

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)



**PROPUESTA DE UN PERFIL DE RIESGO QUIMICO ESTABLECIDO PARA LA
MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Benth) PRODUCIDA EN COLOMBIA**

JULIANA MARCELA NARANJO MARIN

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 de 2011

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

MIA. Ana Cecilia Segreda Rodriguez
DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. Maria Patricia Chaparro Gonzalez
LECTOR No.1

Se debe anotar el nombre
LECTOR No.2

Juliana Marcela Naranjo Marín
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mi familia, quienes siempre han estado apoyándome en mi crecimiento personal y profesional, gracias por las palabras de aliento y positivismo. A mi novio, por compartir y disfrutar conmigo cada logro alcanzado.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Cooperación Internacional de Costa Rica, doy mis mayores agradecimientos por permitirme realizar la Maestría, la cual había fijado como una meta a corto plazo dentro de mi vida profesional.

A los agricultores, quienes con una sonrisa en su rostro siempre me reciben en sus hogares, permitiéndome aprender cada día más sobre la realidad de la agricultura en el país.

A la Dra. Ana Cecilia Segreda, por su amable acompañamiento en el desarrollo del trabajo de posgrado.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE FIGURAS	vii
INDICE CUADROS	viii
INDICE ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1 INTRODUCCIÓN	14
2 MARCO TEÓRICO	18
2.1 LA INOCUIDAD ENMARCADA EN EL CONTEXTO DE CALIDAD DE LOS ALIMENTOS	18
2.1.1 Factores Alteradores de la Inocuidad en la Producción Primaria de Alimentos	21
2.1.2 La Residualidad de Plaguicidas como Factor de Riesgo en la Salud Pública.	24
2.1.3 Contexto internacional de la residualidad de pesticidas	26
2.2. MARCO INTERNACIONAL DEL ANALISIS DE RIESGO	30
2.3. POLITICA NACIONAL DE INOCUIDAD	33
3 MARCO METODOLÓGICO	37
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA PRODUCTIVO	39
4.1.1 Características Socioeconómicas	39
4.1.2 Características Tecnológicas	43
4.2 USO Y MANEJO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES FRENTE A LOS LINEAMIENTOS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	45
4.2.1 Material de Propagación	47
4.2.2 Nutrición de las Plantas	47
4.2.3 Protección del Cultivo	48
4.2.4 Uso y Manejo de Agroquímicos	50
4.2.5 Residualidad	51

4.3 PERFIL DE RIESGO QUÍMICO PROPUESTO PARA LA MORA DE CASTILLA (<i>Rubus glaucus</i> Benth) BASADO EN EL USO Y MANEJO DE INGREDIENTES ACTIVOS ORGANOFOSFORADOS	53
4.3.1 Descripción del Producto y Canales de Comercialización	55
4.3.2 Ruta de Entrada a la Cadena Alimentaria	56
4.3.3 Control y Seguimiento en el Uso de Agroquímicos	56
4.3.4 Evaluación Cualitativa de la Exposición	57
5 CONCLUSIONES	61
6 RECOMENDACIONES	62
7 BIBLIOGRAFÍA	63
8 ANEXOS	65
8.1 ANEXO 1	65
8.2 ANEXO 2	68
8.3 ANEXO 3	73
8.4 ANEXO 4	74
8.5 ANEXO 5	76

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Género de los productores de mora	40
Figura 2. Rango de edad de los productores de mora	40
Figura 3. Nivel educativo de los productores de mora	41
Figura 4. Toma de decisiones en las labores técnicas del cultivo	42
Figura 5. Tipo de mano de obra utilizada en el cultivo	42
Figura 6. Estructura de la cadena de la mora en Colombia	53

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Evolución del concepto de calidad	20
Cuadro 2 Rechazo de fruta en Estados Unidos por exceder los LMR	30
Cuadro 3 Principales plagas y enfermedades en los cultivos ubicados en el Departamento del Quindío.	45
Cuadro 4 Principales ingredientes activos utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de la mora en el Departamento del Quindío	49
Cuadro 5 LMR establecidos por la normativa internacional para algunos ingredientes activos usados en la producción de mora de Castilla	52
Cuadro 6 Lista de Listas. Clasificación de los ingredientes activos por riesgo de carcinogenicidad.	58
Cuadro 7 LMR para el ingrediente activo dimetoato.	59

INDICE DE ABREVIACIONES

ALADI:	Asociación Latinoamericana de Integración
AMSF:	Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
BPA:	Buenas Prácticas Agrícolas.
BPH:	Buenas Prácticas de Higiene
BPM:	Buenas Prácticas de Manufactura
CA:	<i>Codex Alimentarius.</i>
CCA:	<i>Comisión del Codex Alimentarius</i>
CCGP:	Comité del Codex sobre Principios Generales
CONPES:	Consejo Nacional de Política Social y Económica
DRA:	Dosis Aguda de Referencia
ER:	Evaluación de Riesgos.
ETAS:	Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
ICA:	Instituto Colombiano Agropecuario.
IDA:	Ingesta Diaria Admisible
JMPR:	Reunión Conjunta FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas
LMR:	Límite máximo de Residualidad
MADR:	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
MSF:	Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
OMC:	Organización Mundial del Comercio.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.

RESUMEN EJECUTIVO

La mora es una fruta silvestre de la familia de las bayas, la cual se comercializa en fresco o industrializada en el mercado mundial de alimentos, especialmente dentro del grupo de “*delicatesen*”. La producción en Colombia de esta fruta, proviene en su gran mayoría de la variedad mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), la cual se caracteriza por sus características sensoriales y funcionales, tales como la cantidad de pigmentos que le otorgan el color rojo oscuro, alta acidez, el bajo registro de grados Sólidos solubles o grados Brix y la alta concentración de antioxidantes. Dicha producción se comercializa como fruta fresca en el mercado nacional, a través de cadenas de grandes superficies, minimercados y plazas mayoristas (55 %), la cual es demandada por los hogares y restaurantes para la elaboración de jugos y dulces, y sólo alrededor del 10 % es absorbida por la industria local, quienes la industrializan y comercializan sus productos, tanto en el mercado de alimentos nacional como internacional de alimentos, siendo este último altamente exigente en la inocuidad del producto.

Dado lo anterior y a pesar de que la mora cuenta con permiso de ingreso al mercado de los Estados Unidos de Norteamérica (EEUU), durante las últimas dos décadas se ha presentado rechazo de pulpa de mora exportada desde Colombia, por causa de la alta residualidad en el producto listo para consumo de sustancias activas de plaguicidas o por presencia de otros ingredientes activos no permitidos por presentar, según su normativa, implicaciones en la salud de la población.

La situación antes mencionada, refleja la alta dependencia de gran diversidad de productos fitosanitarios en su producción, teniendo en cuenta no sólo la cultura dejada por la revolución verde, sino a la alta prevalencia de plagas y enfermedades, por causa de la alteración en las condiciones climáticas durante los últimos años, especialmente en el aumento de la pluviosidad y correspondiente incremento de la humedad relativa, condiciones suficientes para no poder ser controladas a través del control cultural y biológico. De esta manera, se evidencia la carencia de un enfoque integral y preventivo que garantice la inocuidad en los alimentos primarios, considerando la residualidad de agroquímicos como uno de los principales puntos críticos alteradores de la inocuidad en esta fruta y por ende afectando el estatus sanitario y fitosanitario de este cultivo.

Teniendo en cuenta la entrada en vigencia del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) en el año 1995, el cual obliga a los países miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC), entre ellos Colombia, a cumplir sus principios y orientaciones y además los lineamientos de los Organismos Internacionales de Referencia, entre ellos el Codex Alimentarius en el área de inocuidad de alimentos, en Colombia se desarrolló la Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos, en la cual se proponen estrategias orientadas a mejorar y proteger la salud y vida de las personas, animales y plantas, a través del mejoramiento del estatus sanitario de la producción de

alimentos en el país, con el fin de mejorar la admisibilidad de los productos en los mercados internacionales (CONPES 3375, 2005), la cual brinda un enfoque integral de inocuidad de la “Granja a la Mesa”, con base en mecanismos de seguimiento, evaluación y control, utilizando la metodología de Análisis de Riesgo como soporte del sistema de MSF.

Dado lo anterior, se crea la necesidad de desarrollar Perfiles de Riesgo Químico en la producción primaria de frutas, con el fin de recopilar información básica y útil para la evaluación de la exposición (FAO/OMS 2002), tal como tipo de peligro presente, ruta de entrada a la cadena alimentaria, concentración en que se encuentra en el alimento listo para consumo y los efectos negativos para la salud, estableciendo las bases para adoptar una decisión sobre la asignación de recursos para la evaluación científica y/o medidas que se adoptarán para garantizar la salud pública.

Para el desarrollo del objetivo propuesto se seleccionó un grupo piloto de productores de mora en el Departamento del Quindío, a los cuales se les aplicó una encuesta diseñada como herramienta para recopilar información primaria del manejo técnico del cultivo, utilizando la metodología de campo.

En los resultados obtenidos, se evidenció la alta dependencia que tienen los productores por los agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, especialmente insecticidas organofosforados, los cuales en la mayoría de los casos son, aplicados fuera de los parámetros técnicos establecidos para su uso y manejo, incrementando la concentración del ingrediente activo en el producto listo para consumo y por ende sobrepasando los Límites Máximos de Residualidad (LMR). Además, con base en las evaluaciones realizadas por la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas (JMPR), se pudo establecer que algunos de los plaguicidas utilizados no están admitidos para su uso en la mora y con riesgo de sobrepasar los niveles de Ingesta Diaria Admisible (IDA). De igual manera, información publicada por organismos independientes como la PAN UK, clasifica algunos ingredientes activos con evidencia de carcinogenicidad en animales.

ABSTRACT

Blackberry is a wild fruit of the family of the berries, which are sold fresh or industrialized in the world food market, especially within the group of delicatessen. Most of the Colombian production of this fruit, comes from the variety blackberry (*Rubus glaucus* Benth) , which is characterized by sensory and functional characteristics, such as the amount of pigments that give in the dark red color, the high acidity, the low registration of soluble solids or Brix grades and the high concentration of antioxidants. The marketing of the fresh fruit production is given in the national market through a big chain of supermarkets, convenience stores and wholesale places (55%). The blackberry is used in households and restaurants for the preparation of juices and desserts, and only about 10% of it is absorbed by the local industry, those who industrialize and commercialize its products both in the national and international food market, being the last one highly demanding in food safety.

Given this and despite the blackberries have to enter to the U.S.A market in the last two decades its pulp has being rejected because this is exported from Colombia, mainly because of the high amount of residues in the end product due to the presence of active pesticides substances or of other active ingredients that are not allowed to be present in it, according to the regulations due to the implications in the consumers health.

The situation above shows the high dependence on the plant protection products in the production, considering not only the culture left by the green revolution, but the high prevalence of pests and diseases caused by the weather conditions of the recent years, especially in the increase of rainfall and the corresponding increase in relative humidity, enough conditions that cannot be controlled by cultural and biological methods. By this way is very obvious the lack of a holistic and preventive approach to ensure food safety in primary foods, considering the chemical residues as one of the major critical points on this produce and thus affecting directly on the phytosanitary and health status of this particular crop.

Considering the approval and functioning of the Sanitary and Phytosanitary Agreement (SPS) in 1995, which enforces the member countries of the World Trade Organization (WTO), including Colombia, to comply with international reference principles and guidelines, including the Codex Alimentarius in the food safety area. In Colombia was developed the National Policy for Agricultural Health and Food Safety, which proposes some strategies to improve and protect health and human life, animals and plants by improving the health and food production in the country, in order to promote the acceptability of products in international markets (CONPES 2005), which provides a comprehensive approach on food safety "from the farm to the table", based on monitoring mechanisms, evaluations and effective control, using the methodology of risk analysis supported by the MSF system.

Because of this, the need to develop chemical profiles on hazards in primary production of fruit, to collect useful basic information for exposure assessment (FAO / WHO 2002), such as type of hazard and way of contamination found in the ready to eat produce consumption and adverse health effects, laying the groundwork for a decision on the allocation of resources for the scientific assessment and / or measures to be taken to ensure public health.

For the development of the proposed objective, a pilot group of farmers was selected in arrears in the department of Quindio, which were designed as a survey tool to collect primary information from technical management of the crop, using the field methodology.

The obtained results showed the farmer's high dependence on agrochemicals to control pests and diseases, especially organophosphate insecticides, which in most cases are applied out of the technical parameters established for their use and management, increasing the concentration of active ingredient in the ready to eat produce and therefore exceeding the Maximum Residual Levels (MRLs). Furthermore, based on assessments prepared by the Joint FAO / WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR), it was found that some of the pesticides used are not supported for use in berries, besides the risk of exceeding the levels of daily intake (ADI). Likewise similar data published by independent organisms such as the PAN UK, classifies some active ingredients as cancer promoters, evidenced on animals.

INTRODUCCION

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud - OMS, la inocuidad de los alimentos engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de ellos, de tal manera que se garantice la salud de la población.

Es así como cada uno de los eslabones de la cadena adquiere la responsabilidad de producir y comercializar productos con un debido margen de certeza sobre su procedencia y calidad sanitaria, lo cual se traduce en un alto grado de confianza por parte de los consumidores hacia los productos que adquieren (ALADI, 2000).

En el contexto de una rápida globalización, el mercado de frutas frescas y procesadas, se ha convertido en uno de los más dinámicos dentro del sector alimentario mundial, influenciado en gran parte, por las preferencias de los consumidores hacia alimentos nutritivos, inocuos, funcionales y de alta calidad organoléptica.

Dadas estas características y teniendo en cuenta los cambios dados en cuanto a las condiciones de internacionalización del mercado y la producción de alimentos, en el año 1991 se desarrolló la Conferencia sobre Normas Alimentarias, Residuos Químicos en los Alimentos y Comercio Alimentario, convocada por la Organización para la Agricultura y la alimentación - FAO y la OMS, en la cual se apoyó firmemente la labor de la Comisión del Codex Alimentarius (CCA) en la elaboración de normas y directrices basados en principios científicos y se estimuló la incorporación de principios de Evaluación de Riesgos para la toma de decisiones. Además, se realizó un llamado de atención a los gobiernos para que garanticen la protección de los consumidores, a través de la armonización de normas e implementación de los principios generales del Análisis de Riesgo elaborados por el Comité del Codex sobre Principios Generales (CCGP).

Con relación a los productos agrícolas, la conferencia estableció que la información sobre Buenas Prácticas Agrícolas – BPA en relación con los plaguicidas, se sometiera a un examen constante y reflejará los efectos ambientales.

Dicho lineamiento se ha venido adoptando desde la década anterior en Colombia, a través de proyectos enfocados a la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas – BPA en los sistemas productivos, actividad en la cual se han presentado dificultades, dado que en Colombia son pocos los ingredientes activos registrados para el control de plagas y enfermedades en cultivos menores, los cuales son definidos por el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, como *“aquellos cultivos que no sobrepasan en promedio las 5000 Ha sembradas en el país, cuentan con baja oferta de productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades y/o además hacen parte de los renglones de exportación o tienen proyección de incursionar con una oferta sostenida y de calidad en los mercados internacionales requiriendo cumplir con los estándares de Buenas Prácticas Agrícolas”*. (resolución 2668/2007).

Además, la Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y Otros Vegetales creada en el año 2008 (CONPES 3514), pone de manifiesto la carencia de un enfoque integral y preventivo que garantice la inocuidad en los alimentos primarios, especialmente relacionada con la contaminación química, ya que no se ha evaluado ni caracterizado la residualidad de agroquímicos y metales pesados presentes en el producto fresco y los factores que la incrementan.

Con relación a la información recopilada en el presente trabajo de investigación, el cultivo de la mora Castilla (*Rubus glaucus* Benth) hace parte del grupo de cultivos menores, de la cual se reportaron 12.573 ha cultivadas en el país durante el año 2010, con una producción de 89.268 Ton, destacándose la producción de los Departamentos de Cundinamarca, Santander y Antioquia, además la calidad

sensorial de la mora producida en el Departamento del Quindío. (Cadena de la mora 2010)

La comercialización se realiza a través de diferentes canales, tales como el mercado mayorista, industria y mercado de exportación, los cuales establecen de manera individual las condiciones y requisitos de calidad para la compra de la fruta (Cadena de la mora 2010).

Sin embargo, la producción por hectárea disminuyó en el año 2010 debido a la ola invernal y condiciones extremas de humedad generadas por el cambio climático, lo cual generó una alta prevalencia de plagas y enfermedades, especialmente Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), pudrición del fruto (*Botrytis cinerea*), mildew veloso (*Peronospora sp*), las cuales en condiciones ambientales normales, son controladas a través de las podas sanitarias, recolección de frutos maduros y control biológico, pero dadas las condiciones ambientales adversas, los métodos de control cada vez más apuntan al uso de gran diversidad de productos fitosanitarios, los cuales en la mayoría de los casos, son aplicados sin la adecuada recomendación técnica y no se realiza la debida calibración de los operarios y equipos de aplicación.

Además, en Colombia sólo existen 3 registros de productos fitosanitarios específicos para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de la mora, con periodos de carencia superiores a los 7 días, lo cual conlleva al incumplimiento de los Límites Máximos de Residualidad (LMR) en el producto listo para el consumo, alterando de esta manera la inocuidad y por ende la salud pública (Naranjo, 2008).

Lo anterior expuesto explica las restricciones y exigencias impuestas por los mercados internacionales, las cuales han generado el rechazo de pulpa de mora exportada por empresas colombianas hacia el mercado Europeo, Estados Unidos y Centro América, por presencia de los ingredientes activos no permitidos en dichos mercados, o por sobrepasar los LMR en el alimento de aquellos permitidos,

lo cual alerta sobre la urgencia de implementar programas de monitoreo y control constante en la producción primaria de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), que respondan a una Evaluación de Riesgos elaborada bajo los lineamientos dados por la metodología de Análisis de Riesgo recomendada por la Comisión del Codex Alimentarius - CCA.

Se considera que la Evaluación de Riesgos debe medir y describir la naturaleza del riesgo, previo establecimiento de los objetivos de gestión de riesgos, los cuales se fundamentan en el Perfil de Riesgo, procedimiento que constituye la recopilación de información básica y útil para la evaluación de la exposición (FAO/OMS, 2002), como el tipo de peligro presente, ruta de entrada a la cadena alimentaria, concentración en la cual se encuentra en el alimento listo para consumo, efectos negativos para la salud y población en situación de riesgo, entre otros, con el fin de establecer las bases para adoptar una decisión sobre la asignación de recursos para la evaluación científica y/o medidas que se adoptarán para garantizar la salud pública.

Teniendo en cuenta lo anterior expuesto, el presente trabajo de investigación tiene como Objetivo General Proponer un perfil de los posibles riesgos químicos presentes en el cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) producida en Colombia, respondiendo a los siguientes Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico sobre las plagas y enfermedades de mayor prevalencia en el cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) en el Departamento del Quindío.
- Comparar la técnica de aplicación de productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades en campo, con los lineamientos de Buenas Prácticas Agrícolas - BPA.
- Proponer un perfil de riesgo químico en la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), basado en el uso y manejo de ingredientes activos organofosforados.

2. MARCO TEORICO

En el presente capítulo se analiza el concepto de inocuidad a través de la cadena agroalimentaria, no sólo como requisito para la comercialización internacional de alimentos, sino como mecanismo de protección de la Salud Pública Nacional, haciendo especial énfasis en los peligros químicos provenientes del uso y manejo de agroquímicos utilizados para el control de plagas y enfermedades en el sector primario de alimentos.

Además, se hace una revisión teórica del marco institucional y político internacional, relacionado con la metodología de Análisis de Riesgo y sus componentes, como una herramienta de soporte en la formulación e implementación de programas nacionales e internacionales que garanticen la inocuidad de los alimentos, de acuerdo con lo establecido en el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias – AMSF que hace parte de la Organización Mundial del Comercio.

Por último se describe y analiza la Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias aprobada en el año 2005 y la Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y otros Vegetales aprobada en el año 2008, las cuales fundamentan el desarrollo del SNMSF en la metodología del Análisis de Riesgo.

2.1. LA INOCUIDAD ENMARCADA EN EL CONTEXTO DE CALIDAD DE LOS ALIMENTOS.

De acuerdo con la norma ISO 9000, la calidad es “*el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere la aptitud para satisfacer las necesidades de los usuarios*”. Sin embargo, con relación a la calidad en los productos agroalimentarios, la FAO considera que es una característica compleja que determina el valor y la aceptabilidad por parte de los consumidores. Por tanto,

el aseguramiento de la calidad en los alimentos se basa en tres principios fundamentales: características propias del alimento, calidad de uso y servicio y calidad psicosocial o subjetiva.

La calidad relacionada con las características del alimento, se fundamenta en producir alimentos con *calidad sensorial, nutricional e higiénica/inocuidad*.

Se entiende por calidad organoléptica, aquella que garantiza la ausencia de defectos en sabor, consistencia, color y aroma por la acción de agentes físicos, tales como daños mecánicos, temperatura, humedad, luminosidad, los cuales finalmente pueden llegar a afectar la calidad nutricional o aporte de los macro y micronutrientes esenciales en cada uno de los productos alimenticios, por los cuales son atractivos para el consumidor. Finalmente, la calidad higiénica/inocuidad, garantiza la ausencia de microorganismos patógenos y ausencia de contaminantes químicos como residualidad de plaguicidas, metales pesados y micotoxinas.

La Calidad de uso o servicio, consiste en satisfacer necesidades explícitas del consumidor, resumidas en la facilidad de uso del producto, aptitud para su conservación y oportunidad del mismo.

La Calidad psicosocial o subjetiva, se encuentra definida en función de las necesidades del usuario, implícitas o explícitas, es por tanto influenciada por principios, valores, aspectos culturales, éticos y religiosos de los individuos, aspectos por los cuales los consumidores pueden elegir comprar productos por las características relacionadas, no sólo con los atributos del producto como sabor, apariencia, consistencia y olor, sino con los atributos del proceso relacionado con la producción, manipulación y procesamiento, como son las Buenas Prácticas Agrícolas – BPA, Buenas Prácticas de Manufactura – BPM, Buenas Prácticas de Higiene - BPH y la implementación de programas y normas que garanticen y certifiquen la inocuidad, tales como el programa HACCP y la norma ISO 22000.

De esta manera, el consumidor de alimentos cada vez más informado, tiene la capacidad de exigir alimentos con alto grado de de calidad, lo cual corrobora la definición de inocuidad de la FAO: *“Es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor, cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo al uso a que se destine”*.

Bajo estas condiciones y teniendo en cuenta que el concepto de calidad es dinámico, la evaluación de la misma está evolucionando de la siguiente manera:

Cuadro 1. Evolución del concepto de calidad.

CALIDAD TRADICIONAL	CALIDAD ACTUAL
Aptitud para consumo humano	Apto para consumo y satisfactorio para el cliente
Control público e indelegable	Control privado y delegable
Normas obligatorias	Normas y sistemas voluntarios – Protocolos de calidad
Controles y auditorías del Estado	Auditorías de empresas certificadoras
Criterios objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Inocuidad y seguridad higiénico sanitaria - Características nutricionales - Parámetros fisicoquímicos - Parámetros microbiológicos - Etiquetado 	Criterios objetivos y subjetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Inocuidad y seguridad higiénico sanitaria - Características nutricionales - Parámetros fisicoquímicos - Parámetros microbiológicos - Características especiales de producción con relación al uso de aditivos y agroquímicos - Características especiales de color, aroma, sabor y textura. - Características especiales de origen y producción.

Fuente: Caracterización de los productos hortofrutícolas colombianos y establecimiento de las normas técnicas de calidad. 2004.

2.1.1 Factores Alteradores de la Inocuidad en la Producción Primaria de Alimentos

Es evidente que la responsabilidad de proporcionar alimentos inocuos no sólo le corresponde al prestador de servicios al final de la cadena alimentaria, de igual manera le compete a cada uno de los eslabones que la conforman, teniendo un protagonismo especial la producción primaria de alimentos, dado que la inocuidad en este eslabón puede ser alterada por casusa de diferentes factores:

- Fuentes naturales, tales como contaminantes inherentes a las condiciones ambientales donde se desarrolla el sistema productivo.
- Agentes biológicos presentes en la zona productora.
- Por causa del uso y manejo de agroquímicos como fertilizantes, pesticidas y productos veterinarios.

En las últimas décadas el sector agroalimentario ha experimentado profundos cambios, reflejados en el aumento del área sembrada y diversidad en la oferta de productos, lo cual representa un marcado aumento en el uso de agroquímicos, especialmente pesticidas, los cuales se han convertido en una necesidad básica para los cultivos de frutas y hortalizas, como herramienta eficaz para controlar las plagas y enfermedades que interfieren con la producción.

Es claro que estas sustancias son susceptibles de determinar un riesgo para la salud de los consumidores si se encuentran en valores por encima de los límites máximos tolerados – LMR, acorde con la cantidad de la sustancia presente en el alimento que puede ser ingerida diariamente sin que represente riesgo para la salud y expresada en función del peso corporal, denominada Ingesta Diaria Admisible – IDA.

Los pesticidas son sustancias venenosas encargadas de destruir cualquier organismo vivo que represente riesgo para la cosecha de los productos agrícolas. Se subdividen en diferentes categorías: insecticidas, fungicidas, herbicidas, rodenticidas, acaricidas y nematocidas. Por tanto, requieren tener un efecto tóxico

máximo sobre una plaga y un efecto mínimo sobre el ser humano. Sin embargo en pruebas prolongadas, estos compuestos pueden ser persistentes, es decir, se degradan lentamente y se concentran biológicamente en el producto vegetal, en el ambiente (suelo, agua, aire) o en organismos diferentes a los que se intenta erradicar. (Coscolla, 1993).

De acuerdo con el *Codex Alimentarius*, los residuos de pesticidas son “*todas aquellas sustancias presentes en un producto alimenticio destinado al hombre o a los animales como consecuencia de la utilización de un producto fitosanitario*”. Por tanto, el concepto de residualidad abarca, no sólo los restos de la molécula original del plaguicida, sino todos los metabolitos originados por reacción, conversión y/o degradación con significación toxicológica.

En la práctica se contemplan los residuos como los restos de la molécula original y solo en algunos casos se tienen en cuenta algunos metabolitos, sea porque no presentan alto grado de toxicidad o porque aún no se han valorado químicamente los mismos.

De acuerdo con Rico y Burgart-Sacaze (1989), citado por Coscolla (1993), se pueden identificar tres tipos de residuos desde el punto de vista analítico:

- **La sustancia activa y sus metabolitos primarios libres:** Son aquellos metabolitos que estructuralmente son próximos a la molécula original; al igual que la sustancia activa son de carácter lipofílico y por tanto se extraen con disolventes apolares. Dada su característica de forma libre, ofrecen alto riesgo de toxicidad directa.

- **Productos conjugados de la materia activa o sus metabolitos:** Su naturaleza química es variada y generalmente son hidrosolubles, por tanto son extraíbles con agua o solventes polares. Dado que son biodisponibles también pueden ofrecer riesgos de toxicidad.

- **Metabolitos ligados covalentemente:** Son químicamente estables e insolubles y no extraíbles, solo se han detectado por medio de estudios en los cuales se marcan con radioisótopos. Dada su característica de estabilidad, estos metabolitos son poco biodisponibles, por lo cual su nivel de toxicidad es considerado bajo.

La concentración de la sustancia activa o ingrediente activo que puede estar presente en un producto vegetal específico y es aceptado por los diferentes organismos de control, dado que no representa peligro para el consumidor se denomina Límite Máximo de Residualidad (LMRs), los cuales se establecen de acuerdo a investigaciones desarrolladas en especies animales a nivel de laboratorio (ratas, perros, entre otros) que son expuestas a la sustancia química por un periodo de tiempo prudencial y los resultados extrapolados al ser humano. Sin embargo, estos valores varían según el criterio de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) aplicado en cada sistema productivo, al producto vegetal expuesto y a la dieta de la población. Por lo anterior, estos criterios difieren de un país a otro.

Dentro de los parámetros técnicos que tiene en cuenta el Protocolo de BPA con relación a la protección de los cultivos y que están estrechamente relacionados con el depósito y residualidad de moléculas químicas en los alimentos primarios, se considera el cumplimiento obligatorio la existencia de un Programa de Protección Fitosanitaria del cultivo dentro de los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP), el cual prioriza la intervención y uso de métodos culturales, etológicos, biológicos y físicos sobre el uso del control químico, el cual debe ser planeado y ejecutado por un Ingeniero Agrónomo.

Con relación al uso de insumos químicos en Colombia, éstos deben contar con el Registro otorgado por el ICA, como organismo de control nacional y el personal manipulador de los mismos debe estar capacitado y aplicar las recomendaciones del fabricante contenidas en la etiqueta, tales como el tipo de plaga a controlar, dosis, frecuencia, y periodo de carencia.

Además, se considera de vital importancia el mantenimiento y buen estado de los equipos de aplicación y su calibración y el uso de boquillas recomendadas para el producto que se va a aplicar.

2.1.2. La Residualidad de Plaguicidas como Factor de Riesgo en la Salud Pública.

Los plaguicidas de acuerdo con su actividad biológica se clasifican según la familia química a la cual pertenecen y de esta manera se establecen los efectos negativos que éstos pueden generar en los seres humanos con relación a la exposición y toxicidad de la sustancia. La toxicidad se clasifica en aguda o crónica, según la rapidez con que se manifiestan los signos de intoxicación.

Tal es el caso de los insecticidas organoclorados, los cuales tienen alto grado de persistencia y elevado potencial de bioacumulación en la cadena alimentaria, provocando efectos cancerígenos en el ser humano. Todo lo contrario ocurre con los insecticidas organofosforados, sin embargo, estos son altamente tóxicos para los humanos y especies no objetivo, provocando Síndrome Colinérgico o intoxicación aguda, la cual se presenta minutos después de estar en contacto con la sustancia y produce tres tipos de signos: Signos Muscarínicos, Signos Nicotínicos y Signos del Sistema Nervioso Central.

El Síndrome intermedio se presenta 24 a 96 horas después de la intoxicación aguda, presentando debilidad y parálisis de los nervios craneales, nervios proximales de las extremidades y nervios respiratorios. La Neuropatía retardada se presenta entre los 7 y 21 días después de la intoxicación aguda, la cual afecta principalmente los miembros inferiores principalmente con atrofia muscular. En exposiciones constantes y por largo tiempo se presenta la Intoxicación crónica, la cual se caracteriza por cambios en el comportamiento, especialmente con tendencia a la depresión y el suicidio y miopatía con lisis del músculo estriado.

Además, otros grupos pueden llegar a presentar efectos alérgicos, teratogénicos generando alteraciones del desarrollo embrionario que se manifiestan en

malformaciones, mutagénicos al producir alteraciones en la replicación del ADN de los organismos y alteraciones en la fertilidad masculina y femenina.

Los factores de riesgo de intoxicación por plaguicidas son múltiples, destacando el riesgo por actividad laboral, como son los trabajadores del sector agrícola y agroindustrial, trabajadores expuestos a aplicaciones en su lugar de trabajo como profesores y alumnos de colegios rurales.

Además existe el riesgo por factor poblacional, como son las comunidades rurales que viven cerca de predios donde se aplican plaguicidas (terrestre - aéreo), familiares de trabajadores agrícolas, personas expuestas al consumo de alimentos contaminados y agua contaminada.

De acuerdo con el informe final para el año 2009 dado por el Sistema Nacional de Vigilancia – SIVIGILA de Colombia, se reportaron intoxicaciones por diferentes tipos de sustancias químicas, entre las cuales se encuentran fármacos, metales pesados, solventes y plaguicidas.

Con relación a los plaguicidas, se reportaron 7011 casos de intoxicación aguda en el país, destacándose los Departamentos de Huila (11.85 %), Antioquia (8.30 %) y Nariño (6.16 %) con mayor número de casos, mientras que el Departamento del Quindío reportó el 3.92 % con una tasa de 0.5 x 100000 habitantes. Dichos casos fueron reportados en su totalidad por instituciones de salud, en las cuales se presentaron 4040 casos de hospitalización.

De acuerdo con el tipo de exposición, el 59.6 % de las intoxicaciones se reportaron como intento de suicidio, 18.85 % por accidente, en las cuales se incluyen las intoxicaciones por consumo de alimentos contaminados y 17.88 % fueron de tipo ocupacional. Es de tener en cuenta que en las intoxicaciones accidentales las principales vías fueron la oral y respiratoria, mientras que en aquellas de tipo laboral se destacaron la respiratoria y dermal.

Entre los grupos químicos de plaguicidas que estuvieron comprometidos en mayor número de casos de intoxicación, están los organofosforados y carbamatos, con el 19.19 % y 13.50 % respectivamente y los organoclorados con el 1.89 %. Es de tener en cuenta que sólo el 3 % de estas intoxicaciones son confirmadas por laboratorio, a través de pruebas de colinesterasa en sangre para organofosforados y carbamatos, cuantificación en orina para glifosato y presencia en sangre y tejido adiposo para los organoclorados, debido a la falta de infraestructura y recursos económicos que demandan dichas pruebas.

2.1.3 Contexto internacional de la residualidad de pesticidas

La reunión conjunta FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas (JMPR) comprende el grupo central de evaluación de la OMS y el panel de expertos sobre residuos de plaguicidas en alimentos y en el medio ambiente de la FAO, los cuales cumplen con las siguientes funciones específicas:

- El grupo central de evaluación de la OMS se encarga de revisar los datos toxicológicos de plaguicidas y estimar los límites de efectos adversos – NOAEL y las Dosis Diarias Admisibles – IDA de residuos en los alimentos para consumo humano.
- El panel de expertos de la FAO, es responsable de revisar los patrones de uso de los plaguicidas dentro de los parámetros de Buenas Prácticas Agrícolas, el metabolismo en animales y vegetales de las sustancias activas y estima los LMR en alimentos, los cuales son tomados en consideración por la Comisión del Codex Alimentarius – CCA y finalmente adoptados como Límites Máximos del Codex (Codex LMR).

De esta manera, el trabajo realizado por la JMPR se ve reflejado no sólo en permisos legales para el uso de plaguicidas y comercio de alimentos al adoptar los LMR, sino como beneficio en la salud pública al implementar la IDA y NOAEL, fortaleciendo de esta manera la función del Codex Alimentarius, el cual propende por una alimentación segura y de calidad a nivel mundial, asegurando prácticas de comercio claras y promocionando la coordinación y aplicación de la normas

acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en cuanto a la inocuidad de los alimentos

Además, existen grandes bloques comerciales y económicos como la Comunidad Económica Europea (CEE), la cual es el mayor importador/exportador mundial de productos alimenticios, destacándose como el primer importador de frutas tropicales exóticas, con un consumo per cápita de frutas alrededor de 81 kilos anuales, equivalentes a 30.2 millones t/año. Es así como este mercado absorbe el 83 % de la producción de África y el 45 % de América Latina.

La cadena alimentaria europea es una de las más seguras del mundo y se fundamenta en las medidas de seguridad alimentaria, las cuales históricamente se han desarrollado principalmente desde una base sectorial. Sin embargo, la creciente integración de las economías nacionales en el mercado único, los avances agrícolas y en la transformación de alimentos, así como los nuevos patrones de manipulación y distribución, hacen necesario un nuevo planteamiento que abarque tanto el compromiso de los Estados miembros y de los interesados, como de los terceros países en cuanto a la seguridad laboral y ambiental. (CCE, 2000).

Es así como se ha establecido un extenso reglamento normativo que regula y normaliza la aceptación de la importación de alimentos producidos especialmente por terceros países. Por tanto, el sector oficial a través del Reglamento Nº178/2002 del Parlamento Europeo establece los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria y crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, la cual entró en vigencia a partir del 1 de Enero de 2005 y se basa en tres principios fundamentales: Cobertura de todos los alimentos a todos los niveles, responsabilidad primaria de los productores de alimentos, trazabilidad de todos los alimentos e ingredientes de los alimentos.

En la Sección 4, Artículo 18, se reglamenta la trazabilidad de los alimentos a través de las etapas de producción, transformación y distribución y se crea el Comité de Cadena Alimentaria y de Sanidad Animal, quien debe asumir la

responsabilidad sobre productos fitosanitarios y el establecimiento de los niveles máximos de residuos. El sector privado también hace parte de las regulaciones impuestas para la comercialización de alimentos al interior de la UE, se encuentra liderado por representantes de la cadena de frutas y hortalizas, especialmente minoristas, productores/ agricultores y miembros asociados provenientes del sector de insumos y servicios dentro de la actividad agrícola, los cuales durante al año 1997 conformaron la organización Euro – Retailer Produce Working Group (EUREP), el cual representa a las cadenas de supermercados líderes en el sector alimentario europeo.

EUREP retoma los requisitos establecidos en la normativa oficial europea y los concentra en protocolos para las Buenas Prácticas Agrícolas, las cuales son promovidas como estándares en la producción primaria de alimentos, para su comercialización. A su vez es un Documento Normativo de Certificación Internacional, acreditado según la ISO 65 (EN 45011) y reconocido como GlobalGAP.

Los principales objetivos del programa se enfocan hacia los siguientes aspectos:

- Seguridad alimentaria (Higiene/inocuidad).
- Protección del medio ambiente.
- Salud, seguridad y bienestar ocupacional.

De acuerdo con las indicaciones sobre los diferentes momentos de inspección, suministrados por GlobalGAP, el momento ideal para inspeccionar todos los puntos de control y verificar los registros y evidencias, es durante la recolección, ya que permite identificar aquellos puntos relacionados con la higiene, manejo, cosecha y poscosecha del producto y periodos de carencia / plazos de seguridad.

Otro bloque de gran importancia económica es el mercado de Estados Unidos, con un potencial de 290 millones de personas y uno de los grandes importadores de productos alimenticios innovadores y diferentes en busca de una dieta cada vez más sana. El consumo per cápita de frutas durante el año 2003 fue de 45

kilos, lo cual se refleja en el volumen importado durante el año 2003 (2.3 millones de toneladas), siendo los principales proveedores Chile y México; además es el principal socio comercial para Colombia en cuanto a diferentes bienes y servicios.

Sin embargo, este mercado es altamente exigente en la aplicación de medidas fitosanitarias que garanticen la mitigación de plagas en los alimentos, especialmente aquellos provenientes de países tropicales. La mayor parte de las exportaciones de fruta fresca se encuentra sujeta a exigentes estándares sanitarios y fitosanitarios que implican costosos tratamientos cuarentenarios, tal es el caso del tratamiento en frío T 107-a para uchuva (Chaparro *et al*, 2005), vapor caliente para pitahaya amarilla y largos procesos de certificación.

De igual manera, el control de la higiene e inocuidad de los alimentos se basa en leyes oficiales, bajo la responsabilidad de la Administración para el Control de Alimentos y los Medicamentos – FDA y el Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos – FSIS del Departamento de Agricultura - USDA. Además existen otros organismos que desempeñan funciones específicas como la Agencia de Protección Ambiental – EPA, quien regula los plaguicidas usados y establece los LMRs para todo tipo de alimentos de producción nacional o extranjera (FAO, 2004).

De acuerdo con datos suministrados por la FAO en 2000, las principales causas de rechazo de las exportaciones de América Latina y el Caribe hacia este país, son la falta de higiene (32.2%) y la residualidad de plaguicidas (21.1%), seguido por contaminación microbiológica y la presencia de metales pesados (18.5% y 10.9% respectivamente). En el caso específico de exportaciones desde Colombia hacia este país, se ha presentado rechazo desde la década del 90` debido a la presencia de diferentes moléculas de plaguicidas en los productos, de acuerdo como se indica en la siguiente tabla.

Cuadro 2. Rechazo de fruta en Estados Unidos por exceder los LMR.

Empresa	Producto	Ingrediente activo	Año
Jugo SAS S.A.	Pulpa congelada de lulo.	Monocrotofos Metamidofos	1994
Tropic Delicias LTDA	Pulpa congelada de lulo.	Metamidofos	1994
Frutería del pacífico Ltda...	Pulpa congelada de lulo.	Monocrotofos Metamidofos	1998
Licor Ltda..	Fresas congeladas.	Procymidone	2004
CI Agrofrut.	Pulpa de fresa congelada. Pulpa de mora congelada.	Metamidofos	2004
Botanic Republic	Uchuva fresca	Acefato	2004

Fuente: Datos Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Página Web Agencia de Protección Ambiental – EPA, 2005.

2.2. MARCO INTERNACIONAL DEL ANALISIS DE RIESGO

Los riesgos a los cuales está expuesto el ser humano a causa del consumo de alimentos contaminados se han convertido en un reto para los organismos oficiales encargados de velar por la salud de la población, generando grandes cambios en los paradigmas de producción, distribución, comercialización y consumo de los mismos.

Es así como desde la década del 60` la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han venido adelantando foros y conferencias de índole internacional y con participación de diferentes países, en torno a la evaluación de situaciones relacionadas con la inocuidad, calidad y otros aspectos de comercialización de los alimentos. De esta manera, en el año 1962, en el marco de la primera conferencia

sobre Normas Alimentarias liderada por dichas Organizaciones se creó y puso en marcha el programa conjunto FAO/OMS, bajo el cual se creó la Comisión del Codex Alimentarius (CCA) y a su vez el Codex Alimentarius conocido mundialmente como código alimentario, el cual se ha convertido en punto de referencia mundial, contribuyendo a la protección de la Salud Pública y a prácticas equitativas en el comercio internacional de alimentos.

Además, la Conferencia FAO/OMS sobre normas alimentarias, sustancias químicas en los alimentos y comercio internacional llevada a cabo en el año 1991, insto a la Comisión del Codex Alimentarius (CCA) para que incorporara el principio de Evaluación de Riesgos para la toma de decisiones y se armonizara con la metodología para la elaboración de normas. Posteriormente la FAO/OMS convocaron a paneles de expertos para el asesoramiento en la Comunicación y Gestión del Riesgo, con el fin de elaborar los principios de Análisis de Riesgo, los cuales estuvieron cargo del Comité del Codex sobre Principios Generales (CCGP) y fueron adoptados en el año 2003 por la Comisión del Codex Alimentarius (CCA).

De igual manera, la Organización Mundial del comercio – OMC (1995) encargada de velar por un sistema comercial multilateral transparente y justo, incluye a la agricultura bajo un marco de regulaciones, normas y compromisos que garanticen la seguridad de los alimentos y mejor acceso a los diferentes mercados. De esta manera en el marco de la Ronda de Uruguay (1986 – 1994) se crea el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias – MSF-, con el fin de que cada país establezca los niveles de protección necesarios para proteger la vida y salud de las personas, ante los riesgos resultantes por la presencia de sustancias tóxicas o patógenas en los productos alimenticios y bebidas, las cuales deben ser armonizadas y estar soportadas por las respectivas Evaluaciones de Riesgo respaldado por bases científicas.

Dado lo anterior, el Análisis de Riesgo es tenido en cuenta como un planteamiento sistemático y disciplinado utilizado para estimar los riesgos existentes para la salud humana y tomar decisiones sobre las medidas que se deben aplicar para

lograr la inocuidad. Además, permite identificar los diferentes puntos de control en la cadena alimentaria donde se pueden aplicar dichas medidas, con el fin de reducir costos y aumentar beneficios. Por tanto, su aplicación es competencia de las autoridades nacionales, regionales e internacionales responsables de velar por la inocuidad, a través de la ejecución de tres componentes distintos, pero estrechamente relacionados entre sí en un proceso de retroalimentación, los cuales están definidos por el Codex Alimentarius de la siguiente manera:

- **Gestión de Riesgos:** Proceso en el cual se identifica un factor de riesgo para la salud humana y se toman decisiones sobre el manejo de los mismos, a través de la adopción de normas, protocolos y/o elaboración de políticas públicas para su control, siempre basados en información científica, la cual es obtenida a través de la elaboración de un Perfil de Riesgo, o en casos críticos de afectación a la salud pública, se realiza bajo el encargo de la Evaluación de Riesgos.

- **Evaluación del Riesgos:** Previo desarrollo del Perfil de Riesgo, en el cual se recolecta información específica relacionada con el tipo de contaminante que puede representar riesgo a la salud pública, tales como el tipo de peligro presente, ruta de entrada a la cadena alimentaria, concentración en la cual se encuentra en el alimento listo para consumo, efectos negativos para la salud y población en situación de riesgo, entre otros, el Gestor del Riesgo opta por realizar un proceso de evaluación más detallado, ya que se caracteriza el peligro, se evalúa la exposición y se caracteriza el riesgo, siempre respondiendo a los objetivos de Gestión previamente establecidos.

- **Comunicación del Riesgo:** Consiste en el flujo e intercambio de información entre los entes Evaluadores, Gestores y todos los integrantes de la cadena alimentaria, relacionada con los factores de riesgo que se han identificado en la zona y otros posibles que están ocurriendo en diferentes partes del mundo y las Políticas, Planes y Programas que se implementaran como medidas de seguimiento y control.

2.3. POLITICA NACIONAL DE INOCUIDAD

Teniendo en cuenta la inserción de Colombia en el comercio internacional de alimentos, a través de la vinculación a la Organización Mundial del Comercio en el año 1993 y como país adscrito al Codex Alimentarius, durante las últimas décadas ha atendido las directrices de las Organizaciones rectoras internacionales en beneficio de la inocuidad de los alimentos y transparencia en la comercialización de los mismos. De esta manera, en el año 2005, atendiendo el llamado mundial a fortalecer los Sistemas de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF), con el fin de mejorar y mantener el estatus sanitario de la producción agroalimentaria del país, desarrolló la **Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de alimentos (Conpes 3375)**, la cual brinda un enfoque integral de inocuidad de la con base en mecanismos de seguimiento, evaluación y control, bajo la metodología de Análisis de Riesgo como soporte del sistema de MSF, la cual es recomendada por los Organismos de referencia internacional.

Dicha Política fue planteada teniendo en cuenta las limitaciones que presenta el Sistema MSF desde el punto de vista del Análisis de Riesgo, especialmente en aspectos como debilidad de la capacidad científica y técnica para soportar la Evaluación del Riesgo relacionadas con la valoración, identificación y administración de factores de riesgo que determinen la presencia de factores biológicos y químicos de contaminación, carencia de estrategias integrales desde la Granja a la Mesa, baja capacidad en inspección, vigilancia y control para garantizar el cumplimiento de las medidas, bajo desarrollo de enfoques preventivos y obsolescencia y ausencia de normativa.

Como uno de los objetivos principales de dicha Política, en el año 2010 fue creada la Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos (UERIA), adscrita al Instituto Nacional de Salud, como grupo de apoyo de carácter técnico – científico para el desarrollo del Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) del país y la expedición de las medidas para proteger la salud humana y sanidad agropecuaria.

Además, en el año 2008 se desarrolló la **Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y Otros Vegetales (Conpes 3514)**, con el objeto de consolidar el crecimiento y mejorar la competitividad del sector agropecuario del país a través de:

- Impulsar la investigación, la transferencia y innovación tecnológica
- Mejorar el estatus sanitarios, teniendo en cuenta el gran impacto socio – económico en la salud pública y en la producción y comercialización de productos agroalimentarios, dado el costo que tiene la atención de las ETAs y la dificultad para el acceso a mercados internacionales. Es así como se debe mejorar el funcionamiento de los mercados agropecuarios y crear un ambiente más atractivo para las inversiones del sector.
- Establecer un enfoque integral y preventivo que garantice la inocuidad en los alimentos primarios, especialmente relacionada con la contaminación química, ya que no se ha evaluado ni caracterizado la residualidad de agroquímicos y metales pesados presentes en el producto fresco y los factores que la incrementan.

Dentro de los lineamientos de Política, se estipula que los objetivos de crecimiento y desarrollo del sector agropecuario dependen fundamentalmente de una mayor inserción en los mercados internacionales y de una ampliación del mercado interno y por tanto, estos objetivos, dependen de un incremento de la competitividad de la producción agrícola nacional, aprovechando las ventajas comparativas del sector, estableciendo de esta manera tres (3) estrategias fundamentales:

- 1- Sanidad Vegetal en el mejoramiento de la:
 - Condición sanitaria de las frutas
 - Calidad fitosanitaria del material de propagación

Para llegar al cumplimiento de dichos objetivos, se propone desarrollar las siguientes actividades:

- Establecer el marco legal para el Plan de Moscas de las Frutas
- Establecer un Sistema de Información para la detección de las Moscas de las Frutas
- Realizar un estudio Epidemiológico de distribución de incidencia de las Moscas
- Fortalecer el sistema de Inspección – Vigilancia y Control (IVC), para los almácigos y biofábricas de producción de material vegetal.

2- Inocuidad de las frutas y otros vegetales:

- Fortalecer el sistema de registro e Inspección – Vigilancia y Control - (IVC) de insumos agrícolas en Colombia
- Capacitación, Implementación y certificación de Buenas Prácticas Agrícolas – BPA
- Fortalecimiento de los procesos de IVC en la cadena agroalimentaria, desde la producción primaria.
- Inspección – Vigilancia y Control (IVC) en el procesamiento – transporte y comercialización.

Para llegar al cumplimiento de dichos objetivos, propone desarrollar las siguientes actividades:

- Actualizar el sistema de registro de plaguicidas, Bioinsumos y fertilizantes
- Establecimiento de LMR de plaguicidas para 6 productos de frutas y otros vegetales
- Sistema IVC para la producción, transporte, comercialización, y uso de plaguicidas, bioinsumos y fertilizantes.
- Autogestión para el uso responsable de insumos
- Capacitación y Divulgación
- Establecer plan de acción e implementar y certificar en BPA frutas y vegetales.

3- Admisibilidad:

- Lograr la admisibilidad de frutas y otros vegetales a los mercados internacionales.

Para llegar al cumplimiento de dichos objetivos, la Política propone desarrollar las siguientes actividades:

- Identificación de mercados
- Establecer planes de trabajo bilateral para el intercambio de productos
 - Análisis de riesgo de plagas de acuerdo al mercado.

3. MARCO METODOLOGICO

El presente Trabajo Final de Graduación (TFG) es de tipo descriptivo, con el cual se pretende detallar cada una de las variables socioeconómicas y técnicas que intervienen en el proceso de adopción de tecnologías, especialmente en el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), las cuales representan un potencial riesgo de contaminación en la fruta. Para su cumplimiento se utilizó el Diseño de Campo, utilizando como herramienta para la recolección de datos la encuesta formal de tipo personal (Anexo 2), la cual se diseñó con base en la experiencia de trabajos previos realizados por parte de la tesimalia. Además, se tuvo en cuenta el informe de cierre del proyecto MIDAS – CODESARROLLO Diversificados

La encuesta fue aplicada a una muestra de 36 productores de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) en el Departamento del Quindío, los cuales hacen parte de una Alianza Productiva en conjunto con la Empresa Agroindustrial MEALS de Colombia, apoyada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y además fueron beneficiarios del Programa de Cooperación Internacional MIDAS, entre el año 2008 y 2010, bajo el cual tuvieron acompañamiento en los componentes técnico, social y ambiental.

Para efectos de evaluar la técnica de aplicación de productos fitosanitarios y sus implicaciones en la inocuidad de la fruta, se tomaron en cuenta los puntos de control con sus respectivos criterios de cumplimiento de la lista de chequeo BPA, los cuales son clasificados en 3 niveles de acuerdo al riesgo de contaminación que puede representar para el producto listo para consumo:

Finalmente, se realizó una investigación documental sobre las evaluaciones toxicológicas y las dosis de referencia a la exposición que han realizado organismos internacionales de cada uno de los ingredientes activos que fueron identificados como los de mayor uso para el control de plagas y enfermedades en

el cultivo de la mora y comparados con análisis de residualidad realizados en mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), en estudios previos realizados por la tesiaría en zonas con similares condiciones agroclimatológicas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnóstico del Sistema Productivo.

El formulario de encuesta constó de 47 preguntas, de las cuales 8 (17 %) fueron de carácter socioeconómico, tales como género, edad, educación y de economía solidaria, las cuales constituyen las variables que permiten explicar en gran parte al otro grupo de variables técnicas o cuestiones factuales, las cuales hacen referencia a la posesión o realización de una actividad específica (Morineau, 1994), en este caso aquellas contempladas en el MIPE, tales como la realización de prácticas, los métodos utilizados, frecuencias y criterios empleados.

4.1.1. Características Socioeconómicas.

Teniendo en cuenta que la velocidad de adopción de una tecnología depende en gran parte de las condiciones sociales y económicas de la población objetivo, se evaluaron las siguientes variables de interés en el sector agrícola del país:

4.1.1.1. Género y edad de los participantes

Como se puede observar en la Figura 1, el 13.88 % de los productores encuestados pertenecen al género femenino, mientras que el 86.11 % corresponde al masculino, lo cual explica la tradición en el área rural con relación al cuidado de los cultivos y al trabajo físico demandado. Sin embargo la participación de la mujer resulta interesante, ya que muestra el vínculo de ellas en la producción agrícola. Además, la edad de los productores se encuentra entre los 25 y 74 años, destacándose que el 75 % se encuentran entre 38 y 58 años (Figura 2), lo cual refleja en gran parte el tiempo de trabajo y experiencia en la producción de dicho cultivo.

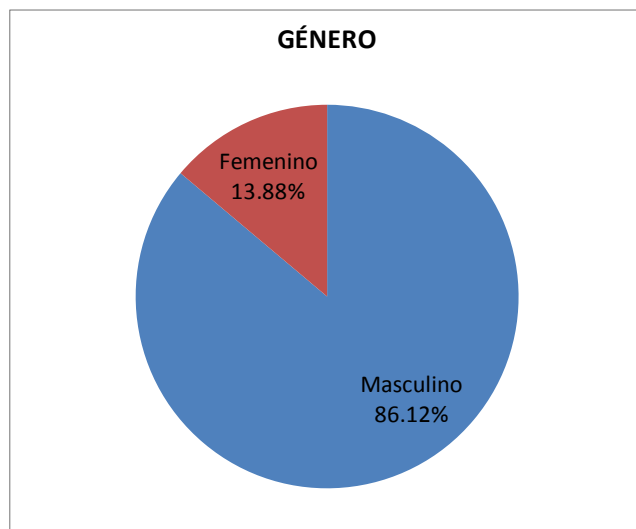


Figura 1. Género de los productores de mora

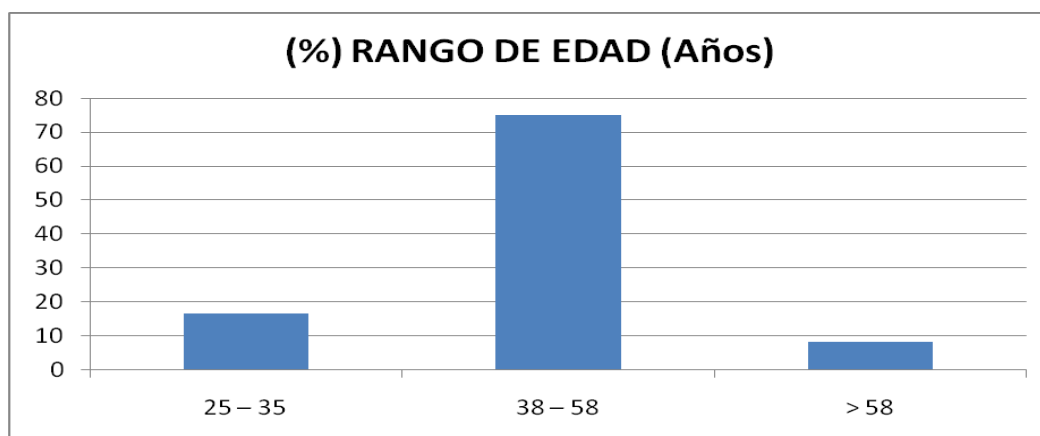


Figura 2. Rango de edad de los productores de mora

4.1.1.2. Educación Formal:

De acuerdo con los datos suministrados en la encuesta, el 100 % de los productores saben leer y escribir, lo cual facilita el proceso de capacitación técnica brindado por diferentes entes oficiales como el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA y otros programas especiales de Cooperación Internacional, sin embargo, el 66.66 % de los productores sólo han recibido educación formal entre el primer y quinto año de básica y el 16.66 % cursaron entre el sexto y noveno año, el 11.11 % culminaron la media (décimo y onceavo) y sólo el 5.55 % tienen algún tipo de

educación superior, observándose que este último grupo represente un fuerte liderazgo en cada una de las zonas productoras. Lo anterior, refleja la baja educación recibida y por tanto se plantea como una situación limitante para adoptar la tecnología del MIPE, el cual tiene una estructura más conceptual que práctica (Figura 3).

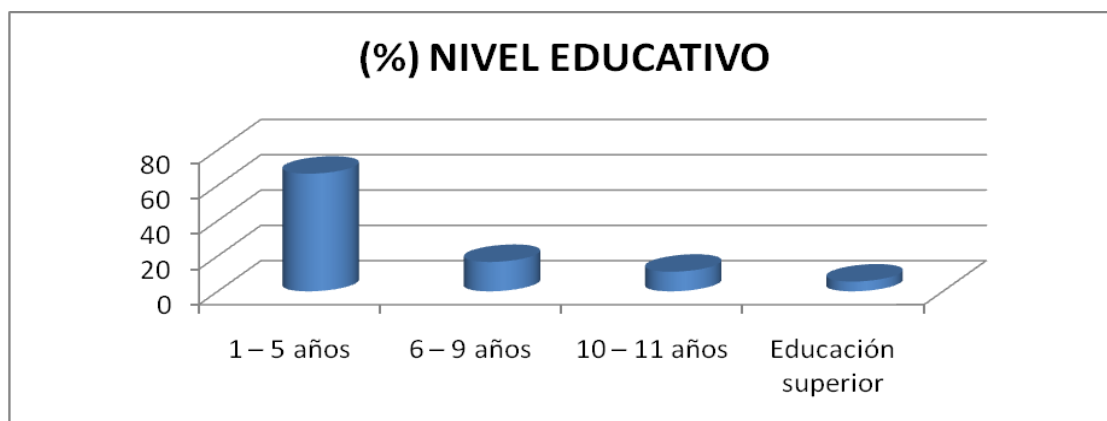


Figura 3. Nivel educativo de los productores de mora.

4.1.1.3. Economía solidaria:

Se destaca que el 100 % de los productores se encuentran agrupados a través de organizaciones de primer piso como son las Asociaciones de Productores Agropecuarios, constituyendo esta forma de organización el mejor camino para la consecución de recursos físicos y económicos provenientes de proyectos y programas planteados en la Política Nacional Agropecuaria.

4.1.1.4. Función del productor en el manejo del cultivo:

La Figura 4, muestra que en la mayoría de los casos (94.44 %) el productor encuestado es el mismo propietario del cultivo y por tanto es quien toma las decisiones en el manejo del cultivo, mientras que sólo en el 5.55 % de las fincas es el Administrador o trabajador casero quien las toma. Esta situación era de

esperarse, teniendo en cuenta que la mayoría de los predios son pequeños y el propietario vive allí mismo.

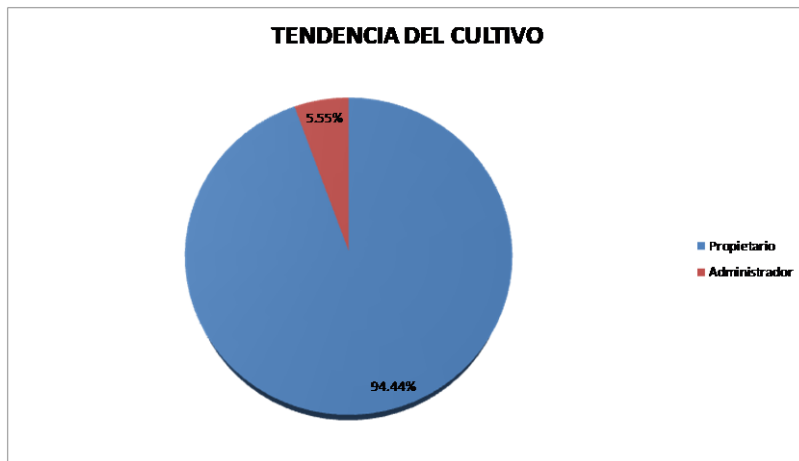


Figura 4. Toma de decisiones en las labores técnicas del cultivo

4.1.1.5. Mano de obra:

El cultivo de la mora demanda un gran porcentaje de mano de obra para sus labores productivas, destacándose en los cultivos evaluados la mano de obra familiar en las labores de cosecha y poscosecha, sin embargo, existe algún tipo de contratación de personal para las labores especializadas de producción, tales como la siembra, podas y control de plagas, por tanto se considera que en el 83.33 % de los cultivos la mano de obra es de tipo mixto (Figura 5).

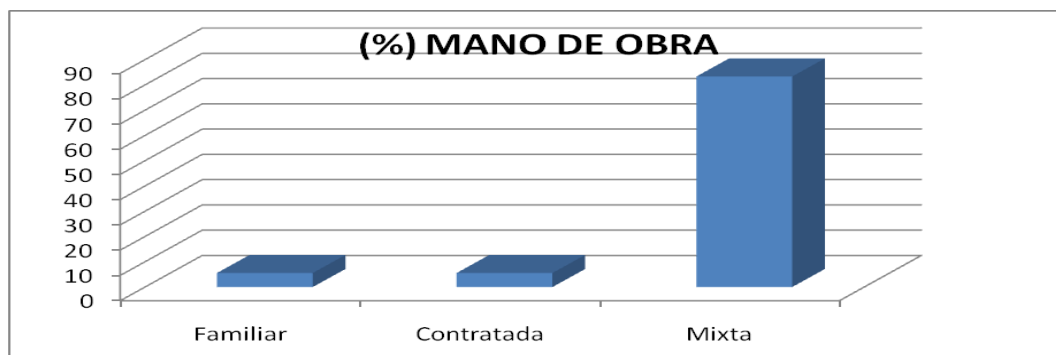


Figura 5. Tipo de mano de obra utilizada en el cultivo

4.1.2. Características tecnológicas.

Consideradas como aquellas actividades que hacen parte de las BPA y deben ser tenidas en cuenta y adoptadas por el agricultor en el proceso productivo, con el fin de garantizar, tanto la inocuidad del producto, como la calidad ambiental y la salud de las personas.

4.1.2.1. Climatología:

En el cultivo de la mora (*Rubus glaucus* Benth), el factor climático determina las condiciones de producción, destacándose la altura y humedad relativa, como variables que determinan la presencia de plagas y enfermedades y por tanto su control. De acuerdo con la literatura, las zonas productoras deben establecerse en un rango de altitud entre 1900 y 2400 msnm, contar con una precipitación moderada entre 1400 y 2300 mm anuales bien repartidos, buena luminosidad y humedad relativa que no sobrepase el 80 %. (Bayer CropScience, 2008).

Con relación a la zona evaluada, los cultivos se encontraron en un rango de altitud entre los 1625 y 2830 m.s.n.m, de los cuales el 63.88 % se encontraba en el rango de altitud ideal recomendado para el cultivo de la mora, mientras el 36.11 % restante está ubicado por fuera de dicha recomendación.

Además, de acuerdo con información contenida en los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios productores de mora en el Departamento del Quindío, se reporta que las zonas productivas se encuentran en zona de paisaje montañoso, con precipitaciones por encima de los 2300 mm anuales en condiciones climáticas normales. Así mismo, la evapotranspiración media anual, se calcula aproximadamente en 900 m.m con una humedad relativa promedio del 80 % y un número de horas de brillo solar que no sobrepasa la mitad del total máximo astronómicamente posible por la alta nubosidad regional.

Sin embargo, durante el año 2010 se presentaron cambios drásticos en dichas características climáticas, incrementándose notablemente la pluviosidad en el Departamento del Quindío afectando directamente las condiciones de humedad y brillo solar, como consecuencia del cambio climático y fenómeno de la niña (Instituto Agustin codazzi, 2010).

4.1.2.2. Plagas y enfermedades:

La mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) cultivada en el Departamento del Quindío, en un alto porcentaje es sin espina, la cual presenta aparentemente grados Brix elevados y menor incidencia de la enfermedad conocida como antracnosis producida por el hongo *Colletotrichum gloesporioides*. Sin embargo, son pocos los estudios publicados sobre la caracterización y mejoramiento de esta especie, entre los cuales se destacan los trabajos desarrollados por la Universidad Tecnológica de Pereira con relación a la selección, propagación y caracterización genética de la mora de Castilla y la identificación de la especie de *Colletotrichum* responsable de la Antracnosis en la mora de Castilla en la región cafetera de Colombia (UTP, 2007).

Considerando el grado de organización de los productores, los cuales en su totalidad pertenecen a algún tipo de Organización bajo el esquema de Economía Solidaria de Colombia, la capacitación y acompañamiento técnico ha sido importante, especialmente por parte del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), las Alcaldías Municipales y Programas especiales de Cooperación entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Organismos Internacionales, en los cuales se han llevado a cabo procesos de capacitación e investigación participativa, involucrando siempre al agricultor.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que los productores han logrado alcanzar un nivel medio - alto de conocimiento de las plagas y enfermedades, las cuales fueron priorizadas por los agricultores de la siguiente forma:

Cuadro 3. Principales plagas y enfermedades en los cultivos ubicados en el Departamento del Quindío.

ORDEN NUMERICO	PLAGAS Y ENFERMEDADES	PORCENTAJE (%)
1	Pudrición del fruto o moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	100 %
2	Larva del botón floral (Diptero)	75 %
3	Antracnosis (<i>Colletotrichum gloesporoides</i>)	40 %
4	Trips	18 %
5	Mildeo polvoso (<i>Oidium sp.</i>)	15 %

Fuente: Aplicación de la encuesta a los productores de mora en el Departamento del Quindío.

El total de productores identificaron la *Botrytis* como la principal enfermedad limitante en el cultivo, seguida de la larva del botón floral y la antracnosis. Además, tienen en cuenta el trips y el Mildeo polvoso como plagas intermedias, sin considerarlos limitantes en la producción.

4.2. Uso y manejo de productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades frente a los lineamientos de Buenas Prácticas Agrícolas – BPA.

En cumplimiento de los objetivos propuestos en la Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y otros Vegetales y teniendo en cuenta la responsabilidad del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para garantizar la

inocuidad de origen vegetal bajo un enfoque preventivo, la Resolución 4174 de 2009 del ICA establece el Sistema de Evaluación y Certificación de BPA en los predios donde obtengan frutas y vegetales para consumo en fresco, con destino al mercado nacional o internacional.

Con el fin de evaluar y certificar la producción en BPA, las variables relacionadas con la producción primaria son agrupadas en 8 puntos de control (Anexo 3):

Planeación del cultivo

Áreas e instalaciones

Equipos, utensilios y herramientas

Calidad del agua

Manejo integrado del cultivo

Personal

Manejo de residuos sólidos y líquidos

Documentación registro y rastreabilidad.

Las actividades desarrolladas en cada punto de control, son clasificadas en 3 niveles de acuerdo al riesgo de contaminación se pueda presentar en el producto listo para consumo:

Requisitos Fundamentales: Aquellos cuyo incumplimiento genera un peligro inminente en la inocuidad del producto obtenido.

Requisitos mayores: Aquellos cuyo incumplimiento genera un peligro potencial que puede afectar la inocuidad.

Requisitos menores: Aquellos cuyo incumplimiento no genera un peligro potencial, pero contribuyen a garantizar la inocuidad de los productos obtenidos en la producción primaria.

De esta manera, el punto de control denominado “Manejo Integrado del Cultivo” involucra 4 componentes fundamentales: Manejo de suelos, material de propagación, Nutrición de plantas, Protección del Cultivo.

4.2.1. Material de propagación:

De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta, en el 100 % de los predios evaluados el material de propagación proviene de la misma finca o fincas vecinas, realizando el mismo productor la selección, con base en la observación directa de las características de interés en campo como es la productividad y resistencia a plagas y enfermedades.

Considerando el componente “Material de siembra” de la lista de chequeo de BPA, se establece que en caso de que el material de propagación sea obtenido en el predio, se debe garantizar la calidad y sanidad del mismo a través de procedimientos documentados, como un requisito mayor. Por tanto, esta actividad no se cumple en su totalidad por parte de los productores, teniendo en cuenta que a pesar de contar con los conocimientos técnicos requeridos para la misma, gracias al acompañamiento de diferentes instituciones, no se ha logrado implementar los registros de la misma, en los cuales se consignen los procedimientos llevados a cabo. Lo anterior expuesto, puede considerarse una consecuencia del bajo nivel académico con el cual cuentan los agricultores, dificultando su desarrollo psicomotriz y por tanto presentando dificultades tanto para la lectura como para la escritura.

4.2.2. Nutrición de plantas:

El 83.33 % de los productores cuentan con un análisis de suelo actualizado (entre 1 y 2 años), los cuales son la base del Plan de Fertilización que están llevando a cabo con acompañamiento de los asistentes técnicos asignados por las instituciones acompañantes, el cual es de tipo químico en la mayoría de los

predios, sin embargo, el 16.66 % de los productores también usan enmiendas y abonos orgánicos elaborados en las fincas, especialmente compost y purines, de los cuales no existen registros sobre su elaboración. Por tanto, se considera que el cumplimiento del componente “Nutrición de plantas”, el cual es considerado un requisito Mayor de cumplimiento, se realiza de manera parcial, teniendo en cuenta que en algunos predios no se encontraron los registros correspondientes a cada aplicación y en algunos casos manifestaron no llevar a cabo en su totalidad el plan de fertilización, teniendo en cuenta el alto costo de los fertilizantes.

4.2.3. Protección del cultivo:

Las actividades contempladas en este componente, son consideradas como requisito mayor dentro del protocolo BPA, considerando el peligro potencial que representa para la contaminación del producto y por ende la pérdida de la inocuidad, con sus respectivas consecuencias.

Con relación al Programa de Manejo Integrado de Plagas - MIPE, éste si existe y ha sido elaborado en conjunto entre las instituciones acompañantes y los agricultores, sin embargo el hecho de que exista por escrito dentro de sus documentos, no quiere decir que se aplique en su totalidad, tal es el caso del MIPE elaborado con el acompañamiento del Programa de Cooperación internacional MIDAS (Anexo 4).

En cuanto al componente correspondiente a labores culturales, la poda se realiza de manera efectiva en el 91.66 % de los predios, seguida de la deshierba, la cual se realiza en el 77 % de los cultivos, destacándose el método manual o mecánico, teniendo en cuenta el reducido tamaño de cada cultivo, el cual es en promedio de 0.8 Ha. El glifosato, es el herbicida usado con mayor frecuencia dentro de un bajo porcentaje de productores (11.11 %), especialmente en aquellos predios en los cuales se cultiva de manera alterna el café.

El control químico se realiza en el 100 % de los predios, teniendo en cuenta la alta prevalencia de plagas y enfermedades en los cultivos durante los últimos años, por causa de la alteración de las variables climáticas, tales como pluviosidad, humedad relativa y luminosidad, dadas por el cambio climático y el fenómeno de la niña. Se observa el uso principalmente de fungicidas e insecticidas.

Cuadro 4. Principales ingredientes activos utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de la mora en el Departamento del Quindío.

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	GRUPO QUÍMICO	ACCIÓN	CATEGORÍA TOXI.	USO (# predios)
Sistemín	Dimetoato	Organofosforado	Insecticida Acaricida	II	36
Malathion	Malathion	Organofosforado	Insecticida	III	36
Trivia	Propineb y Fluopicolide	Ditiocarbamato	Fungicida	III	28
Amistar	Azoxistrobin	Estrobilurina / Difenoconazole	Fungicida	II	32
Zellus	Benomil	Benzimidazol	Fungicida	III	25
Alto 100	Cyproconazole	Triazol	Fungicida	III	16
Lorsban	Clorpirifos	Organofosforado	Insecticida	III	3
Rhodax	Fosetyl / Mancozeb	Organofosforado Ditiocarbamato	Fungicida	III	7
Manzate	Mancozeb	Ditiocarbamatos	Fungicida	III	6
Control 500	Clorotalonil	Cloronitrilos	Fungicida	II	4

Fuente: Encuesta aplicada a los productores de mora en el Departamento del Quindío.

Con base en el listado de agroquímicos reportado en la encuesta, se establece que en la actualidad el control químico se realiza básicamente con 5 productos: Sistemín, Malathion, Trivia, Amistar y Zellus, con actividad plaguicida y fungicida respectivamente. Con relación al sistemín, los agricultores enfatizan en que su

aplicación la realizan para controlar sólo la larva del botón floral, por tanto las aplicaciones las realizan en periodos donde no hay frutos formados. Los demás productos reportados hacen parte de recomendaciones técnicas realizadas en épocas anteriores, las cuales algunos agricultores continúan aplicando.

4.2.4. Uso y manejo de los agroquímicos

La evaluación de este componente, tiene en cuenta aspectos relacionados con el estado de los quipos, la técnica de de aplicación por parte del personal manipulador y el uso del equipo de protección personal.

Con relación a los equipos de aplicación, el 100 % de los productores usan la bomba de espalda para realizar las fumigaciones, las cuales en un 63.88 % se encontraron en buen estado, considerándose que el otro 36.11 % presenta algún tipo de fuga.

En cuanto al personal manipulador y la técnica de aplicación realizada en campo, se encontró que el 77.77 % de los productores realizan como mínimo una aplicación de agroquímicos cada 15 días, teniendo en cuenta el factor climático como criterio para realizarla.

Además, la calibración de los equipos no es una práctica común entre el grupo evaluado, sólo el 8.33 % manifestó hacerlo con alguna frecuencia, el 80.55 % conocen la práctica pero no la realizan y el 13.88 % manifiestan no tener información sobre la misma. Igual situación se presenta con las boquillas, las cuales no son calibradas constantemente para verificar su estado y descarga, además, el 63.88 % de los productores cuentan con una sola boquilla para realizar las aplicaciones, tanto de insecticidas, como de fungicidas y no cuentan con la información suficiente para realizar la selección y uso de la misma.

En la dosificación de los productos, se observó que el 100 % de los productores cuentan con elementos de medición, como balanzas y vasos o recipientes dosificadores de líquidos y manifiestan aplicar la dosis recomendada por el asistente técnico.

Sin embargo, en la práctica la dosificación varía, teniendo en cuenta que no se realiza la calibración de los equipos de aplicación.

Con relación a los periodos de carencia, en el 100 % de los cultivos no se cumplen, teniendo en cuenta que se cosecha dos (2) veces por semana y los agroquímicos utilizados como mínimo deben contar con un tiempo de 7 días entre la aplicación y la cosecha.

En cuanto a la protección personal, el 100 % de los agricultores cuentan con un equipo completo, el cual fue donado por el Proyecto MIDAS – CODESARROLLO diversificados. Sin embargo, los agricultores en campo solo usan los guantes y las gafas, argumentando que la careta no la usan porque presentan dificultades en la respiración y el delantal les impide su desplazamiento en el campo.

4.2.5. Residualidad:

La literatura reporta estudios de residualidad que se han llevado a cabo con mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) proveniente de cultivos ubicados en zonas con similares condiciones ambientales y tecnológicas, encontrándose en el producto listo para el consumo en fresco, presencia de los ingredientes activos Clorotalonil (2.78 ppm), Dimetoato (trazas) y Clorpirifos (trazas), los cuales se encuentran restringidos en algunos mercados internacionales y en otros aceptados con LMR muy bajos (Naranjo, 2008).

Cuadro 5. LMR establecidos por la normativa internacional para algunos ingredientes activos usados en la producción de mora de Castilla. (ST: Sin tolerancia).

INGREDIENTE ACTIVO	CODEX ALIMENTARIUS	ESTADOS UNIDOS	COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA	CANADA	JAPON
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Clorotalonil	ST	ST	10	0.1	10
Clorpirifos	ST	ST	0.5	0.1	1
Dimetoato	ST	ST	0.02	ST	ST
Tebuconazole	ST	ST	ST	0.1	0.01
Metomil	ST	ST	0.05	0.1	1

Fuente: Evaluación de la residualidad de agroquímicos en la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) en el Departamento de Caldas. Relación con la normativa nacional e internacional. 2008.

Teniendo en cuenta que el 90 % de la producción de los predios evaluados está destinada hacia la agroindustria, es ésta quien se encarga de realizar los análisis de residualidad correspondientes y por tanto debe establecer los mecanismos de control en campo.

Es por este motivo, que la industria restringió el uso de los ingredientes activos Clorotalonil, Mancozeb y Dimetoato, teniendo en cuenta las exigencias de los mercados internacionales donde se comercializa el producto procesado.

Es evidente la variabilidad existente entre las normativas establecidas por los diferentes mercados internacionales, con relación a los LMR para los ingredientes activos usados para el control de plagas y enfermedades de productos primarios, los cuales han sido establecidos teniendo en cuenta los datos toxicológicos y las dietas de cada población.

Sin embargo, se destaca la restricción total por parte del Codex Alimentarius y la normativa de Estados Unidos para el uso de Clorotalonil, Clorpirifos, Dimetoato,

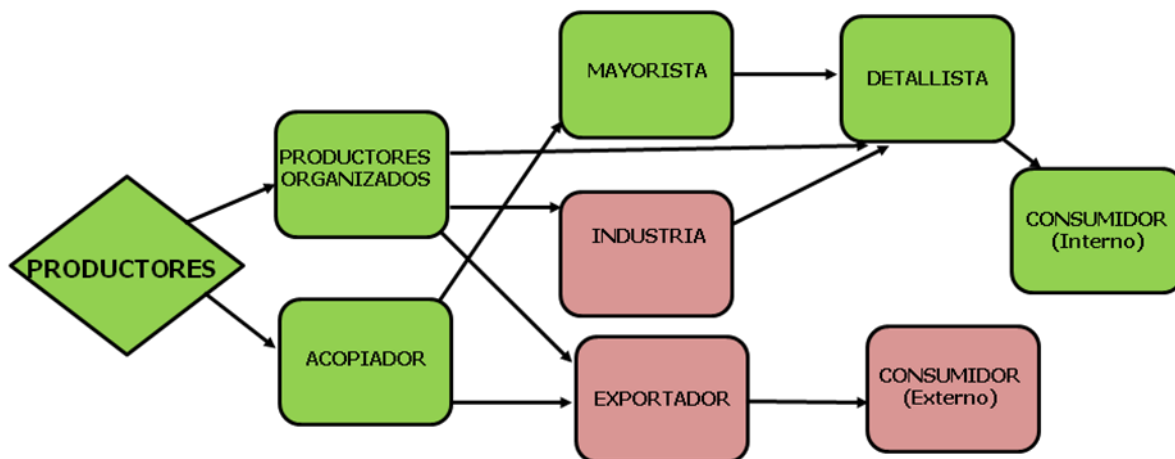
Tebuconazole y Metomil en el cultivo de las bayas, entre las cuales se encuentra clasificada la mora de Castilla

4.3. Perfil de riesgo químico propuesto para la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), basado en el uso y manejo de ingredientes activos organofosforados.

La Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y otros Vegetales, establece que las condiciones de inocuidad de los productos hortofrutícolas son un compromiso de las autoridades de agricultura y salud como respuesta a una creciente exigencia de los consumidores en los mercados nacionales e internacionales.

De esta manera, se debe evaluar de manera individual el estatus sanitario en cada una de las cadenas productivas de importancia comercial para el país, entre las cuales se encuentra la mora de Castilla con la siguiente estructura:

Figura 6. Estructura de la cadena de la mora en Colombia.



Fuente: Cadena Productiva de la mora. 2010.

De acuerdo con esta estructura y la información recopilada en este trabajo, se establece el riesgo químico como el de mayor relevancia con relación a la alteración de la inocuidad en el producto listo para consumo.

Por tanto, se debe integrar toda la información científica disponible relacionada con el factor de riesgo, enmarcada en el Perfil de Riesgo, con el fin de informar a los Gestores del Riesgo para que determinen los objetivos iniciales de Salud Pública y encarguen la Evaluación de Riesgo a la UERIA.

4.3.1. Descripción del producto y canales de comercialización.

La mora es una fruta silvestre de la familia de las bayas, considerada como un cultivo permanente que produce frutos todo el año, presentando picos de producción durante los meses de marzo a mayo y de octubre a diciembre en la mayoría de los Departamentos Productores en Colombia.

De acuerdo con datos reportados por el Componente de Agronegocios del Programa MIDAS en el año 2009, el 55 % de la producción se comercializa en fresco a través de supermercados de grandes superficies, minimercados y plazas de mercado, para el consumo de los hogares, en donde se utiliza para preparar jugos y dulces, mientras un 10 % se vende a la agroindustria para su industrialización y producción de jugos, pulpas, mermeladas, conservas, confites y colorantes.

Sin embargo, a pesar de su potencial en el mercado internacional dentro del grupo de las bayas, especialmente en la categoría *delicatessen*, por su sabor ácido y cualidades culinarias, además de las características nutracéuticas descubiertas, una mínima proporción de la producción se exporta procesada o congelada, debido en gran parte al restringido permiso con el cual cuenta para entrar al mercado de Estados Unidos en fresco, cuyo origen sólo puede ser de la Sabana de Bogotá por considerarse libre de mosca de la fruta y por el bajo estatus

sanitario registrado como consecuencia del rechazo de pulpa por la presencia ingredientes activos no permitidos.

4.3.2. Ruta de entrada a la cadena alimentaria.

La información recopilada a través del trabajo de campo, evidencia una serie de factores que intervienen directamente en el depósito y residualidad de estos ingredientes activos.

Una de las razones expuestas para explicar las altas tasas de uso de agroquímicos es la aversión al riesgo de perder la cosecha, observándose que los agricultores usan este recurso como una respuesta al ataque de plagas y enfermedades de varias maneras: Las aplicaciones calendario, con las cuales buscan “asegurar” su cosecha y las aplicaciones de oportunidad, es decir, aprovechan la aplicación de un producto para realizar en la misma la de otro (cuando añaden insecticida a la aplicación de un fungicida), aun cuando no haya necesidad de hacerlo.

Además, los productos usados en los cultivos cuentan con el Registro Nacional y Registro de Venta en Colombia, pero sólo dos de ellos cuentan con registro para su uso en mora (Trivia – Amistar), es decir, los demás productos son usados bajo las condiciones de BPA establecidas para otros cultivos, con condiciones morfológicas y fisiológicas diferentes.

En cuanto a los periodos de carencia, éstos se encuentran en un rango entre 7 y 21 días, lo cual indica que es imposible cumplir con este lineamiento, teniendo en cuenta que la mora se cosecha dos veces por semana e inmediatamente es comercializada en el mercado fresco, a través de grandes superficies, minimercados y plazas de mercado, o industrializada por las empresas transformadoras, por tanto los ingredientes activos no tienen el tiempo suficiente de degradarse antes de llegar al consumidor final.

De igual manera, el mantenimiento y calibración de los equipos de aplicación es bajo, provocando de esta manera el desperdicio de agua y subdosificación de producto, sin lograr un resultado efectivo, o por el contrario, provocar la sobredosificación del mismo, reflejada en los altos niveles de residualidad.

4.3.3. Control y seguimiento en el uso de agroquímicos.

Tal como lo evidencia la Política Fitosanitaria y de Inocuidad, existen grandes limitantes en cuanto a infraestructura, recursos económicos y humanos para el desarrollo de esta actividad por parte de los entes competentes, por tanto, en la mayoría de los casos, el agricultor es autónomo en la toma de decisiones sobre las aplicaciones de agroquímicos.

Existen ciertas instancias que pueden llegar a condicionar y llegar a ejercer cierto control, la primera es la organización a la cual pertenecen los agricultores, la cual establece estatutos para su funcionamiento, adquiriendo de esta manera compromisos con el resto del grupo. La segunda es la agroindustria, dado que es a ella a quien el mercado internacional le hace exigencias en cuanto a calidad e inocuidad de la fruta fresca o del producto industrializado y por tanto deben ser requisito número uno para la compra a los proveedores y verificadas con los análisis correspondientes.

Sin embargo, el mercado de fruta fresca nacional es más débil en este sentido, dado que son escasos los análisis de residualidad que se realizan, teniendo en cuenta el costo de los mismos, los pocos laboratorios acreditados para ello, y la falta de aplicación de la normativa nacional al respecto. Otra gran falencia es la escasa información con la cual cuentan los consumidores con relación a la presencia de ingredientes activos en la fruta lista para consumo y las implicaciones en la salud.

4.3.4. Evaluación cualitativa de la exposición.

Con base en la información científica recopilada y como una evaluación preliminar del riesgo se responderá a las siguientes preguntas:

- ¿Que evidencia hay de que los ingredientes activos usados causan daño a los seres humanos?
- ¿ Cuáles factores de riesgo sería motivo de preocupación con respecto a la salud pública?.
- ¿Existen las dosis de referencia de la exposición, tales como la IDA, o la ingesta diaria tolerable o niveles de efectos adversos NOAEL.
- ¿ Existe evidencia de que los ingredientes activos están presentes en la fruta lista para el consumo humano?.
- ¿Qué niveles del ingrediente activo se han reportado en la mora cultivada en Colombia?.
- ¿Hay evidencia que sugiera que la exposición a los ingredientes activos de la población colombiana pueda acercarse a los niveles críticos de dosis?

Los plaguicidas organofosforados inhiben la función de la enzima acetilcolinesterasa, la cual es responsable de la destrucción y terminación de la actividad biológica del neurotransmisor acetilcolina, permitiendo así que siga su actividad y posterior acumulación en el espacio sináptico alterando el funcionamiento normal del impulso nervioso y provocando los efectos muscarínicos y nicotínicos.

Entre los insecticidas organofosforados reportados de mayor uso por los agricultores en el cultivo de la mora en el Departamento del Quindío, se encuentran los ingredientes activos Dimetoato, Malathion y clorpirifos, los cuales han sido evaluados por diferentes Organismos Internacionales de Referencia.

De acuerdo con el registro de listas publicada en el año 2005 por la oficina de la PAN UK en el Reino Unido, los ingredientes activos se encuentran clasificados de acuerdo con el riesgo de carcinogenicidad para los seres humanos por algunos países desarrollados e instituciones de investigación.

Cuadro 6. Lista de Listas. Clasificación de los ingredientes activos por riesgo de carcinogenicidad.

Producto comercial	Ingrediente activo	US EPA	UE	IARC	Alteradores endocrinos (disruptores hormonales)
Derosal	Carbendazim	C			2
Lannate	Metomil				2
Malathion	Malathion	3		3	2
Manzate	Mancozeb	B2			1
Sistemin	Dimetoato	C			2
Control 500	Clorotalonil	B2	3		2B
Silvacur	Tebuconazole	C			B

Fuente: PAN, 2005. Publicada por Rapal 2006.

De acuerdo con la tabla de clasificación (Anexo 5) el Dimetoato es clasificado por la EPA como posible carcinógeno humano, sin embargo, la Agencia Internacional de Investigación para el Cáncer (IARC) no reporta concepto sobre el mismo. Lo contrario ocurre con el Malathion, el cual ha sido clasificado dentro del grupo de aquellos no carcinogénicos por la EPA y el IARC. Sin embargo, el ingrediente activo Clorotalonil es reportado por la EPA y por la CEE con evidencias de producir cáncer en animales, faltando estudios en seres humanos.

De igual manera estos ingredientes activos han sido evaluados por la Reunión Conjunta FAO / OMS sobre residuos de plaguicidas (JMPR) y la Reunión conjunta FAO / OMS sobre especificaciones de plaguicidas (JMPS) por varios años, para los cuales establecieron la Ingesta Diaria Admisible (IDA), entendida como la cantidad máxima del residuo que puede consumir un individuo por día acorde con

su peso corporal y la Dosis Aguda de Referencia (DRA), la cual establece la cantidad estimada de sustancia que puede ser ingerida en un periodo de tiempo corto sin riesgo sanitario apreciable para el consumidor.

El Dimetoato desde 1965 – 1994 y en el Programa de Examen Periódico en el año 2008. En el año 2003 se volvió a evaluar su residualidad y toxicología y se estableció una DRA de 0.02 mg/kg. La última evaluación se llevó a cabo en el año 2008, en la cual se concluyó que la ingesta a largo plazo de los residuos de Dimetoato, incluyendo el Omeoato como su metabolito principal, en los usos considerados por la JMPR, es poco probable que presente un problema para la de Salud Pública, considerando una IDA de 0.002 mg/kg de peso corporal, bajo los parámetros de Buenas Prácticas Agrícolas reportados.

Sin embargo, en esta última evaluación se replantearon los Límites Máximos de Residualidad (LMR), los cuales mostraron cambios drásticos en sus valores:

Cuadro 7. LMR para el ingrediente activo dimetoato.

PRODUCTO	LMR (mg/kg)	
	Nuevo	Previo
Lechuga	0.3	3.0
Pimientos dulces	0.5	5.0
Chiles	3.0	50

Fuente: Evaluación JMPR 2008.

Con relación a la mora de Castilla, la Comunidad Económica Europea, a través de su Directiva 2002/71/CE, estableció un LMR de 0.02 ppm, atendiendo los lineamientos dados por la OMS y sin correr el riesgo de sobrepasar la IDA.

En cuanto al ingrediente activo Malathion, la JMPR realizó en el año 2008 la última evaluación, en la cual reporta una IDA de 0 – 0.3 mg/kg de peso corporal y una Dosis Aguda de Referencia (DRA) de 2 mg/kg, muy superior a la establecida para

el Dimetoato. Por tanto, a través de esta evaluación se concluye que es poco probable que este ingrediente activo presente un problema de Salud Pública.

La última evaluación del ingrediente activo clorotalonil realizada por la JMPR en el año 2010, reporta una IDA máxima de 0.02 mg/kg de peso corporal, similar a la reportada para el ingrediente activo dimetoato y DRA de 0,6 mg/kg de peso corporal.

Sin embargo, los LMR establecidos por cada bloque económico difieren mucho entre sí, pasando de 10 ppm en la Comunidad Económica Europea (CCE) y Japón a 0.1 ppm en Canadá y sin tolerancia alguna por el Codex Alimentarius y la EPA para las bayas entre las cuales se clasifica la mora.

Es de considerar, que el estudio realizado con mora de Castilla cultivada en el Departamento de Caldas en Colombia (Naranjo, 2008), en el cual se evaluó la residualidad de ingredientes activos en el Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas (LANIA), mostró la presencia de Dimetoato a nivel de trazas y Clorotalonil con un valor máximo de 2.78 ppm, lo cual genera una alerta acerca de la posibilidad de estar sobrepasando la IDA con relación a ambos ingredientes activos, teniendo en cuenta que éstos son usados en diferentes cultivos cuyos frutos son de consumo cotidiano por la población colombiana, con la posibilidad de estar padeciendo las respectivas consecuencias.

5. CONCLUSIONES

La mora de Castilla es un cultivo de importancia para la agricultura familiar en Colombia, convirtiéndose en un eslabón importante dentro de la agricultura nacional. Sin embargo, dadas las características de producción y a la ubicación de los predios, es un cultivo con alta susceptibilidad a plagas y enfermedades, lo cual ha creado alta dependencia de los plaguicidas sintéticos por parte de los agricultores.

El uso de ingredientes activos no permitidos por el Codex Alimentarius para el cultivo de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) y el incumplimiento de los lineamientos de BPA establecidos en la Lista de Chequeo para la protección del cultivo, representa un factor de riesgo para la salud de la población.

De igual manera se evidencia la falta de mecanismos de vigilancia y control, con relación al uso y manejo de agroquímicos, teniendo en cuenta la residualidad encontrada en la fruta lista para consumo humano de los ingredientes activos Clorotalonil, Dimetoato y clorpirifos.

Además, la información obtenida a partir de Organismos Internacionales sobre los riesgos de salud pública que representa la presencia de estos ingredientes activos en la dieta humana, alarma sobre la necesidad de desarrollar Evaluaciones de Riesgo Químico en la producción de frutas y hortalizas en Colombia, las cuales se fundamenten en las condiciones reales de producción y consumo en el país.

6. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos, se recomienda lo siguiente:

Analizar la necesidad de llevar a cabo la Evaluación de Riesgo para la producción de mora en nacional, en el marco de la Cadena Productiva.

Ampliar el registro de productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth), cuyos ingredientes activos se encuentren evaluados y recomendados por el Codex Alimentarius para esta fruta.

Establecer espacios de comunicación, en los cuales los consumidores adquieran información precisa sobre los riesgos que puede implicar para la salud, la presencia de ciertos ingredientes activos en los alimentos.

7. BIBLIOGRAFIA

ANGULO, R. Mora de Castilla. *Rubus glaucus*. Bayer Cropscience. 35 p. Bogotá.

CADAHIA B., J.I. Los límites máximos de residuos de productos fitosanitarios. Revista vida rural N° 106. 2000.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. BRUSELAS. Libro blanco sobre seguridad alimentaria. Bruselas, CEE, 2000. 44 p.

COSCOLLA, R. Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales. Mundiprensa. Madrid. 1993. 201 p.

CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social). Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. No 3375. Bogotá, D.C., Colombia: DNP, 2005. 39p.

CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social). Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y otros Vegetales. No 3514. Bogotá, D.C., Colombia: DNP, 2008. 45p.

FAO. MONTEVIDEO. Seminario taller negociaciones internacionales sobre agricultura. Inocuidad de alimentos y negociaciones comerciales sobre productos agropecuarios. Montevideo. 2000. Memorias, ALADI – IICA – BID.

FAO/OMS. Foro Mundial de autoridades Sobre Inocuidad De los Alimentos. Marrakech, Marruecos: 2002

FAO/OMS. Garantía de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos: Directrices para el Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Control de los Alimentos. Roma, Italia: 2003.

FAO – BANGKOK. TAILANDIA. Segundo foro mundial FAO/OMS de autoridades de reglamentación sobre inocuidad de los alimentos. Online, Bangkok, Tailandia. FAO, 2004.
<http://www.fao.org/docrep/meeting/008/ae201s>. Htm. (Consultado en Abril 23 de 2008)

FAO/OMS. Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos: Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de alimentos (en línea). Roma, Italia. 2007.

FAO. Lista de plaguicidas evaluados por la JMPS y la JMPR (en línea). Roma. Consultado en Abril 18 de 2011). Disponible en

<http://www.fao.org/agriculture/crops/temas-principales/theme/pests/pm/lpe/lpe-c/es/>

GUERRERO, J.A. Estudio de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas en áreas específicas de Colombia. Revista agronomía colombiana 21 (3): 198 – 209. 2003.

ICA. Resolución No. 4174. 2009

ICA. Resolución No. 2668. 2007

Informe de cierre proyecto MIDAS – CODESARROLLO diversificados (2010, Armenia, Co). 2010. 52 p.

NARANJO, JM. 2008. Evaluación de la residualidad de agroquímicos en mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) en el Departamento de Caldas. Relación con las normativas internacionales. Tesis Esp. Manizales Colombia, Universidad de Caldas. 50p.

OMC. Acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio. 1994. Disponible en http://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/17-tbt_s.htm. Consultado el 25 de febrero de 2008.

OMC. Serie de acuerdos de la OMC. Medidas sanitarias y fitosanitarias. Ginebra, Suiza: 2005.

RAPAL. Plaguicidas con prontuario. Plaguicidas con efectos dañinos en la salud: Los plaguicidas y el cáncer. No 72: 20-23. Abril-2006.

RAPAL. Plaguicidas con prontuario. Plaguicidas alteradores endocrinos. No 73: 20-23. Julio-2006

ROJAS A., J.M.; PEÑUELA M., A.E.; GOMEZ P., C.R.; ARISTIZABAL V., G.E.; CHAPARRO C., M.C.; LOPEZ R., J.A.. Caracterización de los productos hortofrutícolas colombianos y establecimiento de las normas técnicas de calidad. Chinchiná, Caldas. Cenicafé, 2004. 213 p.

Seminario Características climáticas de Colombia (2010, Armenia – Quindío). 2010. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

USAID - MIDAS, 2009. Situación actual y perspectivas del mercado de la mora. Ago. 2009. 16 pag.

8. ANEXOS

8.1. Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Juliana Marcela Naranjo Marín
Lugar de residencia: Circasia, Quindío, Colombia
Institución: Universidad de Cooperación Internacional – UCI
Cargo / puesto: Estudiante Maestría en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Información principal y autorización del PFG	
Fecha:	Nombre del proyecto: Propuesta de un perfil de riesgo químico establecido para la mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth) producida en Colombia
Fecha de inicio del proyecto: Febrero 7 de 2011	Fecha tentativa de finalización: Mayo de 2011
Tipo de PFG: (tesina / artículo) Tesina	
Objetivos del proyecto: Elaborar una propuesta de el Perfil de Riesgo Químico establecido para la la mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth) producida en Colombia	
Descripción del producto: El Perfil de Riesgo es una de las actividades preliminares en el proceso de Gestión de Riesgos, el cual ayuda a tomar nuevas medidas y/o decidir sobre la necesidad de llevar a cabo la Evaluación de Riesgos. Por tanto, el Perfil de Riesgo Químico describe la situación en la cual se desarrolla el riesgo (producción, comercialización, distribución), características del producto implicado, información de los canales a través de los cuales los consumidores están expuestos al peligro, posibles riesgos asociados con dicha exposición, opinión de los consumidores ante los riesgos, distribución de los posibles riesgos entre los diferentes segmentos de la población.	
Necesidad del proyecto: La Política Pública Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y otros Vegetales, contenida en el Conpes 3514 reconoce que existe un conocimiento parcial sobre la inocuidad de las frutas y vegetales frescos, ya que no se cuenta con líneas base para residuos de plaguicidas y metales pesados que permitan la evaluación y caracterización química. De esta manera el proyecto se convertiría en la línea base para definir la necesidad de llevar a cabo la Evaluación de Riesgos para la cadena de la mora en Colombia.	
Justificación de impacto del proyecto: La mora de Castilla (<i>Rubus glaucus</i> Benth) se produce en Colombia en 8 departamentos	

principalmente, destacándose Cundinamarca con el 39 % de la producción, seguido de Santander con el 16 % y Antioquia con el 11 %, especialmente bajo el esquema de economía familiar, con áreas no superiores a las 3 ha en el 70 % de los predios y modelos productivos muy variables entre cada zona productora, reportando para el año 2007 10.216 Ha cultivadas y 98.221 toneladas producidas.

Dicha producción es comercializada en fresco a través de diferentes canales, tales como mercado informal, plazas de mercado, supermercados y un alto porcentaje es absorbido por la agroindustria, dado su corto tiempo de vida útil poscosecha y la gran demanda que tiene a nivel mundial los productos procesados a partir de ella. Sin embargo, la agroindustria nacional ha encontrado restricciones en los mercados externos, relacionadas con la inocuidad de los productos, especialmente enfocadas a Límites Máximos de Residualidad (LMR) de agroquímicos e ingredientes activos no permitidos, restricciones que finalmente tienen impactan al pequeño agricultor.

Dado lo anterior, se requiere establecer una línea base a nivel nacional, sobre el sistema productivo en cada una de las zonas, especialmente en el manejo de plagas y enfermedades y uso y manejo de agroquímicos, con el fin de establecer los posibles riesgos para el consumidor y su distribución entre los diferentes segmentos de la población.

Dicha información contribuirá a establecer nuevas medidas que fortalezcan los procesos de Inspección, Vigilancia y Control y mejoren la capacidad nacional para cumplir con los requisitos relacionados con LMR en fruta fresca y procesada.

Restricciones:

- Bajo nivel de información en torno a las prácticas y agroquímicos usados por los productores
- Dispersión geográfica de los productores
- Carencia de investigaciones en Riesgos Químicos en productos perecederos

Entregables:

- Propuesta de Perfil de Riesgo Químico

○

Identificación de grupos de interés:

Cliente(s) directo(s):

Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y otros Vegetales, Cadena Productiva de la Mora.

Cliente(s) indirecto(s):

Consumidores, Instituto Nacional de Salud, entes de Control y Vigilancia (INVIMA – ICA)

Aprobado por (Tutor):	Firma:
------------------------------	---------------

8.2. Anexo 2: Encuesta aplicada a los productores.

Formulario de entrevista para productores de mora (*Rubus glaucus* Benth) en el Departamento del Quindío

CARACTERIZACIÓN SOCIO – ECONÓMICA Y TÉCNICA

Encuesta No. _____ Fecha: _____

Nombre del Encuestador: _____

Nombre del Productor: _____

Nombre de la Finca: _____

Municipio: _____ Vereda: _____ Altitud: _____

I. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

1. Género

Masculino Femenino

2. Edad: _____ años

3. ¿Sabe leer y escribir?

Si No

4. Último año de educación formal cursado

Básica _____ años Media _____ años Otro _____

5. Experiencia como productor de mora: _____ años

6. ¿Usted forma parte de algún tipo de organización de productores?:

Si No

a. ¿Qué tipo de organización es?

Cooperativa Asociación Fundación

7. ¿Qué tipo de mano de obra utiliza?

Familiar Contratada Mixta

8. ¿Quién toma las decisiones en lo referente al manejo del cultivo?

Productor Mayordomo Otro Indique ¿cuál?: _____

II. INFORMACIÓN TÉCNICA

9. Área total de la finca: _____ Ha

10. Área total sembrada en mora de Castilla: _____ Ha

11. Área sembrada en otros productos: _____ Ha

- Material de propagación.

12. ¿De dónde obtiene el material de siembra?

Vivero Finca Vecino Otro ¿Cuál?: _____

13. ¿Aplica usted algún tipo de tratamiento al material de siembra?

Si No Indique ¿cuál?: _____

- Fertilización

14. ¿Realiza usted análisis de suelos?: Si No (Pasa a pregunta 17)

15. ¿Cuándo realizó el último análisis de suelos?

Menos de 1 año Entre 1 y 2 años Más de 2 años

16. ¿Cuenta usted con un plan de fertilización basado en el análisis de suelo?

Si No

17. ¿Qué tipo de fertilización aplica usted?

Orgánico Químico Ambos

No fertilizo (Pasa a pregunta 19)

18. Cuáles fertilizantes usa usted?

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

-

- **Labores culturales**

19. ¿Realiza usted las podas sanitarias requeridas para el control de plagas y enfermedades?:

Si No

20. ¿Realiza usted desyerbas?: Si No (Pasa a pregunta 26)

21. ¿Qué método utiliza?:

Manual (Pasa a la pregunta 26) Mecánico (Pasa a la pregunta 28)

Químico

22. ¿Cuáles productos utiliza?:

23. ¿Cuál método de aplicación usa usted?:

Selector Bomba de espalda (Pasa a la pregunta 26) Otro

Indique ¿cuál?: _____

24. ¿Cual boquilla utiliza para la aplicación?:

Cono hueco Cono lleno Otra Indique ¿Cuál?: _____

25. ¿Calibra usted la boquilla antes de realizar cada aplicación?:

Si No

- **Plagas y Enfermedades**

26. ¿Cuáles son las principales plagas que se presentan en su cultivo?

27. ¿Cuál método de control utiliza usted?:

Biológico (Pasa a la pregunta 39) Químico Ambos

28. ¿Cuáles productos químicos utiliza usted?

_____ -
 _____ -
 _____ -
 _____ -

31. Dosis

29. ¿Cuáles categorías toxicológicas son los productos que usted usa?

Ia Ib II III

30. ¿Quién recomendó el uso de los productos químicos que usted utiliza?

Técnico Casa comercial Decisión propia Vecino

31. ¿Con qué criterio realiza usted las aplicaciones?:

Calendario fijo Nivel de infestación Otro Cual: _____

32. ¿Cómo realiza las aplicaciones?:

Por focos Generalizado Otro Cual: _____

33. ¿Cuál método de aplicación usa?:

Selector (Pasa a la pregunta 39) Bomba de espalda Otro

Indique ¿Cuál?: _____

34. ¿Calibra la bomba antes de la aplicación:

Si No

35. ¿Cuándo calibra la boquilla?:

Nunca De acuerdo al material de construcción otro

Cuál: _____

36. ¿Usa usted una boquilla diferente para cada tipo de producto (herbicidas – fungicidas – plaguicidas)?:

Si (pasa a la siguiente) No

37. ¿Cuál boquilla usa para la aplicación de fungicidas?:

Cono hueco Cono lleno Otra Indique ¿Cuál?: _____

38. ¿Cuáles instrumentos de medición usa para dosificar los productos fitosanitarios?

Balanza o Vaso dosificador Otro Cual: _____

- **Cosecha y comercialización**

39. ¿En cuales estados de madurez cosecha usted la fruta?:

Pintón (colores 2 y3) Maduro (colores 4 y5) Sobremaduro (color 6)

Todos los estados de madurez

40. ¿Cuántos días cosecha en la semana?:

1 vez 2 veces 3 veces Otro Cual: _____

41. ¿Cuántos días deja transcurrir entre la aplicación de un agroquímico y la cosecha de los frutos?:

3 días 7 días Acorde con la etiqueta del producto aplicado

42. ¿Cuál es el mercado de destino de la fruta cosechada?:

Fresco nacional Fresco exportación Agroindustria Otro

Indique ¿Cuál?: _____

43. ¿El mercado le ha restringido algunos agroquímicos?: Si No

¿Cuáles? _____

44. ¿Le han rechazado fruta durante el recibo en el mercado?:

Si (pasa a la siguiente) No

45. Cual fue el motivo del rechazo:

Estado de madurez Residuos químicos Presencia de basura

Inadecuadas condiciones higiénicas del transporte

46. ¿Almacena la fruta en un sitio diferente a la bodega de productos fitosanitarios?:

Si No

47. ¿Cuáles empaques son utilizados para transportar la mora?:

Canastilla Canecas Otro Indique ¿Cuál? _____

8.3. Anexo 3: Lista de chequeo BPA. Protección del cultivo.

CERTIFICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE PREDIOS PRODUCTORES DE FRUTAS Y VEGETALES PARA CONSUMO EN FRESCO			
N°	PUNTOS DE CONTROL	NIVEL	CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO
5	MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO		
5.4	Protección del cultivo		
5.4.1	¿Se cuenta con un programa para la protección fitosanitaria del cultivo dentro de los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP)?	Mayor	Se cuenta con un programa para la protección fitosanitaria del cultivo dentro de los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP), basado en la observación y detección de las plagas y en el que se prioriza para la intervención, el uso de métodos culturales, etológicos, biológicos y físicos sobre el control químico.
5.4.2	¿El Manejo Integrado Plagas (MIP) es planeado y ejecutado bajo la responsabilidad de un Ingeniero Agrónomo?	Mayor	El programa de Manejo Integrado Plagas (MIP) está planeado y ejecutado bajo la responsabilidad de un ingeniero agrónomo y se incluyen las estrategias prácticas que se van a emplear y los respectivos procedimientos.
5.4.3	¿Los insumos agrícolas utilizados en esta actividad cuentan con el registro otorgado por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA?. ¿Son adquiridos en almacenes autorizados para tal fin?	Mayor	Los insumos agrícolas utilizados en esta actividad cuentan con el registro otorgado por el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA- y son adquiridos en los almacenes autorizados para tal fin.
5.4.4	¿El personal que manipula estos productos está capacitado y sigue las recomendaciones de uso del fabricante contenidas en la etiqueta?	Mayor	Únicamente personal capacitado aplica los productos para la protección de cultivos y se siguen las recomendaciones del fabricante contenidas en la etiqueta, relacionadas con equipo de protección personal, plaga a controlar, dosis, frecuencia y periodo de carencia.
5.4.5	¿Están registradas todas las aplicaciones en un formato?	Fundamental	Todas las aplicaciones se registran en un formato que incluye como mínimo la siguiente información: identificación del predio, plaga por controlar, nombre comercial, ingrediente activo y número de lote del producto, número de registro de venta, fecha de aplicación, dosis aplicada, método de aplicación, periodo de carencia, nombre y firma de quién recomendó y de quién aplicó. Además, se cuenta con registros actualizados de manejo de inventarios de los productos empleados en la protección de cultivos.

8.4. Anexo 4. MIPE. Convenio MIDAS – CODESARROLLO DIVERSIFICADOS.

PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES PARA EL CULTIVO DE MORA. MIDAS – CODESARROLLO Diversificados

PLAGA O ENFERMEDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CULTURALES	CONTROL BIOLÓGICO	CONTROL QUÍMICO
Botrytis	1. Selección del lote 2. Nutrición adecuada 3. Baja humedad 4. Densidad de siembra de acuerdo a la variedad 5. Tutorado en espaldera	Fertilización periódica y adecuada Podas sanitarias Eliminación de residuos Cosecha oportuna Mantener las siembras a distancia de los bosques	Ecoswing (extracto de swinglia)	Curzate Rovral Calidan (control) Oxicloruro (Protección)
Mildelo Polvoso Oidium sp.	doble 1.10 m y altura 1.70 m - Sin espina 3 m x 4 m - Con espina 3 m x 3 m	Podas sanitarias Eliminación de residuos Manejo de arvenses Plan de fertilización DAP – Agrimins Foliares	Azufre	Bravonil Amistar Emerald
Antracnosis Colletotrichum gloesporioides	6. Poda de formación 7. Poda de mantenimiento 8. Desinfección de herramientas	Podas sanitarias Eliminación de residuos Plan de fertilización DAP – Agrimins Foliares	Azufre	Bravonil Amistar Emerald
Trips	9. Mantener el plato limpio 10. Manejo integrado de arvenses	Plato limpio Manejo de arvenses Trampas pegantes	Capsialil Alisin Phaecilomyces Bequeria	
Afidos	11. Aplicación de agroquímicos de acuerdo a la recomendación del técnico	Manejo de arvenses Agua jabonosa	Capsialil Alisin Phaecilomyces	
Larva del botón floral	12. Uso de agroquímicos en la dosis recomendada 13. Utilizar las boquillas	Realizar podas Manejo de residuos	Capsialil	

	<p>adecuadas y en buen estado</p> <p>14. Calibrar las fumigadoras</p> <p>15. Hacer mantenimiento a las fumigadoras</p> <p>16. Utilizar agua con las condiciones físico químicas adecuadas</p>			
--	---	--	--	--

8.5. Anexo 5. Clasificación del poder carcinogénico de los ingredientes activos. PAN UK. 2005.

Clasificación de 1986

Grupo A = Carcinógeno humano

Grupo B = Probable carcinógeno humano

B1 indica evidencia limitada en seres humanos

B2 indica evidencia suficiente en animales y evidencia inadecuada o falta de evidencia en seres humanos.

Grupo C = Posible carcinógeno humano.

Clasificación de 1999

1 = **Carcinogénico** para los seres humanos.

2 = **Probable** carcinógeno para los seres humanos.

3 = **Evidencia sugestiva** de carcinogenicidad, pero no suficiente para evaluar su potencial carcinogénico humano.

4 = **Probablemente no carcinogénico** para los seres humanos - evidencia de que no se anticipan efectos carcinogénicos bajo un rango definido de dosis.

Unión Europea

No hay una lista única de la UE que señale los plaguicidas carcinogénicos. La Directiva 67/548 de la Comunidad Europea y sus subsiguientes enmiendas proporcionan la clasificación de sustancias peligrosas, incluyendo los plaguicidas. Las clasificaciones relativas al cáncer son:

Categoría 2 (señalada como R45 en la etiqueta del plaguicida) = **Puede causar cáncer**

Categoría 3 (señalada como R40 en la etiqueta)= **Posible riesgo de efectos irreversibles**

(Cáncer, como se indica en el cuadro)

Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC)

Grupo 1 = Carcinogénico para los seres humanos.

Grupo 2A = Probable carcinógeno humano.