

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

SITUACIÓN ACTUAL Y PRONÓSTICO DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL EN ZACAPA, PARA
EL PERÍODO 2016 - 2021
TESIS DE GRADO

RONY FERNANDO CONTRERAS DE LEON
CARNET 22474-10

ZACAPA, NOVIEMBRE DE 2017
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS

SITUACIÓN ACTUAL Y PRONÓSTICO DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL EN ZACAPA, PARA
EL PERÍODO 2016 - 2021

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR

RONY FERNANDO CONTRERAS DE LEON

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN CIENCIAS
HORTÍCOLAS

ZACAPA, NOVIEMBRE DE 2017
CAMPUS "SAN LUIS GONZAGA, S. J" DE ZACAPA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. LUIS MIGUEL SALGUERO MORALES

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ARTURO EFRAÍN MÉNDEZ ALFARO
MGTR. DANILO EDUARDO LÉMUS FUENTES
ING. LUIS FELIPE CALDERON BRAN

Guatemala 30 de Noviembre de 2017

Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Rony Fernando Contreras De León, carné 22474-10, titulado: "Situación Actual y Pronóstico de los Cultivos de Maíz y Frijol en Zacapa, para el Período 2016 - 2021".

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Miguel Salguero Morales', with a small star symbol at the end of the signature.

Ing. Luis Miguel Salguero Morales
Colegiado no. 5549
Cod. URL 25483



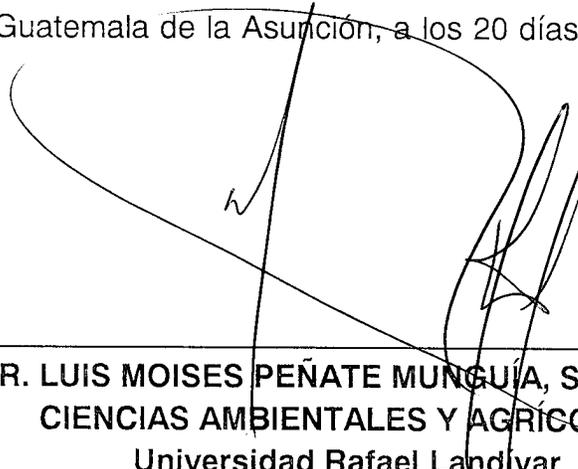
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante RONY FERNANDO CONTRERAS DE LEON, Carnet 22474-10 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS HORTÍCOLAS, del Campus de Zacapa, que consta en el Acta No. 06170-2017 de fecha 8 de noviembre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

SITUACIÓN ACTUAL Y PRONÓSTICO DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL EN ZACAPA,
PARA EL PERÍODO 2016 - 2021

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS HORTÍCOLAS.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 20 días del mes de noviembre del año 2017.



MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios que me dio la vida, la sabiduría y la bendición de superarme.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser parte de mi formación.

MGTR. Danilo Eduardo Lémus Fuentes, por su asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) por brindarme el apoyo necesario para desarrollar la presente investigación.

DEDICATORIA

A:

Dios: Quién siempre me da su infinito amor, fortaleza para superar las diferentes etapas de la vida y me bendice con las personas que me rodean.

Mis padres: Jorge Contreras y Lilian De León a quienes quiero mucho, por su inmenso amor, por su tiempo, sus consejos oportunos y por su ejemplo a seguir.

Mi familia: Hermanos, tíos, y cuñado que de una u otra forma han contribuido en mi formación.

Mis amigos: Por su apoyo, compañía y formar parte de mi desarrollo integral, con mucho aprecio.

ÍNDICE

RESUMEN	i
SUMMARY	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	2
2.2 LA IMPORTANCIA ESTRATEGICA DE LA INFORMACIÓN AGROPECUARIA.....	2
2.3 ANALISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL MAÍZ Y EL FRIJOL	3
2.3.1 Comercio internacional de maíz y frijol	3
2.3.2 Producción y rendimientos de maíz y frijol a nivel mundial.....	4
2.3.3 Principales países productores de maíz y frijol.....	5
2.3.4 Consumo de maíz y frijol a nivel internacional.....	5
2.3.5 Comercio internacional de maíz y frijol	6
2.3.6 Evolución de los precios internacionales del maíz y el frijol	7
2.3.7 Balanza comercial de los cultivos de maíz y frijol en Guatemala	7
2.4 CONTRIBUCION DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN GUATEMALA.....	8
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
IV. OBJETIVOS	10
4.1 OBJETIVO GENERAL	10
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
V. METODOLOGIA	11
5.1 AMBIENTE	11
5.2 SUJETOS Y UNIDADES DE ANALISIS.....	11
5.2.1 Sujetos.....	11

5.2.2	Unidades de análisis.....	12
5.3	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	12
5.4	INSTRUMENTOS.....	12
5.5	PROCEDIMIENTOS.....	13
5.5.1	Consulta documental.....	14
5.5.2	Fase de campo.....	14
5.6	ANALISIS DE LA INFORMACION	14
VI.	RESULTADOS.....	15
6.1	LA ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION POR EPOCA DE SIEMBRA Y MODALIDAD HIDRICA.....	15
6.1.1	Por época de siembra.....	16
6.1.2	Por modalidad hídrica.....	18
6.2	LAS PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS.....	20
6.3	SUPERFICIE CULTIVADA Y RENDIMIENTOS.....	21
6.3.1	Superficie cultivada.....	21
6.3.2	Rendimientos.....	23
6.4	EXPECTATIVAS DE LA PRODUCCION PARA LOS AÑOS AGRICOLAS DEL 2017 AL 2021	24
6.5	PRINCIPALES CANALES DE COMERCIALIZACION	30
VII.	CONCLUSIONES.....	33
VIII.	RECOMENDACIONES	34
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	35
X.	ANEXOS	37
	ANEXO 1: Entrevista estructurada dirigida a funcionarios municipales y departamentales del MAGA y del INE en el departamento de Zacapa.....	37

ANEXO 2: Entrevista estructurada dirigida a productores de frijol del departamento de Zacapa.....	42
ANEXO 3. Cronograma de trabajo	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción de maíz en el departamento de Zacapa durante los años de 2007 a 2016 en toneladas métricas.	25
Cuadro 2. Pronóstico de producción de maíz en el departamento de Zacapa durante los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.	26
Cuadro 3. Producción de frijol en el departamento de Zacapa durante los años de 2007 a 2016 en toneladas métricas.	28
Cuadro 4. Pronóstico de producción de frijol en el departamento de Zacapa durante los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción anual de maíz y frijol en el departamento de Zacapa.....	16
Figura 2. Producción anual de maíz en verano e invierno en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.	17
Figura 3. Producción anual de frijol en verano e invierno en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.	18
Figura 4. Producción de maíz según modalidad hídrica en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.	19
Figura 5. Producción de frijol en el departamento de Zacapa, por modalidad hídrica, expresada en porcentajes.	20
Figura 6. Producción anual de maíz por regiones, en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.	20
Figura 7. Producción anual de frijol por regiones, en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.	21
Figura 8. Área destinada al cultivo de maíz en las regiones productoras del departamento de Zacapa, expresada en hectáreas.	22
Figura 9. Área destinada al cultivo de frijol en las regiones productoras del departamento de Zacapa, expresada en hectáreas.	23
Figura 10. Rendimientos promedio de los cultivos de maíz y frijol en el departamento de Zacapa, expresados en kilogramos por hectárea.....	24
Figura 11. Proyección de la producción de maíz en el departamento de Zacapa para los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.....	27
Figura 12. Proyección de la producción de frijol en el departamento de Zacapa para los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.	30

Figura 13. Canales de comercialización utilizados por los productores de maíz del departamento de Zacapa. 31

Figura 14. Canales de comercialización utilizados por los productores de frijol del departamento de Zacapa. 32

SITUACIÓN ACTUAL Y PRONÓSTICO DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL EN ZACAPA, PARA EL PERIODO 2016-2021.

RESUMEN

Se determinó la situación actual del cultivo de maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en el departamento de Zacapa y se pronosticó su situación futura para los años agrícolas del 2017 al 2021. Para ello se tuvo el apoyo del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, a través de su dirección departamental en Zacapa y de sus oficinas de extensión municipal en los 11 municipios del departamento de Zacapa. Dicho apoyo consistió en compartir información y apoyo logístico para el desarrollo de la investigación. Para el desarrollo de la investigación se entrevistó a 400 productores del departamento de Zacapa. La investigación consideró la determinación de los volúmenes anuales de producción de ambos cultivos, los niveles de producción en función de la época de siembra, las regiones productoras, el número de hectáreas dedicadas a los cultivos, los rendimientos promedio y los canales de comercialización utilizados por los productores. Con base en la información obtenida de los años del 2006 al 2016 y con el uso del análisis de regresión lineal y la técnica de mínimos cuadrados, se estableció que para ambos cultivos, la producción crece a un ritmo del 2.2% anual; y conforme este dato se hizo una proyección de los años del 2017 al 2021.

CURRENT SITUATION AND FORECAST OF CORN AND BEAN CROPS IN ZACAPA, FOR THE 2016-2021 PERIOD.

SUMMARY

The current situation of maize (*Zea mays*) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the department of Zacapa was determined and its future situation for the agricultural years of 2017 to 2021 was predicted. Agriculture Livestock and Food MAGA, through its departmental address in Zacapa and its municipal extension offices in the 11 municipalities of the department of Zacapa. This support consisted of sharing information and logistical support for the development of the research. For the development of the research, 400 producers from the department of Zacapa were interviewed. The research considered the determination of the annual production volumes of both crops, the production levels according to the sowing time, the producing regions, the number of hectares dedicated to the crops, the average yields and the commercialization channels used by the producers. Based on the information obtained from the years 2006 to 2016 and with the use of linear regression analysis and the least squares technique, it was established that for both crops, production grows at a rate of 2.2% per year; and according to this data was made a projection of the years from 2017 to 2021.

I. INTRODUCCIÓN

Una ración de frijoles acompañada de unas tortillas es el elemento central de la dieta alimenticia de más de 400 millones de personas. El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y el maíz (*Zea mays*) son alimentos altamente nutritivos que contienen proteína, fibra, carbohidratos complejos, vitaminas y micronutrientes. Por lo tanto, el frijol y el maíz refuerzan significativamente la seguridad alimentaria y nutricional de los consumidores de escasos recursos, al tiempo que reducen los riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes. (Menchú y Méndez, 2011).

En Centro América, el maíz y el frijol, son parte principal de la dieta de los pobladores. Guatemala no es la excepción y se tiene estimado que para el año 2002 fueron producidas casi 100 mil toneladas métricas de frijol y 260 mil toneladas métricas de maíz. (IICA, 2014),

Dada la relación existente entre el consumo de maíz y frijol con la seguridad alimentaria y nutricional de los guatemaltecos, especialmente de los más pobres, quienes habitan principalmente en las áreas rurales, se hace necesaria la sistematización de toda la información disponible acerca de este cultivo. Dicha sistematización de la información debe incluir las estructuras de producción por ciclo agrícola y modalidad hídrica, las principales regiones productoras, las superficies cultivadas y los rendimientos, la estacionalidad de la producción, las expectativas de la producción para los años venideros y los principales canales de comercialización que son utilizados. (Bendaña, 2014).

El presente trabajo tuvo como principal finalidad describir la situación actual y pronósticos de los cultivo de maíz y frijol en el departamento de Zacapa durante los años de 2016 a 2021.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Universidad de Costa Rica (2008) citado por Piedra (2016) afirma que el frijol es un producto de gran importancia a nivel mundial. Proviene del género *Phaseolus*, el cual tiene aproximadamente 80 especies silvestres. De acuerdo con esta fuente, el frijol fue un alimento básico en la dieta de los pueblos del imperio azteca y del imperio inca, desde antes de la colonización por parte de los españoles.

Piedra (2016) citando a Universidad de Costa Rica (2008) también afirma que se cree que el frijol es originario de México y que existen antecedentes de que la planta se ha cultivado desde hace aproximadamente 8 mil años.

Así mismo Rodríguez y Fernández (2003) citados por Piedra (2016) manifiestan que el frijol previene enfermedades crónicas producto de su aporte de micronutrientes y su alto contenido de fibra, aminoácidos azufrados, taninos, fitoestrógenos y aminoácidos no esenciales.

Ulloa, Rosas, Ramírez y Ulloa (2011) citados por Piedra (2016) afirman además que el frijol y el maíz son una combinación de alimentos básicos en la dieta de los latinoamericanos, proveedora de proteína, hierro vegetal, fibra, ácido fólico, tiamina, magnesio, potasio, zinc y triptófano.

De acuerdo con Jurado (2013), el maíz es de los granos más demandados a nivel mundial para utilizarse principalmente como ingrediente para la alimentación de distintas especies pecuarias, aunque en algunos casos, es utilizado como alimento para los humanos, como es el caso de México, Guatemala, El Salvador y Honduras.

2.2 LA IMPORTANCIA ESTRATEGICA DE LA INFORMACIÓN AGROPECUARIA

De acuerdo con Rodríguez (2013), para la planificación y definición de políticas para el sector, es necesaria la existencia de estadísticas continuas o generadas

con regularidad, en aspectos tales como área, producción y rendimiento de los sistemas productivos agrícola, ganadero, forestal y pesquero, y los factores asociados, como mano de obra, maquinaria, insumos, etc. Las estadísticas agropecuarias por lo general deben establecer el estado y tamaño del sector a cualquier nivel: nacional, regional, departamental y municipal, información que se debe mantener actualizada mediante estudios periódicos, cuya naturaleza se debe establecer para cada caso.

Rodríguez (2013) opina asimismo que los requerimientos de información identificados para el sector por las entidades y usuarios del mismo se agrupan teniendo en cuenta dos aspectos: la información que atiende a la demanda presente, cuyo fortalecimiento es necesario, y, por otra parte, los vacíos de información existente. La información agropecuaria debe poseer diferentes atributos para asegurar su utilidad, como son: oportunidad, cobertura, desagregación, continuidad y consistencia, cualidades que no poseen en su totalidad las operaciones estadísticas existentes. Adicionalmente, hay necesidades de información no atendidas, lo que dificulta enormemente el conocimiento, análisis y toma de decisiones pertinentes en el sector, para las cuales se precisa proponer nuevas operaciones estadísticas o la inclusión de nuevas preguntas en operaciones estadísticas ya existentes.

2.3 ANALISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL MAÍZ Y EL FRIJOL

2.3.1 Comercio internacional de maíz y frijol

De acuerdo a estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) citada por la Secretaría de Economía de México SE (2012), el frijol es la leguminosa alimenticia más importante en el consumo humano en el mundo. Este cultivo es producido en sistemas, regiones y ambientes tan diversos como América Latina, África, el Medio Oriente, China, Europa, los Estados Unidos, y Canadá. En América Latina, es un alimento tradicional e importante, especialmente en Brasil, México, América Central y el Caribe. De acuerdo con SE (2012), a pesar de su importancia en la dieta de

algunos países, en el escenario mundial, el volumen de producción el frijol respecto a granos como el maíz, el trigo y el arroz representa solamente el 1%. De acuerdo con esta fuente el consumo de maíz a nivel mundial es muy superior al consumo de frijol, pues mientras el maíz ronda un consumo de 800 millones de toneladas al año, el consumo de frijol es unas 28 millones de toneladas anuales.

2.3.2 Producción y rendimientos de maíz y frijol a nivel mundial

Bendaña (2014), citando a FAO, afirma que el crecimiento de la producción mundial de frijol se ha mantenido a una tasa media de crecimiento anual de 2.8% para el periodo de 2000-2010 mientras que la producción de maíz ha crecido a una tasa anual del 1.4%. En 2010 la producción mundial de frijol se ubicó en 23.2 millones de toneladas mientras que la producción mundial de maíz rondó las 725 millones de toneladas.

Al citar a FAO, Bendaña (2014) resume de esta manera el desempeño anual de los cultivos de maíz y frijol:

- a) Desde el año 2000 hasta 2003, la producción de frijol se había mantenido a un buen ritmo de crecimiento hasta alcanzar los 21 millones de toneladas. El maíz aunque a un ritmo más lento de crecimiento, alcanzó para el año 2003 las 658 millones de toneladas anuales en su producción.
- b) En el caso del frijol, la contracción en la producción de Estados Unidos y Canadá en 2004, provocó una caída de 13.3%. Para los años posteriores de 2005 hasta 2007, la producción de frijol estuvo marcada por el crecimiento y la estabilidad. Mientras, la producción de maíz mantuvo un crecimiento interanual del 1.4%.
- c) A pesar de un ligero crecimiento en la producción de frijol para el año de 2008, el nivel de producción alcanzado para el 2009 se ubicó en

20.7 millones de toneladas, impulsado principalmente por el incremento en la producción de países como Brasil y Myanmar. A su vez, en el cultivo de maíz se alcanzó una producción anual de 715 millones de toneladas durante el año 2009.

2.3.3 Principales países productores de maíz y frijol

Gaucín y Torres (2012), citando a FAO, afirman que Brasil, Myanmar, India y China destacan en la producción de frijol, y aportan en conjunto 54.4% de la oferta mundial. Asimismo, sobresalen Estados Unidos y México, que participan con 6.2 y 5.0% de la producción global. Estados Unidos reporta el mayor nivel de rendimientos entre los principales países productores con 1.86 toneladas de frijol por hectárea. Dicho indicador es de 1.69 en China, 1.10 en Myanmar, 0.93 en Brasil, 0.71 en México y 0.45 en India.

Por su parte SE (2012) sostiene que la producción promedio de los cinco principales países productores de frijol en el mundo durante el periodo 2000-2009, son las siguientes: Brasil e India con 3.1 millones de toneladas cada uno, Myanmar con 2.1 millones de toneladas, seguido China con 1.7, y *México* con 1 millón de toneladas en promedio anual.

En el contexto mundial, de acuerdo con SE (2012) son Estados Unidos, Brasil, Ucrania y Argentina los que producen las mayores cantidades de maíz, lo que les permite ser también los mayores exportadores de estos granos a nivel mundial.

2.3.4 Consumo de maíz y frijol a nivel internacional

SE (2012) citando a FAO, afirma que el crecimiento del consumo mundial de frijol se ha mantenido a una tasa de 1.8% en promedio anual para el periodo de 2000-2007, es decir, en la misma magnitud que el crecimiento de la producción. Para el año de 2009, el consumo mundial de esta leguminosa se situó en 15.9 millones de toneladas, cifra superior en 3.8% con respecto al año anterior.

De acuerdo con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA (2014), en el caso de Centro América, la producción de frijol durante los últimos 10

años fue de 1 millones 400 mil quintales, con un valor comercial de 500 millones de dólares lo que generó 142 mil empleos permanentes.

De acuerdo con IICA (2014) Guatemala es el país con mayor complejidad en la estructura y funcionamiento de las cadenas. La complejidad se debe a las distintas regiones agroclimáticas; a las diversas tipologías de productores, desde la infra subsistencia hasta los comerciales; a la diversidad cultural; a las diversas tecnologías en los sistemas productivos; y a la diversidad de cultivares de maíz y frijol utilizados, entre otros aspectos, lo cual se ve reflejado en la participación de diversos actores en las cadenas y en la diversidad de iniciativas en marcha. Un aspecto que resalta es el fuerte apoyo de la cooperación internacional a la seguridad alimentaria, especialmente FAO con una larga trayectoria de intervenciones.

De acuerdo con SAGARPA (2011) para el año 2017 el consumo de maíz a nivel mundial fue estimado en 800 millones de toneladas anuales. MAGA (2017) sostiene que Guatemala realiza el 7% de todo el consumo de maíz a nivel mundial, lo que equivale a unas 56 millones de toneladas al año, lo cual representa un consumo de 2.5 onzas por persona por día.

2.3.5 Comercio internacional de maíz y frijol

De acuerdo con la Secretaría General de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA (2011), los principales países exportadores de frijol en el mundo (en toneladas métricas al año) son China con 949 mil 300, Myanmar con 572 mil 100, Estados Unidos con 385 mil 900, Argentina con 350 mil 800, Canadá con 217 mil 900, Etiopía con 108 mil 100 y Reino Unido con 57 mil 300. En el caso del cultivo de maíz SAGARPA (2011) señala que los cuatro grandes exportadores de maíz en el mundo son Estados Unidos, Brasil, Ucrania y Argentina con exportaciones de 50 mil 700, 22 mil, 20 mil y 12 mil 800 toneladas métricas al año, respectivamente.

De acuerdo con SAGARPA (2011), los principales países importadores de frijol en el mundo son en su orden: India con 630 mil 700 toneladas métricas al año, Brasil con 207 mil 100 toneladas métricas al año y Estados Unidos con 172 mil toneladas métricas al año. En el caso del cultivo de maíz SAGARPA (2011) señala que los grandes importadores en el mundo son Japón, China, México, Corea del Sur y Egipto, con importaciones de 5.6, 3.1, 3.0, 2.8 y 2.2 millones de toneladas métricas al año.

2.3.6 Evolución de los precios internacionales del maíz y el frijol

En opinión de SE (2012), el incremento promedio mensual desde enero de 2000 hasta diciembre de 2011 de los precios de frijol pinto y negro en los Estados Unidos es de 0.6% y 0.7%, respectivamente. Lo anterior, sitúa a los precios de frijol pinto en US\$1,300.7 y el frijol negro en US\$1,251.1 por tonelada para diciembre de 2011.

En cuanto a los precios internacionales del maíz, de acuerdo con SE (2012), estos se han mantenido en general sin cambios.

2.3.7 Balanza comercial de los cultivos de maíz y frijol en Guatemala

En cuanto a las importaciones, de acuerdo con IICA (2014) Guatemala logró por varios años producciones de frijol negro muy cercanas a la demanda de consumo humano, por lo que las importaciones de frijol son insignificantes con relación al volumen de producción, dado el equilibrio relativo entre la producción y consumo. Sin embargo, la curva de importación muestra una tendencia al alza entre el periodo de 2007 a 2011, pasando de 164 mil quintales a 390 mil quintales, para luego llegar a 214 mil quintales de frijol negro en 2012.

En cuanto a las exportaciones, de acuerdo con IICA (2014) Guatemala es otro mercado importante donde la industria procesa y exporta frijol molido y enlatado principalmente a los mercados de Estados Unidos. Existen 9 empresas industriales que adquieren frijol, lo procesan y lo comercializan en el mercado interno o lo exportan procesado.

De acuerdo con MAGA (2017), en el caso del cultivo de maíz, Guatemala realiza tanto importaciones como exportaciones, en función de la época del año. Así las importaciones ocurren durante los meses de marzo, abril, julio, agosto y septiembre y provienen mayoritariamente de los Estados Unidos. Para el caso de las exportaciones, estas ocurren principalmente en los meses de junio, julio, septiembre y octubre. Esta irregularidad en el comportamiento de la balanza comercial se debe según (MAGA 2017) al cumplimiento de tratados y convenios en el marco de la cooperación internacional.

2.4 CONTRIBUCION DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN GUATEMALA

De acuerdo con ENCOVI (2006) citado en Menchú y Méndez (2011), el 89% de los hogares guatemaltecos consumen maíz y frijol, siendo que en las áreas urbanas los consumen el 87% mientras que en el área rural los consume el 91%.

Menchú y Méndez (2011) citando a ENCOVI (2006) señalan que en el nororiente de Guatemala, zona geográfica dentro de la cual se encuentra el departamento de Zacapa, el 89% de los hogares consumen maíz y frijol de manera regular como parte de su dieta alimenticia.

Al analizar el consumo de alimentos de acuerdo con el nivel de pobreza, Menchú y Méndez (2011) citando a ENCOVI (2006) señalan que el maíz y el frijol son alimentos consumidos por el 86% de las personas no pobres, el 93% de los que se encuentran en condiciones de pobreza general y el 95% de los que se encuentran en condiciones de extrema pobreza. Esto significa que el consumo de maíz y frijol es parte de la cultura de los guatemaltecos indiferente de su condición económica, pero el porcentaje es cada vez mayor mientras más pobres son las personas, debido a que los más pobres tienen menos opciones de escoger otros alimentos debido a su elevado precio. De acuerdo con estos autores las cantidades de maíz y frijol que son consumidas por los guatemaltecos son de cerca de una onza por persona por día en el caso del frijol y de aproximadamente 2.5 onzas por día en el caso del maíz.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con Menchú y Méndez (2011), existe una relación muy fuerte entre la seguridad alimentaria y nutricional y el consumo de maíz y frijol en Guatemala. Esta situación no es ajena a los habitantes del departamento de Zacapa, en donde el porcentaje de personas que viven en condiciones de pobreza o de extrema pobreza supera el 50%.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) a través de la Unidad de Información Estratégica, genera información de manera mensual sobre situaciones inherentes a los cultivos que se producen en el departamento de Zacapa, especialmente los cultivos de maíz y frijol que son a los que mayormente acceden las personas con escasos recursos económicos.

Sin embargo la información siempre es generada fuera de tiempo, con lo cual el propio ministerio como tal y también otros actores sociales interesados en la seguridad alimentaria y nutricional, no toman decisiones de manera oportuna. Es por eso que el MAGA casi siempre se encuentra tomando decisiones de tipo curativo por llamársele de algún modo, en lugar de tomar decisiones y llevar a cabo acciones preventivas en función de la información disponible.

De esa cuenta no se dispone de información sistematizada que permita determinar aspectos de vital importancia como la estructura de la producción por ciclo agrícola y su modalidad hídrica, las principales regiones productoras, la superficie cultivada y sus respectivos rendimientos, la estacionalidad de la producción, las expectativas de la producción para los años subsiguientes y los principales canales de comercialización que son utilizados. Con el presente trabajo se pretende contribuir a la solución de esta problemática.

IV. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Describir la situación actual y pronósticos de los cultivos de maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en el departamento de Zacapa durante el periodo 2016-2021.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la estructura de la producción por época de siembra y modalidad hídrica.
- Establecer las principales regiones productoras.
- Determinar la superficie cultivada y los rendimientos.
- Determinar la estacionalidad de la producción.
- Determinar las expectativas de la producción para el año agrícola 2017 al 2021.
- Conocer los principales canales de comercialización.

V. METODOLOGIA

5.1 AMBIENTE

La investigación se llevó a cabo en las Agencias Municipales de Extensión del MAGA, en la Sede Departamental de dicho Ministerio en el departamento de Zacapa y en la Delegación Departamental del Instituto Nacional de Estadística (INE).

5.2 SUJETOS Y UNIDADES DE ANALISIS

5.2.1 Sujetos

a) Población

La población en esta investigación fueron los productores de maíz y frijol en el departamento de Zacapa. El número de productores se determinó de conformidad con los registros internos de la Sede Departamental del MAGA en Zacapa y las Agencias Municipales de Extensión de dicho Ministerio con presencia dentro del departamento de Zacapa. La población asciende a 10 mil 12 productores.

b) Muestra

La muestra extraída fue de 370 productores de maíz y frijol. Y se calculó de acuerdo con la fórmula propuesta por Fisher y Navarro (2004). La fórmula es la siguiente:

$$n = Nz^2pq / (e^2(N - 1) + z^2pq)$$

Donde:

n = 370 es la muestra extraída

N = 10,012 es la población de la cual se toma la muestra

z = 1.96 es el número de desviaciones estándar a la izquierda y la derecha de la media para un nivel de confianza del 95%

p = 0.50 es la probabilidad de éxito del fenómeno estudiado

$q = 0.50$ es la probabilidad de fracaso

$e = 0.05$ es el error aceptado dentro de la investigación,

El proceso de cálculo se hizo de la manera que se presenta a continuación:

$$n = (10012)(1.96)^2(0.50)(0.50) / ((0.05)^2(10012 - 1) + (1.96)^2(0.50)(0.50))$$

El resultado de este proceso de cálculo fue $n = 370$ y se realizó mediante el uso de una calculadora científica.

c) Tipo de muestreo

El muestreo que se utilizó fue el muestreo completamente aleatorio sin restitución.

5.2.2 Unidades de análisis

Las unidades de análisis fueron los informes semanales, mensuales, trimestrales y anuales generados por las instituciones mencionadas en el apartado 5.1 desde el año 2011 hasta el año 2016. Así mismo fueron también unidades de análisis las entrevistas que se realizaron a todos los jefes de dichas instituciones y a los productores de maíz y frijol del departamento de Zacapa y la información contenida en el Censo Nacional Agropecuario realizado por el INE en el año 2006.

5.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Achaerandio (2001) la investigación es descriptiva, por cuanto describe, analiza e interpreta situaciones y características propias del objeto de estudio. En este caso se describen, analizan e interpretan, situaciones y características relacionadas directamente con los cultivos de maíz y de frijol.

5.4 INSTRUMENTOS

Los instrumentos que se utilizaron durante la presente investigación fueron los siguientes:

- a) Entrevista estructurada dirigida al Director Departamental del MAGA en Zacapa, a los Jefes de las Agencias Municipales de Extensión de

dicho Ministerio en el departamento de Zacapa y a la Delegada Departamental del INE en Zacapa. Véase Anexo 1.

- b) Entrevista estructurada dirigida a los productores de maíz y frijol del departamento de Zacapa. Véase Anexo 2.

En ambas entrevistas se indagó acerca de aspectos relacionados con la estructura de la producción por ciclo agrícola y la modalidad hídrica, las regiones productoras, las superficies cultivadas y los rendimientos, la estacionalidad de la producción y los canales de comercialización utilizados. La información recabada se analizó y se comparó con la recabada en los informes a los que se tuvo acceso dentro de las instituciones consideradas en este estudio.

5.5 PROCEDIMIENTOS

Para la realización de la presente investigación se realizaron los siguientes procedimientos:

- a) Se creó una matriz en la cual se anotaron todos los datos relacionados con estadísticas de precios, estadísticas de producción, estadísticas de rendimientos y estadísticas de uso de la tierra conforme los informes semanales, mensuales, trimestrales y anuales que se elaboran en la Sede Departamental del MAGA y las Agencias Municipales de Extensión, así como la información contenida en el Censo Nacional Agropecuario realizado por el INE en el año 2006. En dicha matriz también se incluyeron los datos proporcionados por los 370 productores de maíz y frijol del departamento de Zacapa, que fueron entrevistados.
- b) Se tabularon las encuestas.
- c) Mediante el uso de técnicas de estadística descriptiva tales como ordenamiento de datos, cálculo de promedios y cálculo de porcentajes, se estableció la situación actual.

- d) Se hizo una proyección de todos los datos para los años del 2017 al 2021. Para ello fue necesario el uso del análisis de regresión lineal y de la técnica de mínimos cuadrados.
- e) Se hicieron gráficas que reflejaron las tendencias calculadas mediante el análisis de regresión lineal y la técnica de mínimos cuadrados.
- f) El programa Microsoft Excel 2013 fue el medio utilizado durante todo el proceso del cálculo de tendencias. Este programa tiene todas las herramientas necesarias para la realización de dichos cálculos.
- g) Toda la información recabada y la proyectada se analizó para llegar a conclusiones pertinentes en función de los objetivos trazados en la presente investigación.
- h) Se elaboraron las conclusiones y recomendaciones que corresponden en función del análisis realizado.

5.5.1 Consulta documental

La consulta documental consistió en la revisión y análisis de todos los informes generados por las Agencias Municipales de Extensión del MAGA y la Sede Departamental en el departamento de Zacapa. Así mismo se tomaron datos del Censo Nacional Agropecuario realizado por el INE en el año 2006.

5.5.2 Fase de campo

La fase de campo consistió en la aplicación de las entrevistas y el análisis de las mismas y su comparación con la información obtenida dentro de las instituciones ya señaladas.

5.6 ANALISIS DE LA INFORMACION

Para el análisis de la información se usaron la técnica de mínimos cuadrados y el análisis de regresión lineal, para modelar ecuaciones predictivas de las variables estudiadas para los años de 2017 a 2021. Así mismo se hizo uso de gráficas, promedios y porcentajes.

VI. RESULTADOS

Los resultados que se muestran en el presente capítulo y que se expresan mediante las figuras de la No. 1 a la No. 14 y también mediante los cuadros del No. 1 al No. 4, fueron obtenidos mediante la tabulación y análisis estadístico de las entrevistas realizadas a funcionarios municipales y departamentales del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) y del Instituto Nacional de Estadística (INE), así como a los productores de maíz y frijol del departamento de Zacapa de acuerdo con los registros internos del MAGA (véanse anexos 1 y 2) y también mediante la proyección de los datos recabados en dichas entrevistas, mediante el uso del análisis de regresión lineal.

Es decir, los datos recolectados mediante la aplicación de los instrumentos fueron los que se consideraron como datos históricos. Al ingresar estos datos en el programa Excel y proyectarlos mediante el uso de la regresión lineal se obtuvo la ecuación predictiva que determinó los datos futuros. De acuerdo con dicha ecuación predictiva, existe un incremento promedio interanual del 2.23% tanto en la producción de maíz como en la producción de frijol, dato que es consistente con la tasa de crecimiento poblacional, que para el departamento de Zacapa ronda el 2% interanual de conformidad con las proyecciones de población del departamento de Zacapa por parte del INE.

6.1 LA ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION POR EPOCA DE SIEMBRA Y MODALIDAD HIDRICA

Para recabar la información que se presenta en este informe, fue crucial el apoyo recibido por la Dirección Departamental del MAGA en Zacapa, especialmente por el Encargado de Desarrollo Rural y por los Jefes Municipales de Extensión de los 10 municipios del departamento de Zacapa.

La producción de maíz se estimó en 15,184 toneladas métricas al año. En el caso del cultivo de frijol la producción se estimó en 5,816 toneladas métricas al año.

El siguiente gráfico compara la producción de maíz con la producción de frijol en el departamento de Zacapa.

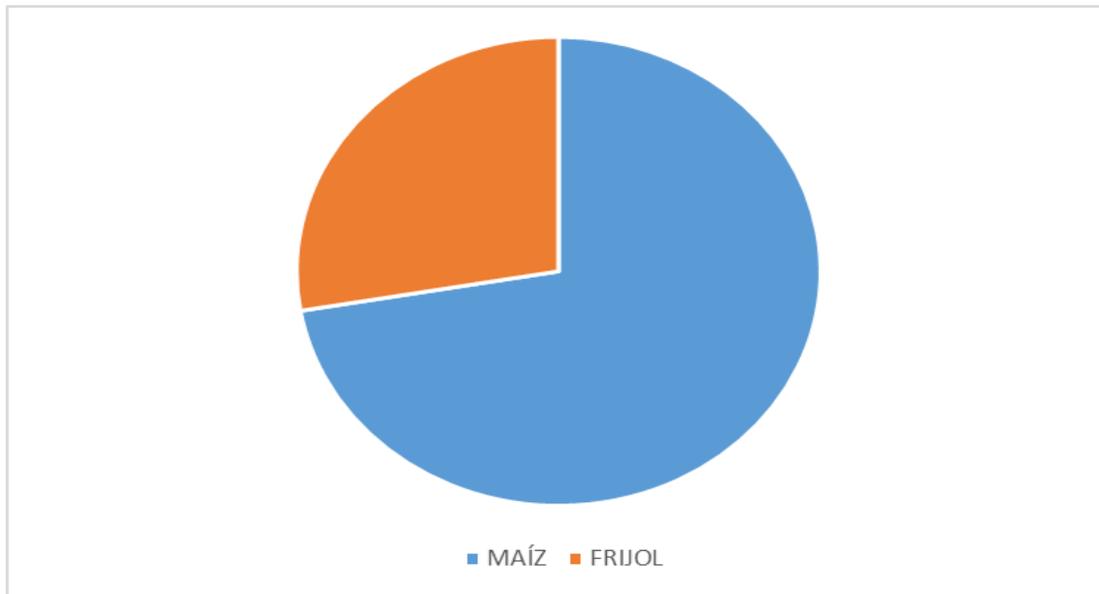


Figura 1. **Producción anual de maíz y frijol en el departamento de Zacapa.**

6.1.1 Por época de siembra

a) En el caso del maíz

El 68% de todo el maíz que se produce en el departamento de Zacapa, se produce en el verano, mientras que el restante 32% se produce en el invierno. La siguiente gráfica muestra esa relación.

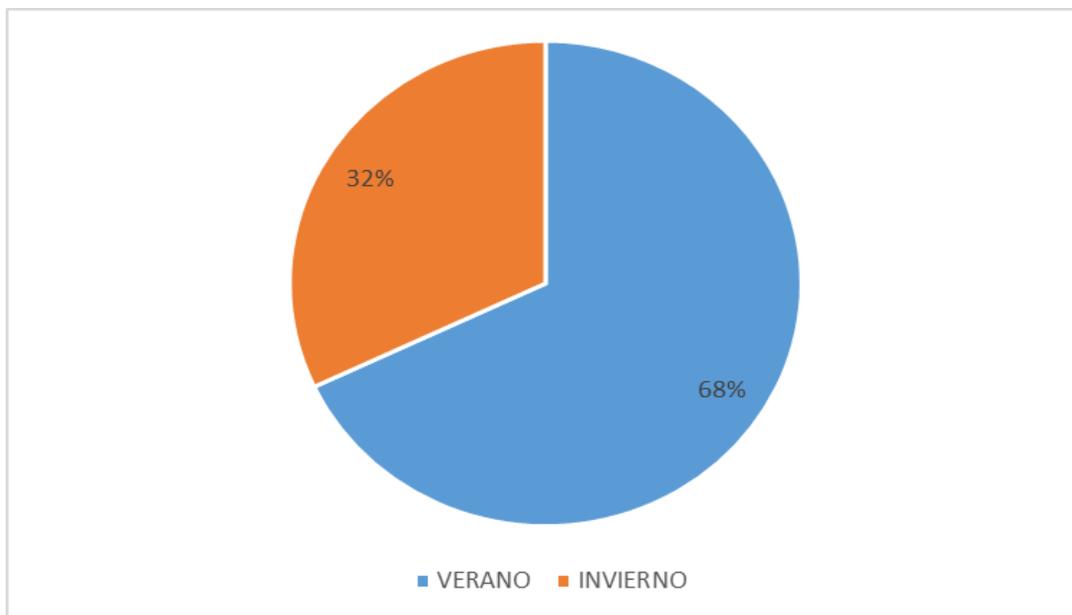


Figura 2. Producción anual de maíz en verano e invierno en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.

b) En el caso del frijol

El 75% de todo el frijol que se produce en el departamento de Zacapa, se produce en el verano, mientras que el restante 25% se produce en el invierno. La siguiente gráfica muestra esa relación.

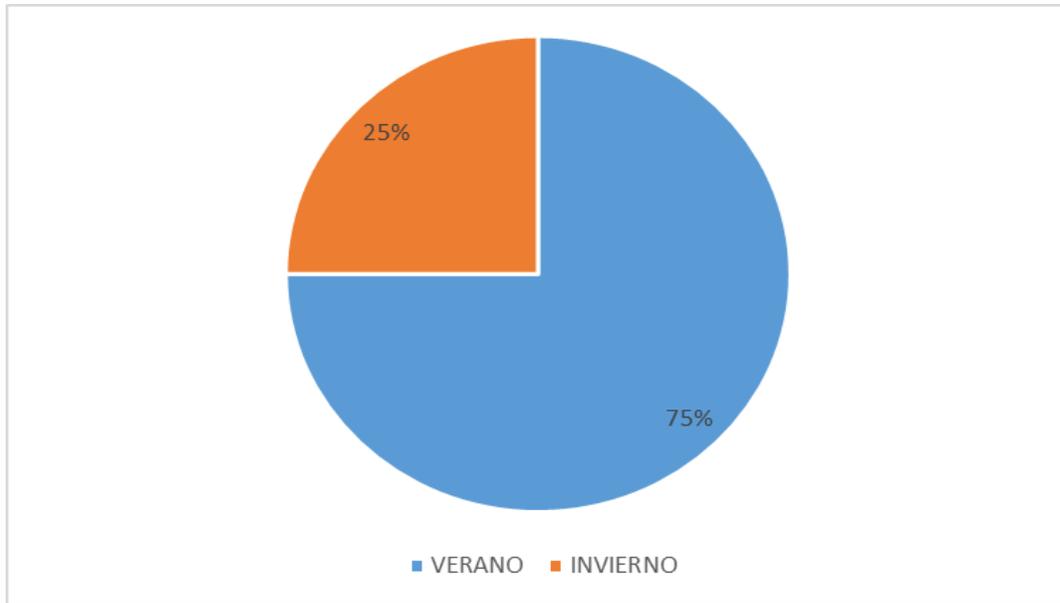


Figura 3. Producción anual de frijol en verano e invierno en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.

6.1.2 Por modalidad hídrica

a) En el caso del maíz

El 18% de toda la producción de maíz que se realiza en el departamento de Zacapa es producido con agua de lluvia, mientras que el 80% se riega a través de sistema de riego. Sólo el 2% de la producción de maíz se realiza mediante el sistema de riego por goteo, con el fin de alimentar el ganado de algunas empresas productoras de lácteos. La siguiente gráfica muestra este hecho.

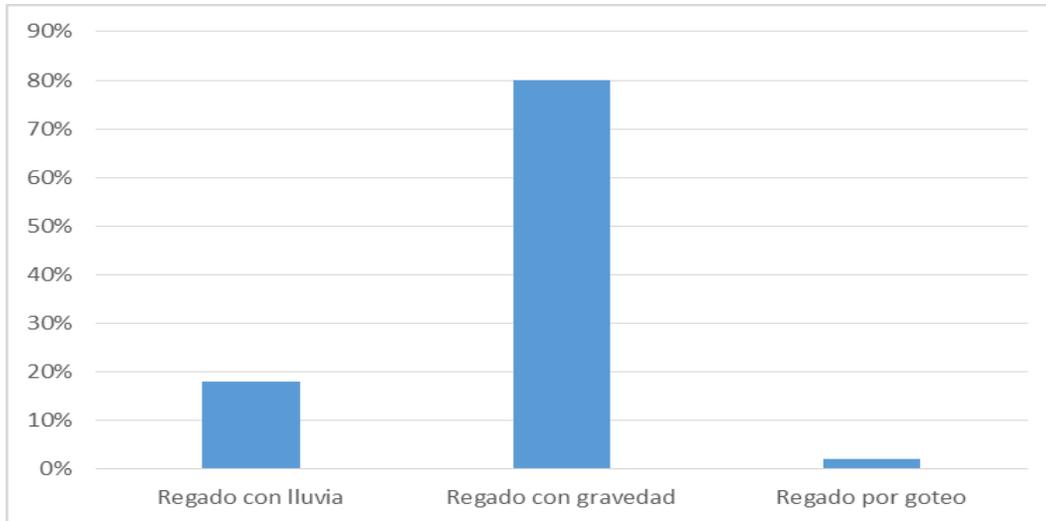


Figura 4. Producción de maíz según modalidad hídrica en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.

b) En el caso del frijol

El 33% de toda la producción de frijol en el departamento de Zacapa se realiza con agua de lluvia, mientras que el 67% se riega a través del sistema de riego. La siguiente gráfica muestra este hecho.

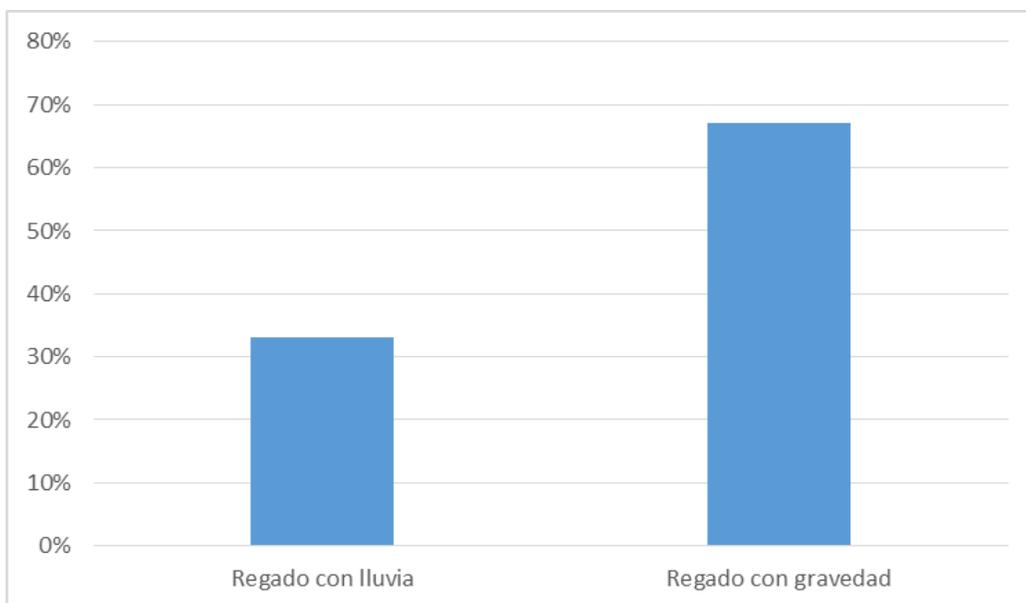


Figura 5. Producción de frijol en el departamento de Zacapa, por modalidad hídrica, expresada en porcentajes.

6.2 LAS PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS

a) En el caso del maíz

El principal productor de maíz es el municipio de Zacapa con el 35%. El municipio de Gualán ocupa el segundo lugar con un 20%. El tercer lugar es para el municipio de Huité con un 10%. Con un 9% el municipio de Río Hondo se encuentra en la cuarta posición. El quinto lugar le corresponde al municipio de San Diego con un 6%. Los otros seis municipios del departamento de Zacapa suman un 20% de toda la producción de maíz. El siguiente gráfico refleja esta situación.

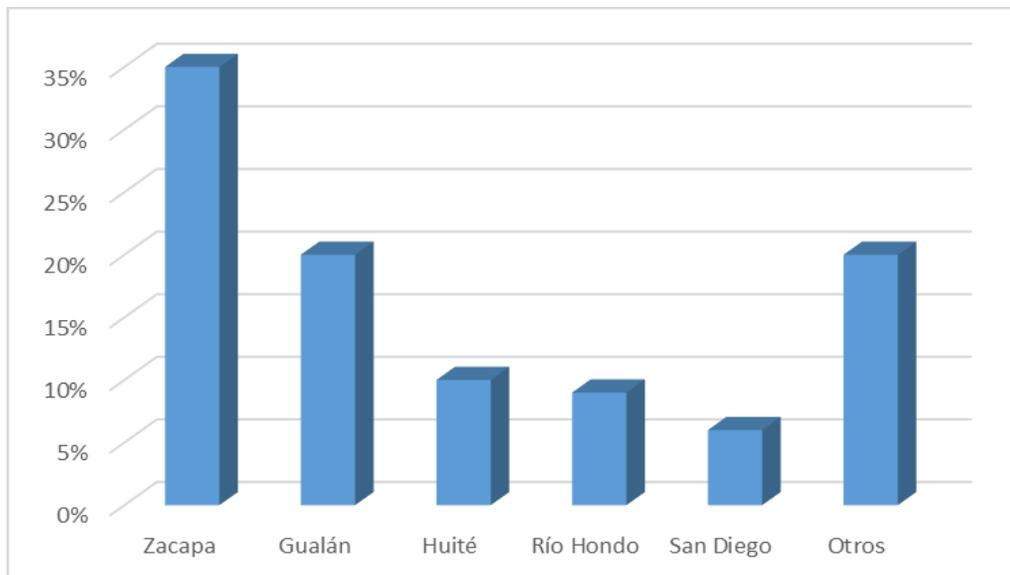


Figura 6. Producción anual de maíz por regiones, en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.

b) En el caso del frijol

El principal productor de frijol es el municipio de Zacapa con el 32%. El municipio de San Diego ocupa el segundo lugar con un 18%. El municipio de Gualán ocupa el tercer lugar con un 16%. El cuarto lugar es para el municipio de Huité con un 12%. Con un 6% el municipio de Río Hondo se encuentra en la quinta posición. Los otros seis municipios del departamento de Zacapa suman un 16% de toda la producción de frijol. El siguiente gráfico refleja esta situación.

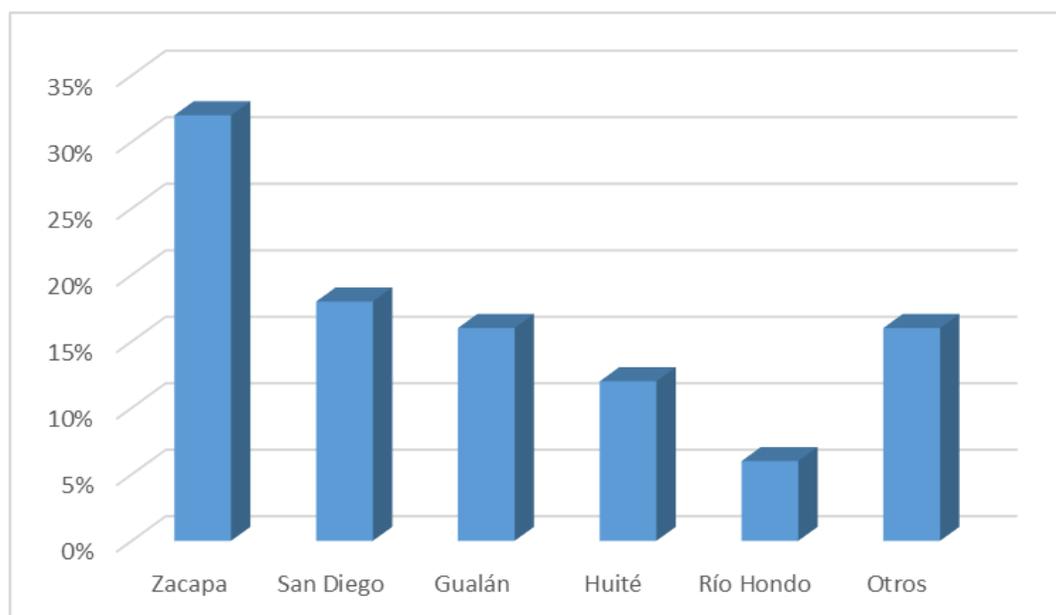


Figura 7. Producción anual de frijol por regiones, en el departamento de Zacapa, expresada en porcentajes.

6.3 SUPERFICIE CULTIVADA Y RENDIMIENTOS

6.3.1 Superficie cultivada

a) En el caso del maíz

Se destinan 2,340 hectáreas a la producción de maíz en el departamento de Zacapa. Al municipio de Zacapa corresponden 819 hectáreas, al municipio de Gualán 468, al municipio de Huité 234, al municipio de Río Hondo 211, al

municipio de San Diego 140 y los otros seis municipios 468. Esto se muestra en la siguiente gráfica.

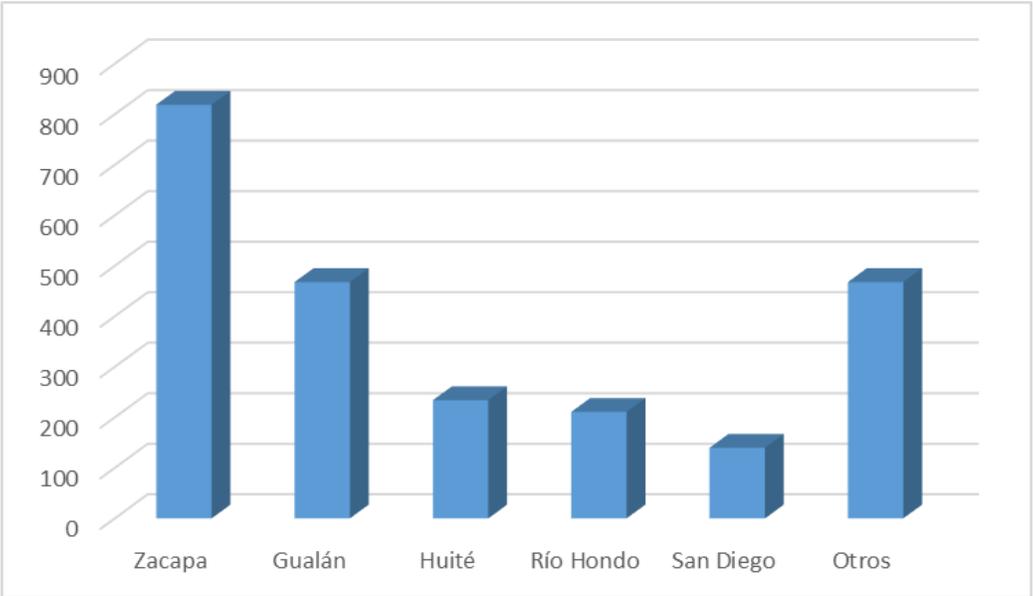


Figura 8. Área destinada al cultivo de maíz en las regiones productoras del departamento de Zacapa, expresada en hectáreas.

b) En el caso del frijol

Se destinan 1,460 hectáreas a la producción de frijol en el departamento de Zacapa. Al municipio de Zacapa corresponden 467 hectáreas, al municipio de San Diego 262, al municipio de Gualán 240, al municipio de Huité 175, al municipio de Río Hondo 88 y los otros seis municipios 228. Esto se muestra en la siguiente gráfica.

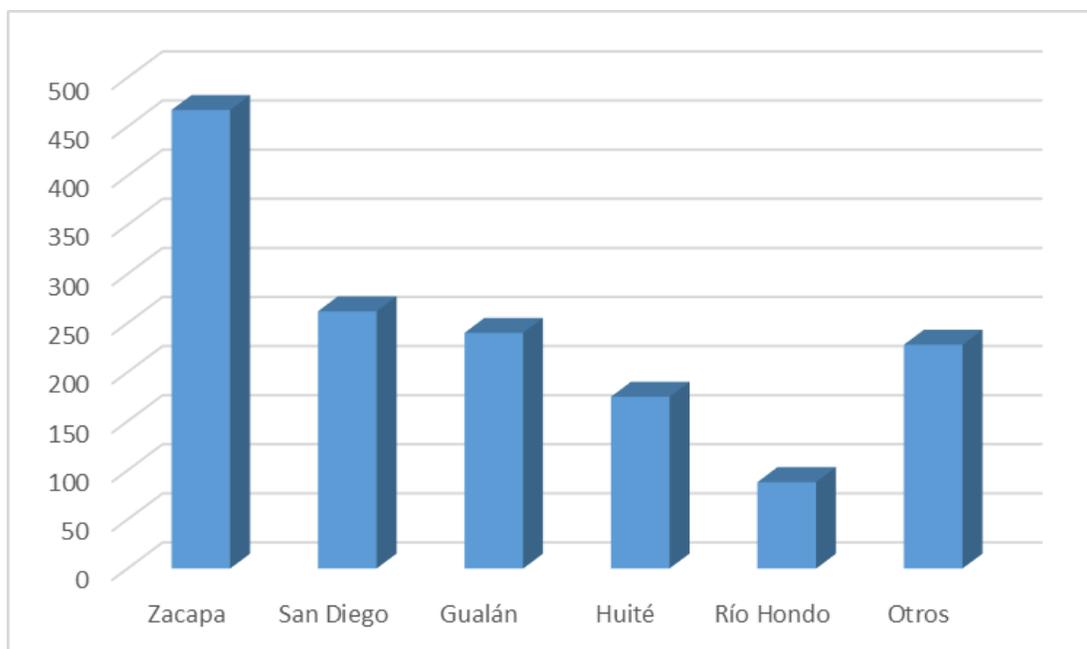


Figura 9. Área destinada al cultivo de frijol en las regiones productoras del departamento de Zacapa, expresada en hectáreas.

6.3.2 Rendimientos

Para el caso del maíz, el rendimiento promedio es de 67.5 quintales por manzana, lo que equivale a unos 4,400 kilogramos por hectárea. En el caso del cultivo de frijol, el rendimiento promedio es 40.5 quintales por manzana, lo que equivale a unos 2,640 kilogramos por hectárea. La siguiente gráfica muestra los rendimientos de los cultivos de maíz y frijol en términos promedio en el departamento de Zacapa.

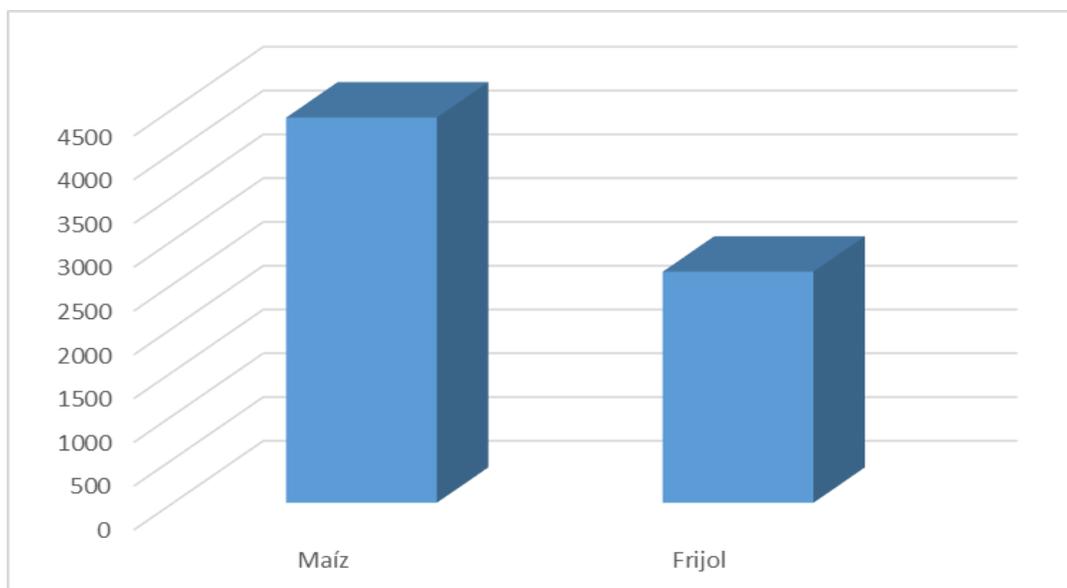


Figura 10. Rendimientos promedio de los cultivos de maíz y frijol en el departamento de Zacapa, expresados en kilogramos por hectárea.

6.4 EXPECTATIVAS DE LA PRODUCCION PARA LOS AÑOS AGRICOLAS DEL 2017 AL 2021

a) En el caso del maíz

Se tomaron los datos históricos de producción de maíz en toneladas métricas durante los años de 2007 a 2016. Los datos se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Producción de maíz en el departamento de Zacapa durante los años de 2007 a 2016 en toneladas métricas.

Año	Producción en Toneladas Métricas por año.
2007	12450
2008	12727
2009	13011
2010	13302
2011	13598
2012	13901
2013	14201
2014	14528
2015	14852
2016	15184

Fuente: MAGA (2017)

De acuerdo con los datos históricos de la producción de maíz en el departamento de Zacapa y mediante el uso de la regresión lineal y la técnica de mínimos cuadrados, se determinó que la ecuación que determina las expectativas de producción de maíz en toneladas métricas para los años de 2017 a 2021 es $y = (12178) \cdot (1.0223)^n$ donde y representa la producción en toneladas métricas anuales y n representa el número de años transcurridos después del año 2006. Sustituyendo n por 11, 12, 13, 14 y 15, para los años de 2017 a 2021 respectivamente, se obtienen las producciones estimadas para estos años. El cuadro de la siguiente página presenta el pronóstico de producción de maíz para

el departamento de Zacapa, expresado en toneladas métricas, para los años de 2017 a 2021.

Cuadro 2. Pronóstico de producción de maíz en el departamento de Zacapa durante los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.

Año	Producción en Toneladas Métricas por año.
2017	15522
2018	15868
2019	16222
2020	16583
2021	16953

El crecimiento de la producción del cultivo de maíz en el departamento de Zacapa, muestra una tendencia estable hacia el crecimiento, con un incremento interanual del 2.2%, el cual es bastante cercano a la tasa de crecimiento poblacional reportada por el INE, la cual es del 2.4%. Esto significa que la disponibilidad per cápita de este cultivo se mantendrá estable durante los próximos cinco años. La siguiente gráfica muestra la proyección de producción de maíz, en toneladas métricas para el departamento de Zacapa, para los años de 2017 a 2021.

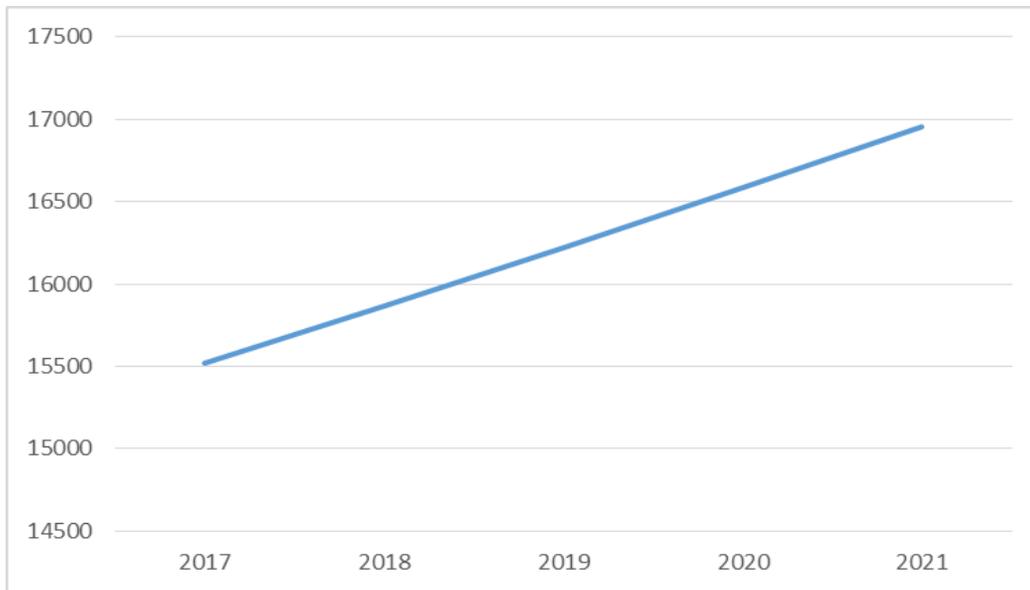


Figura 11. Proyección de la producción de maíz en el departamento de Zacapa para los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.

b) En el caso del frijol

Se tomaron los datos históricos de producción de frijol en toneladas métricas durante los años de 2007 a 2016. Los datos se presentan en el cuadro de la siguiente página.

Cuadro 3. Producción de frijol en el departamento de Zacapa durante los años de 2007 a 2016 en toneladas métricas.

Año	Producción en Toneladas Métricas por año.
2007	4788
2008	4895
2009	5004
2010	5116
2011	5230
2012	5347
2013	5466
2014	5588
2015	5712
2016	5840

Fuente: MAGA (2017)

De acuerdo con los datos históricos de la producción de frijol en el departamento de Zacapa y mediante el uso de la regresión lineal y la técnica de mínimos cuadrados, se determinó que la ecuación que determina las expectativas de producción de frijol en toneladas métricas para los años de 2017 a 2021 es $y = (4684) \cdot (1.0223)^n$ donde y representa la producción en toneladas métricas anuales y n representa el número de años transcurridos después del año 2006. Sustituyendo n por 11, 12, 13, 14 y 15, para los años de 2017 a 2021 respectivamente, se obtienen las producciones estimadas para estos años. El cuadro de la siguiente página presenta el pronóstico de producción de frijol para el

departamento de Zacapa, expresado en toneladas métricas, para los años de 2017 a 2021.

Cuadro 4. Pronóstico de producción de frijol en el departamento de Zacapa durante los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.

Año	Producción en Toneladas Métricas por año.
2017	5970
2018	6103
2019	6239
2020	6378
2021	6521

El crecimiento de la producción del cultivo de frijol en el departamento de Zacapa, muestra una tendencia estable hacia el crecimiento, con un incremento interanual del 2.2%, el cual es bastante cercano a la tasa de crecimiento poblacional reportada por el INE, la cual es del 2.4%. Esto significa que la disponibilidad per cápita de este cultivo se mantendrá estable durante los próximos cinco años. La gráfica que se encuentra en la siguiente página, muestra la proyección de producción de frijol, en toneladas métricas para el departamento de Zacapa, para los años de 2017 a 2021.

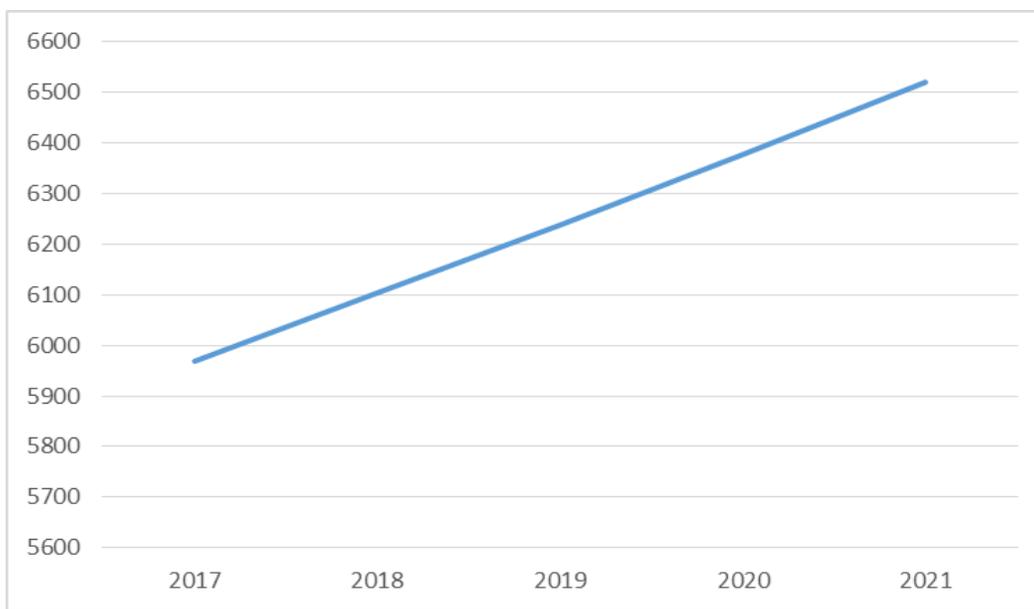


Figura 12. Proyección de la producción de frijol en el departamento de Zacapa para los años de 2017 a 2021 en toneladas métricas.

6.5 PRINCIPALES CANALES DE COMERCIALIZACION

a) En el caso del maíz

Se determinó que el 50% de la producción es comercializada directamente con los mayoristas, el 30% se lo venden los productores a los minoristas, mientras que el 20% se le vende de manera directa a los consumidores. La siguiente gráfica muestra este hecho.

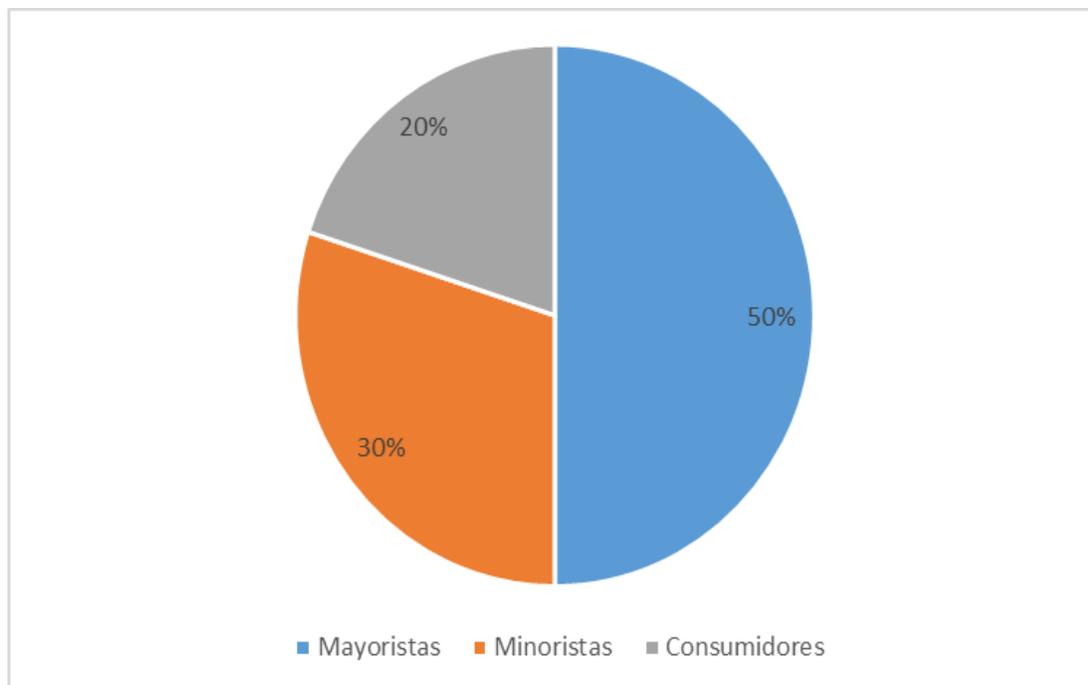


Figura 13. Canales de comercialización utilizados por los productores de maíz del departamento de Zacapa.

b) En el caso del frijol

Se determinó que el 58% de la producción es comercializada directamente con los mayoristas, el 27% se lo venden los productores a los minoristas, mientras que el 15% se le vende de manera directa a los consumidores. La siguiente gráfica muestra este hecho.

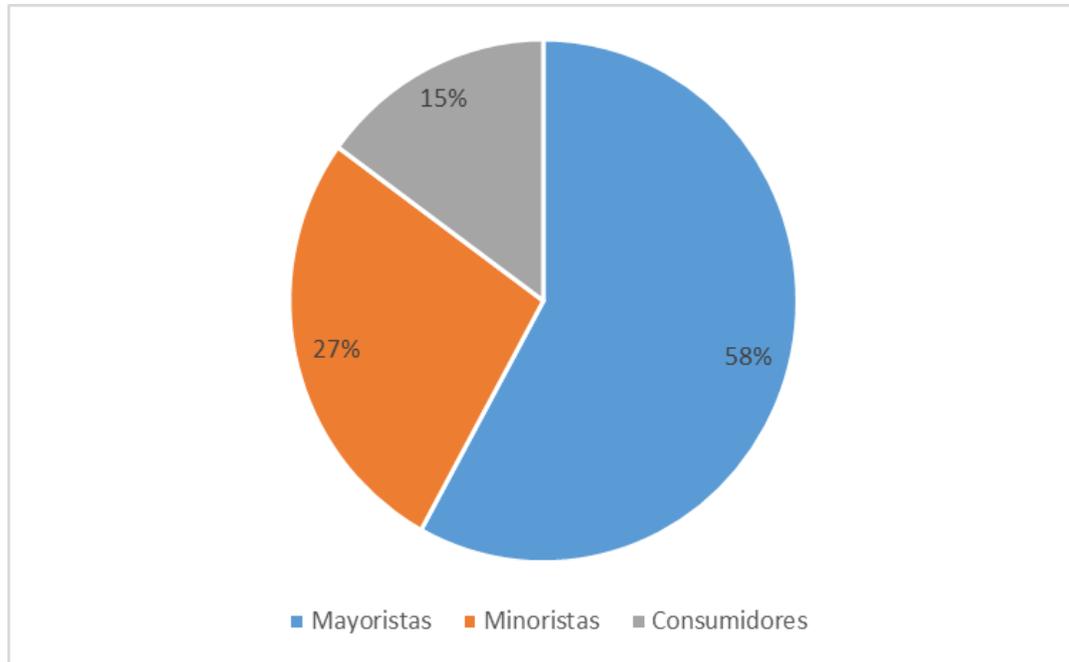


Figura 14. Canales de comercialización utilizados por los productores de frijol del departamento de Zacapa.

VII. CONCLUSIONES

- Los volúmenes anuales de producción de maíz y frijol en el departamento de Zacapa, son de 15,184 y 5,816 toneladas métricas respectivamente.
- El verano es la época del año en que más maíz y frijol se produce en el departamento de Zacapa.
- Las regiones más productoras de maíz en el departamento de Zacapa son los municipios de Zacapa, Gualán, Huité, Río Hondo y San Diego.
- Las regiones más productoras de frijol en el departamento de Zacapa son los municipios de Zacapa, San Diego, Gualán, Huité, y Río Hondo.
- Las áreas dedicadas a los cultivos de maíz y frijol son 2,340 y 1,460 hectáreas respectivamente.
- El 68% de todo el maíz que se produce en el departamento de Zacapa, se produce en el verano, mientras que el restante 32% en el invierno.
- El 75% de todo el frijol que se produce en el departamento de Zacapa, se produce en el verano, mientras que el restante 25% en el invierno.
- El rendimiento promedio de los cultivos de maíz y frijol en el departamento de Zacapa son 4,400 y 2,640 kilogramos por hectárea, respectivamente.
- Tanto la producción de frijol como la producción de maíz en el departamento de Zacapa, crecerá a razón de un 2.2% anual durante los años de 2017 a 2021.
- Los principales canales de comercialización utilizados tanto por los productores de maíz como por los productores de frijol del departamento de Zacapa, es el de vender sus productos directamente a los mayoristas. En segundo lugar, se comercializan los productos agrícolas con los minoristas y por último se usa la venta directa a los consumidores.

VIII. RECOMENDACIONES

- Que se realicen futuras investigaciones por parte de las diferentes instituciones académicas o el ministerio del sector público vinculado al tema agrícola, para determinar la situación actual y futura de cultivos de importancia económica para el departamento de Zacapa, tal es el caso de las hortalizas como tomate, chile, cebolla, okra entre otras. En este sentido, es necesario que se evalúen todos los componentes considerados en la presente investigación; como la estructura de la producción por ciclo agrícola y su modalidad hídrica, las principales regiones productoras, la superficie cultivada y sus respectivos rendimientos, la estacionalidad de la producción, las expectativas de la producción para los años subsiguientes y los principales canales de comercialización que son utilizados.
- Que se capacite a los productores de maíz y frijol del departamento, para que puedan aprovechar de mejor manera las tecnologías existentes y las oportunidades de mercado.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Achaerandio (2001). **INICIACIÓN A LA PRÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.** Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Bendaña (2014). **ESTUDIO DE LA CADENA DE FRIJOL NEGRO.** Proyecto Microfinanzas Comunitarias y Servicios Microfinancieros Rurales Especializados en El Salvador, Guatemala, Nicaragua y República Dominicana.
- Fisher y Navarro (2004). **ESTADÍSTICA PARA ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA.** 4ª Ed. Editorial Mc Graw Hill. México. D. F.
- Gaucín y Torres (2012). **PANORAMA AGROALIMENTARIO. FIRA.** México. D. F.
- IICA (2014). **CADENAS DE VALOR DE MAÍZ BLANCO Y FRIJOL EN CENTROAMÉRICA: ACTORES, PROBLEMAS Y ACCIONES PARA SU COMPETITIVIDAD.**
- Jurado, Aranda, Callejas y Ortega (2013). **SITUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN CONDICIONES DE RIEGO EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA.** Revista Mexicana de Agronegocios. México. D. F.
- MAGA (2017). **INFORMES SEMANALES, MENSUALES, TRIMESTRALES Y ANUALES.** Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. Delegación Departamental Zacapa. Guatemala.
- Menchú y Méndez (2011). **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ALIMENTARIA EN GUATEMALA.** Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP.
- Piedra (2016). **HISTORIA Y BENEFICIOS DEL FRIJOL.** La Maquila Lama. México. D. F.
- Rodríguez (2013). **LA IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN AGROPECUARIA.** Consultado el día 05 de octubre de 2016. Disponible en línea: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13066535>.

SAGARPA (2011). **PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE FRIJOL.**
México D. F.

SAGARPA (2011). **PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE FRIJOL.**
México. D. F.

SE (2012). **ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL FRIJOL.** Dirección
General de Industrias Básicas. Secretaría de Economía. México. D. F.

X. ANEXOS

ANEXO 1: Entrevista estructurada dirigida a funcionarios municipales y departamentales del MAGA y del INE en el departamento de Zacapa

1. De acuerdo con sus registros ¿cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 la cantidad de quintales de frijol producidos en el departamento de Zacapa durante el verano y durante el invierno?

Época de siembra / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Verano											
Invierno											
TOTAL											

2. De acuerdo con sus registros ¿cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 la cantidad de quintales de frijol producidos en el departamento de Zacapa mediante las modalidades hídricas de riego por lluvia, riego por gravedad y riego por goteo o aspersión?

Modalidad hídrica / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Riego por lluvia											
Riego por gravedad											
Riego por goteo											
TOTAL											

3. De acuerdo con sus registros ¿cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 la cantidad de quintales de frijol producidos en cada uno de los municipios del departamento de Zacapa?

Municipio / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Zacapa											
Estanzuela											
Río Hondo											
Gualán											
La Unión											
Teculután											
Usumatlán											
San Jorge											
Huité											
Cabañas											
San Diego											
TOTAL											

4. De acuerdo con sus registros ¿cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 la cantidad de hectáreas cultivadas con frijol en cada una de las regiones o municipios del departamento de Zacapa?

Municipio / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Zacapa											
Estanzuela											
Río Hondo											
Gualán											
La Unión											
Teculután											
Usumatlán											
San Jorge											
Huité											
Cabañas											
San Diego											
TOTAL											

5. De acuerdo con sus registros ¿cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 el rendimiento promedio en quintales de frijol por hectárea en cada una de las regiones o municipios del departamento de Zacapa?

Municipio / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Zacapa											
Estanzuela											
Río Hondo											
Gualán											
La Unión											
Teculután											
Usumatlán											
San Jorge											
Huité											
Cabañas											
San Diego											
TOTAL											

6. De acuerdo con sus registros ¿cuál ha sido la cantidad de quintales de frijol comercializados durante los años de 2006 a 2015, mediante venta directa y a través de intermediarios en el departamento de Zacapa?

Canales de comercialización / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Venta directa											
Intermediarios											
TOTAL											

ANEXO 2: Entrevista estructurada dirigida a productores de maíz y frijol del departamento de Zacapa

1. ¿Cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 la cantidad de quintales de frijol que usted ha producido durante el verano y durante el invierno?

Época de siembra / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Verano											
Invierno											
TOTAL											

2. ¿Cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 la cantidad de quintales de frijol producidos por usted mediante las modalidades hídricas de riego por lluvia, riego por gravedad y riego por goteo o aspersión?

Modalidad hídrica / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Riego por lluvia											
Riego por gravedad											
Riego por goteo											
TOTAL											

3. ¿Cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 el área que usted ha cultivado con frijol?

4. ¿Cuál ha sido durante los años de 2006 a 2015 el rendimiento promedio en quintales de frijol por hectárea que usted ha obtenido?

5. ¿Cuál ha sido la cantidad de quintales de frijol que usted ha comercializado durante los años de 2006 a 2015, mediante venta directa y a través de intermediarios?

Canales de comercialización / Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Venta directa											
Intermediarios											
TOTAL											

ANEXO 3. Cronograma de trabajo

Actividades / Fechas	Jul. 2016	Ago 2016	Set. 2016	Oct. 2016	Nov. 2016	Dic. 2016	Ene. 2017	Feb. 2017	Mar. 2017	Abr. 2017	May. 2017	Jun. 2017
Elaboración del anteproyecto	X	X	X	X								
Aprobación del anteproyecto					X							
Entrevistas a Funcionarios del MAGA y del INE						X						
Revisión de los registros internos del MAGA							X					
Entrevista a productores								X				
Tabulación de las entrevistas									X			
Análisis estadístico de la información									X			
Elaboración de conclusiones y recomendaciones										X		
Redacción del informe final										X		
Presentación del informe final											X	
Aprobación del informe final												X