua del Programa de monitoreo y vigilancia, para mantener testimonios suficientes, basados en el cumplimiento de los principios del acuerdo de medidas sanitarias y fitosanitarias, así como, la necesidad de regulaciones y políticas públicas que amplíen el acceso a recursos financieros y técnicos, conocimientos sobre manejo sostenible de los recursos productivos agrícolas, el desarrollo de procesos de producción donde se apliquen los factores de inocuidad y calidad.</p>	

Restricciones:	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presupuesto. ➤ El alto costo de los análisis de laboratorio sobre residuos de pesticida en el producto. ➤ Solo se abarcan frutas y vegetales de producción nacional. 	
Entregables:	
Avances con la recopilación de la legislación relevante, resultados de laboratorios e inspecciones, entre otros. Entrega del documento de PFG al equipo evaluador, para su revisión y posterior aprobación.	
Identificación de grupos de interés:	
Cliente(s) directo(s): Ministerio de Agricultura y demás instituciones gubernamentales, entes normalizadores, OIRSA, USDA, productores y consumidores.	
Cliente(s) indirecto(s): Consumidores y público en general, investigadores, exportadores e importadores.	
Aprobado por Director MIA: Dr. Félix Cañet Prades	Firma:
Aprobado por profesor Lector: MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez	Firma:
Estudiante: María Altagracia Tavares Méndez	Firma:

Bibliografía:

- Secretaria de Estado de Agricultura. Reglamentaciones Compendio Legal Sanitario de la Republica Dominicana, Tomo II. Santo Domingo, Republica Dominicana, Febrero del 2010.
- Gobierno de la República Dominicana (2008), Decreto Presidencial No. 52-08 del cuatro (4) de febrero del año dos mil ocho (2008) que crea el Reglamento para la Aplicación General de Reglas Básicas de Buenas Prácticas Agrícolas y de Buenas Prácticas Ganaderas.

Anexo 2: PLAGUICIDAS ANALIZADOS EN EL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE FRUTAS Y VEGETALES.

ORGANOCOLORADOS	ORGANOFOSFORADOS	PIRETROIDES	CARBAMATOS	OTROS
Aldrin	Acefato	Aletrina	Aldicarb ³	Abamectina(
BHC (Hexaclorobenceno)	Azinphos Etil	Alfa-cipermetrina	Aminocarb	Acetamiprip
Clorbencide	Clorpirifos	Cyfenotrin	Carbaril	Acetoclor
Clordano	Crufomato	Cypermctrina ⁴	Carbofuran	Amitraz
Clorfenson	Cumafos	Deltametrina	Carbosulfan	Azoxistrobin
Clorobencilato	Diazinon	Fenvarelate	Clorhidrato de Formtanato	Benalaxyl
Dieldrin	Diclorvos	Fempropathrin	Dimetilan	Benomil
			Isolan	Bromopropilato
Dicofol ⁵	Dicrotofos	Fenotrina	Metiocarb ⁶	Carbendazim
			Metomilo ⁷	

³ La suma de Aldicarb, su sulfóxido y su sulfona, expresada como Aldicarb

⁴ Cypermctrina, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes (suma de isómeros)

⁵ Suma de p, p' y o, p' isómeros

⁶ La suma de Metiocarb y Metiocarb sulfóxido y sulfona, expresada como Metiocarb

⁷ La suma de Metomilo y Tidiocarb expresada como Metomilo

Endrin	Demeton-s-methyl	Fluvalinate	Mexacarbate	Ciromazina
Endosulfan ⁸	Dimetoato y Ometoato ⁹	Kadetrina	Oxamyl	Cletodim
Heptacloro	Disulfoton	Permetrina	Propoxur	Clomazone
Hostafox	Ethion	Piriproxifen		Clorfenapir
Isodrin	Etoprofos	Piretrina		Clorotalonil
Lindano	Fention	Resmetrina		Clotianidina
Metoxiclor	Fenitrotion	Tetrametrina		Cymoxanil
Mirex	Isofenfos			DDAC (Cloruro de didecildimetilamonio) y BAC (Cloruro de
O,P-DDD	Lambdacihalotrina			Brupofezin
P,P-DDT	Malation ¹⁰			Diafenturion
Paradiclorobenceno	Metamidofos			Difenoconazol
Pertane	Monocrotofos			Dinocap
Strobane	Parathion			Dinotefuran
Telodrin	Profenofos			Ditiocarbamatos ¹¹
Tetradifon	Ronel			Diuron

⁸ Suma de alfa y beta-isómeros y sulfato de endosulfán, expresada como endosulfán

⁹ La suma de dimetoato y ometoato, expresada como dimetoato

¹⁰ La Suma de malatión y maloxón expresada como malatión

¹¹ Incluyendo maneb, mancozeb, metiram, propineb, zineb, tiram y ziram (expresada en CS2)

Tetrasul	Terbufos			Famoxadone
Toxafeno	Triazofos			Fenamidona
	Triazofos			Fipronil
	Triclorfon			Flonicamid
				Hexaconazol
				Formetonato
				Fluazifop-p-Butil
				Folpet
				Fosetil-Aluminio
				Hidróxido de Cobre
				Imidacloprid
				Iprodione
				Indosoxacarb ¹²
				Linuron
				Metalaxyl ¹³
				Metaldehido
				Metoxifenoazida
				Metribuzin

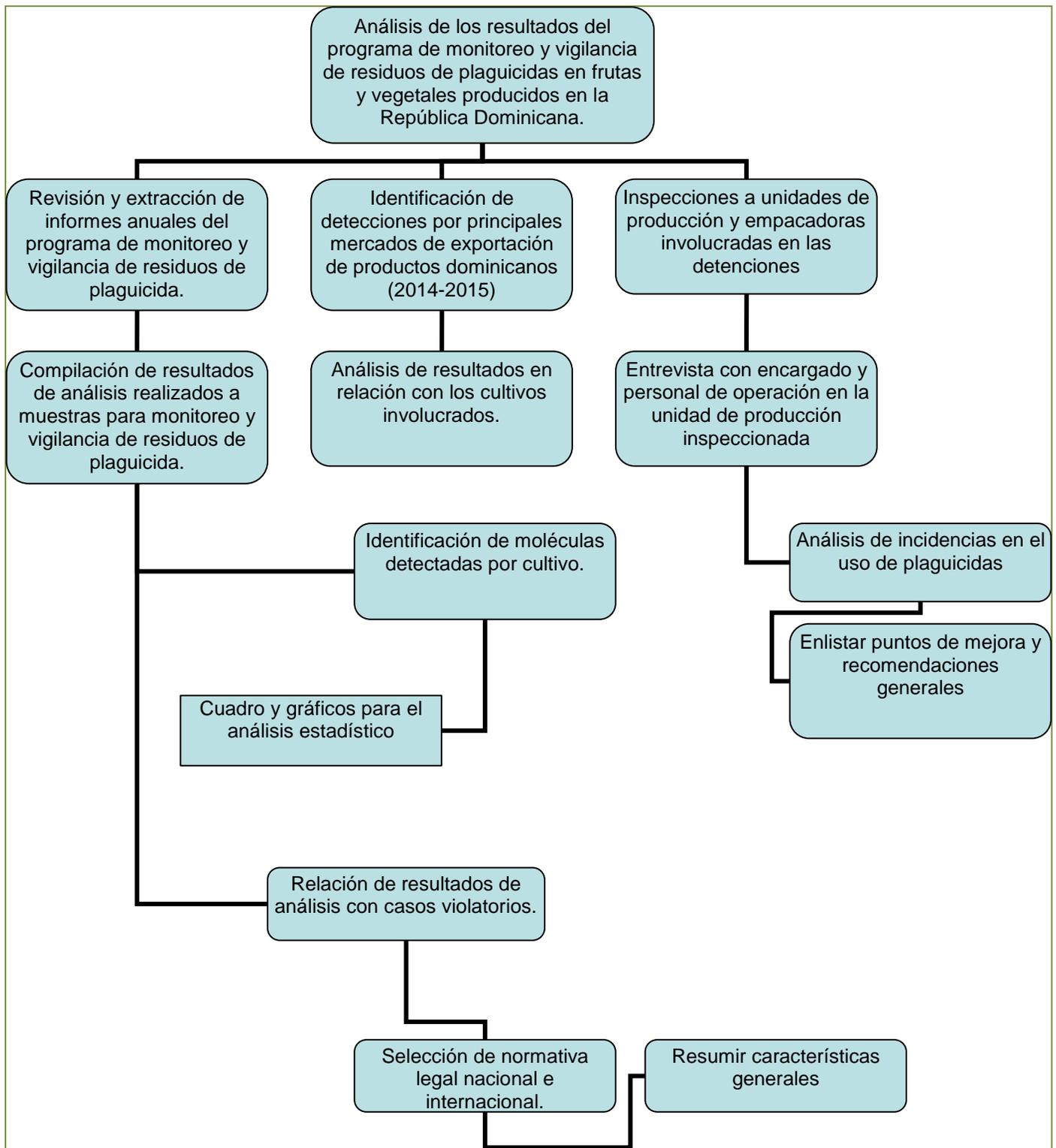
¹² Suma de los isómeros S y R

¹³ Metalaxyl, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes, incluyendo metalaxyl-M (suma de los isómeros)

				Norflurazon
				Novalurom
				Oxadiazon
				Pendimetalina
				Propiconazol
				Spinosad
				Terbutrin
				Tiabendazol
				Tiaclopid
				Tiametoxam
				Terbufos
				Trifloxistrobin

Fuente: Departamento de inocuidad agroalimentaria (DIA).

Anexo 3: ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)



Anexo 4: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	MES				
	EN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.
Revisión y extracción de informes anuales del programa de monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicida.					
Compilación de resultados de análisis realizados a muestras para monitoreo y vigilancia de residuos de plaguicida.					
Identificación de moléculas detectadas por cultivo.					
Identificación de detecciones por principales mercados de exportación de productos dominicanos (2014-2015)					
Envío de primer avance al tutor del proyecto					
Inspecciones a unidades de producción y empacadoras involucradas en las detenciones					
Cuadro y gráficos para el análisis estadístico					
Relación de resultados de análisis con casos violatorios					
Envío de segundo avance al tutor del proyecto					
Selección de normativa legal nacional e internacional.					
Análisis de incidencias en el uso de plaguicidas					
Entrevistas de consumidores que reciben información sobre programas de certificación en BPA					
Consulta del sistema central, Sanidad vegetal, característica: registros, programas BPA, BPG, BPM y certificaciones.					
Enlistar puntos de mejora y recomendaciones generales.					

Anexo 5: LISTADO DE ESPECIALISTAS ENTREVISTADOS.

Fecha	Nombre	Especialidad	Aportes
27/01/16	Ing. María Altagracia Acosta, M. Sc.	Inocuidad Alimentaria	Sugerencias de tema de estudio.
02/02/16	Lic. Emigdio Gómez, M.SC	Especialista en Sanidad Vegetal.	Resumen de diagnósticos y reglamentación para registro de plaguicidas en el país.
22/03/16	Ing. Josefina Tavarez, M.SC	Inocuidad Alimentaria	Resumen de resultados y moléculas detectadas en el programa de monitoreo.
23/03/16	Lic. Daniel Montes de Oca, M.SC	Inocuidad Alimentaria	Análisis de datos y sugerencias de estudio.
14/04/16	Dr. Ariel Castillo, M.SC	Inocuidad Alimentaria	Recomendaciones generales.
26/04/16	Ing. Ana Tavarez	Seguridad Alimentaria	Recomendaciones generales y Redacción de estilos
10/05/16	Lic. Daniel Montes de Oca, M.SC	Inocuidad Alimentaria	Análisis de inspecciones y sugerencias de estudio.
18/05/16	Lic. Rafael Ortiz y Máximo Pérez, M.SC	Coordinación técnica y redacción de estilos.	Redacción de estilos y calidad.