

**“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMÍCAS**



**COMPARACIÓN MORFOLÓGICA DE 2 VARIEDADES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL (PINTO BEAN O PINTO AMERICANO VS FRIJOL PINTO LAGUNA COMERCIAL).**

**POR:**

**JONATHAN MANUEL CRUZ SÁNCHEZ**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA**

**OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**DICIEMBRE DE 2012**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

TESIS DE **JONATHAN MANUEL CRUZ SÁNCHEZ** ELABORADA BAJO  
SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**ASESOR PRINCIPAL**

**DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ**

**ASESOR**

**MC. RAFAEL AVILA CISNEROS**

**ASESOR**

**DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO**

**ASESOR**

**DR. ANSELMO GONZALEZ TORRES**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS  
DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS**



**Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**DICIEMBRE DE 2012**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DE JONATHAN MANUEL CRUZ SÁNCHEZ QUE SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR Y APROBADA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

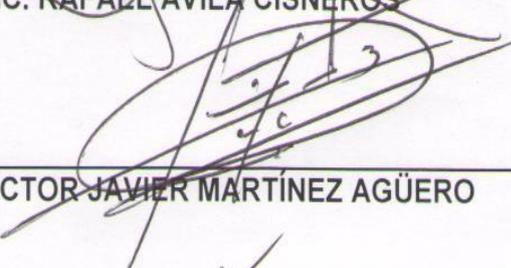
PRESIDENTE

  
DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ

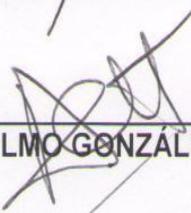
VOCAL.

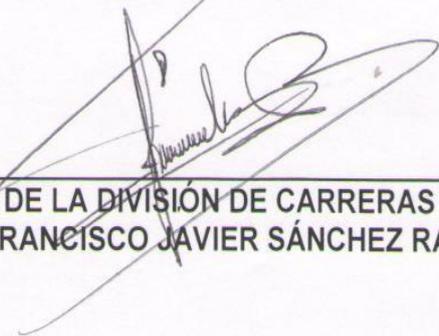
  
MC. RAFAEL ÁVILA CISNEROS

VOCAL.

  
DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

VOCAL

  
DR. ANSELMO GONZÁLEZ TORRES

  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2012

## *DEDICATORIAS*

### *A MI DIOS:*

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

### *AMIS PADRES:*

*JAIME CRUZ ROMERO  
ELVIA SANCHEZ MARTINEZ*

Con mucho cariño para ustedes a quienes adoro desde lo más profundo de mi corazón por ser artífices en la culminación de mis estudios superiores quienes con sus consejos y ayuda me dieron impulso para salir adelante gracias por tenerme paciencia en todo mis errores.

Papa, gracias por tu apoyo, la orientación que me has dado, por iluminar mi camino, darme la pauta para poder realizarme en mis estudios y mi vida. Agradezco los consejos sabios que en el momento exacto has sabido darme para no dejarme caer y enfrentar los momentos difíciles, por ayudarme a tomar las decisiones que me ayuden a balancear mi vida y sobre todo gracias por el amor tan grande que me das.

Gracias madre, tu eres la persona que siempre me ha levantado los ánimos tanto en los momentos difíciles de mi vida estudiantil como personal. Gracias por tu paciencia

y esas palabras sabias que siempre tienes para mis enojos, mis tristezas y mis momentos felices, por ser mi amiga y ayudarme a cumplir mis sueños, te amo mucho.

*AMI ESPOSA E HIJO:*

*BASTI ISELA GOMEZ PEREZ  
GABRIEL DE JESUS CRUZ GOMEZ*

Gracias mi amor, por permitirme formar parte de tu vida, gracias por tu amor, gracias por ser como eres, gracias por ser la mujer con los mejores sentimientos que he conocido, gracias por presionarme para terminar este trabajo, gracias por aguantarme todo por eso te adoro y te amo.

Le doy gracias a la vida que me dio la oportunidad de encontrarte en mi camino, sé que no soy perfecto, pero si el que te ama de verdad y más que nada por darme el regalo que todo hombre podía soñar, a mi hijo *Gabrielito* Tienes apenas 1 año y 9 meses, pero he soñado contigo una eternidad, te amo mucho y eso algún día lo comprenderás porque tu mamá te ha de criar y te verá no como yo, pero en mi siempre un amigo tendrás.

Siempre estaré junto a ti, sólo espero verte hecho todo un hombre, junto a tu madre yo estaré para ayudarte y apoyarte y ¿quién soy yo?, tu padre que no siempre estará a tu lado, pero siempre te apoyará.

*AMIS HERMANOS(A):*

*JAZMIN, RUBI, BERNARDINO, JAIME, Y BETI.* Gracias por los momentos que hemos pasado de alegría y tristeza, y por los consejos que me brindaron como familia, con ganas de tenerlos cerca y no poder estar con ustedes, gracias por comprender de que este sacrificio es por salir adelante y ser un hombre de bien, y espero con ansias el momento de volver estar más tiempo juntos para convivir bellos momentos juntos como hermanos, gracias por todo sus apoyos y consejos que me dieron cuando los necesite y por desearme lo mejor.

*A TODA MI FAMILIA:*

*Abuelos CARMEN MARTINEZ, SOFIA ROMERO, tías MAGADALENA, IRMA, CANDELARIA, LUPITA, ESPERANZA, ZOILA, SANDRA, tíos LUIS, ABRAHÁN, RANULFO, GUSTAVO, VILO, MARVEL, RODRIGO, BELI, WILFREDO, ANTONIO, primas KAREN, ROSITA, SANDI, GLADIS, LUISITA, primos ABIGAIL, WUILLIAN, ALEJANDRO, ABRAHÁN, JAIME, CRISTIAN, cuñados MARIO, DIEGO Y EDUIN.* Gracias por todos los consejos y deseos que me brindaron para terminar la carrera y por los buenos momentos que pasamos.

*A MIS AMIGOS:*

A todos mis amigos, *JUAN, DOMINGO, MANUEL, IVER, OBET, RAYMANDU, ROSELIN, JORGE LUIS, LUCIA, ELIZABETH, ORI y BLANQUITA.* Mil gracias por todos los momentos que hemos pasado juntos y por brindarme sus apoyos cuando lo necesitaba.

## *AGRADECIMIENTOS*

A *DIO* por haberme dado la vida y la oportunidad de terminar mis sueños estudiantiles y disfrutar estos momentos con mis seres queridos.

A *MI ALMA TERRA MATER* por haberme dado la oportunidad de realizar mi carrera, por ser una casa más durante 4 años y medio, y darme sus conocimientos que me llevo hacer un profesionista haciendo sentir orgulloso.

Al *DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ* por apoyarme en la elaboración de mi tesis incondicionalmente y por el tiempo dedicado en la revisión de este trabajo.

Al *MC. RAFAEL ÁVILA CISNEROS* por su apoyo incondicional en la elaboración de mi tesis y amistad que tuvo durante el proceso del trabajo. Por compartir sus conocimientos conmigo y la gran participación en la elaboración del presente trabajo y paciencia que me tuvo.

Al *DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO* por compartir parte de sus conocimientos conmigo, y por apoyarme incondicionalmente en la participación de este trabajo de tesis.

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE CUADRO .....	viii
I. RESUMEN.....	ix
II. ABSTRACT .....	ix
III. INTRODUCCION .....	1
Objetivo .....	2
Hipótesis .....	2
IV. REVISION DE LITERATURA .....	3
V. MATERIALES Y METODOS.....	33
1.- Lugar donde se llevo a efecto la investigación.....	33
2.- Descripción del área de estudio. ....	33
Hidrografía .....	33
Clima.....	34
Recursos naturales.....	34
Características y Uso del Suelo .....	35
Localización.....	35
3.- Planteamiento del problema. ....	36
4.- Objetivos de la investigación. ....	36

5.- Hipótesis.....	36
6.- Materiales utilizados.....	36
7.- Trabajo en campo.....	37
VII. CONCLUSIONES.....	44
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	46

## ÍNDICE DE CUADRO

**CUADRO 1. Características agronómicas y rendimiento en kilogramos por hectárea de variedades de frijol.**

**CUADRO 2. Cantidad de semilla por hectárea para las variedades recomendadas en la región norte, carbonífera y centro de Coahuila.**

**CUADRO 3. Forma de la parcela.**

**CUADRO 4. Altura de planta del frijol.**

**CUADRO 5. Identificación de las variables utilizadas.**

**CUADRO 6. Experimento (numero de ejotes) del frijol Pinto Americano.**

**CUADRO 7. Testigo (numero de ejotes) del frijol Pinto Laguna Comercial.**

**CUADRO 8. Experimento (altura de plantas) del frijol Pinto americano.**

**CUADRO 9. Testigo (altura de plantas) del frijol Pinto Laguna Comercial.**

**CUADRO 10. Cuadro resumen de interpretación estadística.**

## I. RESUMEN

El trabajo de investigación que a continuación se presenta se llevo a efecto en el ciclo primavera – verano del presente 2012; el cual se ubico en los terrenos agrícolas del ejido Portento municipio de Hidalgo Durango. La hipótesis planteada busca encontrar diferencias significativas entre la siembra de la semilla certificada pinto laguna y la semilla tradicional que año con año siembran los productores de esa comunidad y que se le llama pinto laguna comercial.

Es interés de esta investigación conocer otras alternativas de frijol que sean capaces de tener un comportamiento aceptable en la siembra tardía del ciclo de cosecha antes mencionado y el pinto americano parece una opción pues su ciclo vegetativo es menor de los 90 días. Sin embargo los resultados obtenidos demuestran al menos en esta primera investigación que si existe diferencia significativa con la T de student en el número de ejotes entre las variedades comparadas; pero no existieron diferencias significativas en la altura de plantas. Y al cosechar las parcelas demostrativas que el pinto americano fueron del orden de 56 plantas con una producción en grano 792.5 gms, mientras que con el pinto laguna comercial de 26 plantas emergidas se tuvo una producción de 521.6 gms, lo que permite afirmar que la hipótesis planteada no se acepta, en cambio se sugiere realizar otra investigación para confirmar o desechar lo que hasta este momento tenemos como resultado.

**Palabras claves:** Frijol, Morfología, Rendimiento, Variedades.

## II. ABSTRACT

The research work presented below took affect in the spring - summer this 2012, this land was located in the agricultural town of Hidalgo ejido Durango portent. The hypothesis seeks to find significant difference between planting of certified seed and pinto lagoon traditional seed sown every year producers of that community and that is called pinto trade gap.

Interest of this research is to know bean alternatives that are capable of acceptable behavior on the shekel late sowing crop and the aforementioned American pinto seems an option because its vegetative shekel is less than 90 days. However the results show us at least in this first investigation that if there was significant difference in the T of students in the number of beans between varieties compared, but no significant difference with the same statistical tool in plant height. And to reap the demonstration plots that American pinto were about 56 plants with an output of 792.5 gms grain, while the trade gap of 26 pinto plant had emerged is a production of 521.6 gms, allowing us to say that the hypothesis is not accepted and if you can say that it is necessary or required further investigation to reaffirm or reject what we have so far as a result.

### III. INTRODUCCION

El cultivo del frijol ocupa un lugar importante en la economía agrícola del país, tanto por la superficie que se le destina, como por la derrama económica que genera. En conjunto con el maíz constituyen la dieta básica del pueblo mexicano y en consecuencia son los productos de mayor importancia socioeconómica tanto por la superficie de siembra como por la cantidad consumida per cápita. Sin embargo en algunas regiones de México aun no se han definido el tipo de semilla mejoradas para el cultivo del frijol, en la investigación que se esta planteando se busca probar semillas mejoradas como experimento y semillas que tradicionalmente utiliza el productor de la región como testigo, con la finalidad de generar líneas que se adapten a las condiciones climáticas, topográficas, y de tipo de suelo en el municipio de Hidalgo Durango; en particular en las tierras cultivables del ejido el Portento Hidalgo Durango lugar donde se establecieron las parcelas demostrativas mismas que correspondieron a el ciclo primavera – verano del 2012. El proyecto de investigación se la ha denominado determinación de las características morfológicas y de producción de las variedades de frijol Pinto americano semilla mejorada y frijol Pinto Laguna que es el que comúnmente se siembra en la comunidad.

## **Objetivo**

Determinar las características morfológicas y de producción de las variedades de frijol Pinto Bean originario de Idaho USA y Pinto Laguna comercial originado en la Comarca Lagunera de México.

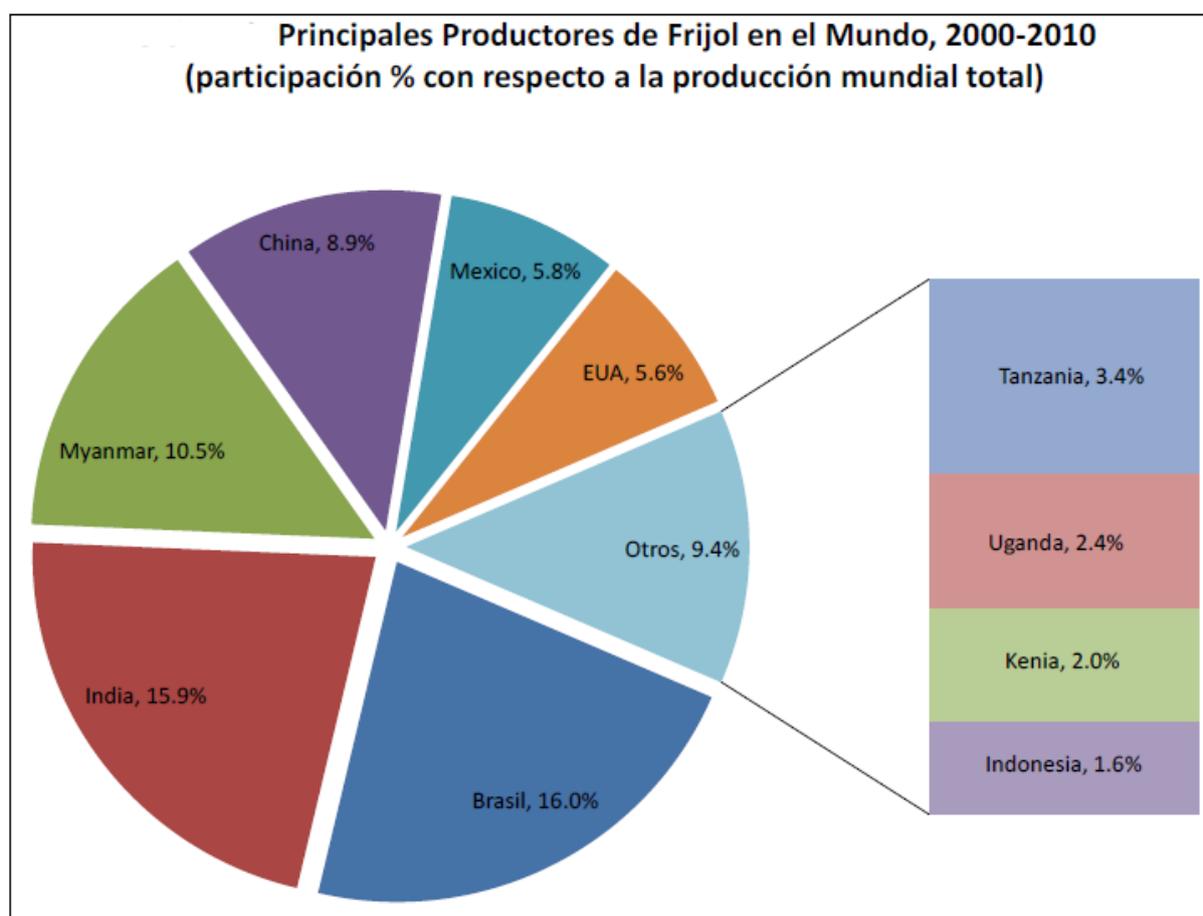
## **Hipótesis**

Las semillas mejoradas de frijol no importando su origen son capaces de adaptarse a regiones donde la agricultura de temporal no cuenta con líneas mejoradas propias.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

En un informe realizado en la secretaría de economía (2012) se menciona con bastante precisión datos como; importancia del frijol, importancia mundial, consumo mundial, producción mundial, rendimiento mundial, principales países productores, como también importancia nacional, consumo nacional, producción nacional, rendimiento nacional y las principales regiones productoras.

Gráfico 1: Principales productores de frijol en el mundo.  
Fuente: Secretaria de Economía 2012.



El frijol es diverso en variedades locales, esta leguminosa ha sido consumida desde la época Prehispánica hasta nuestros días. Forma parte esencial de la alimentación a nivel mundial y principalmente en el Continente Americano. En México el frijol representa una tradición desde antes de la conquista, lo que se manifiesta en la amplia diversidad de las formas silvestres y cultivadas que existían en los usos culinarios de la época prehispánica. En la actualidad es considerado uno de los granos básicos consumidos de mayor importancia para la población. Además de la importancia del frijol como alimento, éste genera fuentes de trabajo y proporciona nutrimentos como las proteínas, para enriquecer la alimentación, por lo que en los países en vías de desarrollo, es considerado una importante fuente proteínica con un contenido que oscila alrededor de 25%, dependiendo de la variedad. (Secretaría de economía; Op. Cit).

El frijol en México se considera un producto estratégico en el desarrollo rural y social del país, ya que representa toda una tradición productiva y de consumo, cumpliendo diversas funciones tanto de carácter alimentario como para el desarrollo socioeconómico. A lo largo de la historia, se ha convertido no sólo en un alimento tradicional, sino también en un elemento de identificación cultural, comparable con otros productos como el maíz y el chile, que son básicos para explicar la dieta alimentaria de la población mexicana. El cultivo de frijol se realiza prácticamente en casi todas las regiones del país y condiciones de suelo y clima. Por lo anterior, el frijol ocupa el segundo lugar en importancia dentro de la superficie sembrada total a nivel nacional, sólo después del maíz. No obstante lo anterior, la principal limitante en su producción, la constituye sin duda la escasa disponibilidad de agua, fenómeno que se agudiza en regiones con bajo régimen pluvial como Zacatecas, Durango y

Chihuahua. El consumo de frijol, por su parte, actualmente se enfrenta a modificaciones importantes ante una sociedad cambiante, incluidos los hábitos alimenticios, a consecuencia del urbanismo, la migración y el empleo; así como el paso de una economía cerrada a una economía global, todo lo cual está ejerciendo presiones en diversas etapas de la cadena de producción, comercialización, transformación y consumo. (Secretaría de economía; Op. Cit).

De acuerdo a estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura citada por la Secretaría de economía(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. No obstante 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%.

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. En 2010, la producción mundial de frijol se ubicó en 23.2 millones de toneladas. (Secretaría de economía; Op. Cit).

El desempeño anual, por su parte, presenta otros matices. Desde el año 2000 hasta 2003, la producción de frijol se había mantenido a un buen ritmo de crecimiento hasta alcanzar las 21 millones de toneladas. Sin embargo, 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. No obstante 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. (Secretaría de economía; Op. Cit).

El rendimiento promedio mundial durante 2000-2009 de frijol se situó en 1.27 toneladas por hectárea (ton/ha). De los principales países productores del mundo, sólo Estados Unidos y China obtuvieron un rendimiento superior de 1.86 y 1.53 toneladas por hectárea, respectivamente. (Secretaría de economía; Op. Cit).

Países como Indonesia, Brasil, India, Myanmar y México, obtuvieron un rendimiento promedio inferior al promedio mundial, es decir, de menos de una tonelada de frijol por hectárea. Para precisar lo anterior, por ejemplo, Brasil el principal productor del mundo, obtuvo un rendimiento de 0.8 toneladas por hectáreas, India un rendimiento de 0.4 toneladas por hectárea, Myanmar con 0.93 ton/ha, y México con 0.7 ton/ha. (Secretaría de economía; Op. Cit).

Considerando la producción acumulada de 2000-2010, los principales países productores de frijol en el mundo son: Brasil con 16%, seguido de la India con 15.9%, Myanmar con 10.5%, China con 8.9%, ocupando el quinto lugar se encuentra México con 5.8%, y en sexto lugar los Estados Unidos con 5.6%. (Secretaría de economía; Op. Cit).

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. (Secretaría de economía; Op. Cit).

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. Los principales países consumidores de frijol en el mundo, corresponden prácticamente a los países productores, con excepción de Myanmar, uno de los principales productores, pero no consumidor del mundo. La lista de países la encabeza Brasil con el 19.7% del consumo acumulado de 2000-2007, seguido de la India con el 19.7%, en tercer lugar México con 7.7%, Estados Unidos con 6.6%. (Secretaría de economía; Op. Cit).

Por otro lado, considerando el consumo per cápita de los diez países principales en el mundo, destacan los siguientes: Burundi con un consumo per cápita de 29.9 kg por persona, seguida de Ruanda con 25.1 kg/persona, Cuba con 17.5 kg/persona, Nicaragua con 16.9 kg/persona y Brasil con 16.1 kg/persona. México, ocupa la décima posición al consumir 11 kg por persona en promedio anual. (Secretaría de economía; Op. Cit).

El frijol es definido en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS, 2001) como un producto básico y estratégico para el país, sembrándose en todas las regiones agrícolas, y ocupa el segundo lugar en superficie a nivel nacional, con un promedio de 1.6 millones de hectáreas cosechadas, una producción de 1.1 millones de toneladas y un valor de 10.2 miles de millones de pesos, es decir, el 3.1% del valor de la producción agrícola para 2010.

Este cultivo tiene gran importancia, ya que cuenta con 617,829 mil unidades productoras a nivel nacional, además de que genera un total de 78 millones de jornales que equivalen a 382 mil empleos permanentes (SIACON, SAGARPA, 2003).

El frijol se cultiva en prácticamente todas las regiones del país, bajo casi todas las condiciones de suelo y clima. Después del maíz, el frijol ocupa el segundo lugar en importancia dentro de la superficie sembrada total a nivel nacional. Se cultivan alrededor de 20 variedades mejoradas y 50 criollas. La clasificación es básicamente

por colores: blancos, amarillos, claros, rosados, morados, negros y pintos. (SAGARPA, 2003).

En la zona norte de México se consume las variedades azufradas, que se cultivan principalmente en Sinaloa; mientras que una gran parte de frijol negro se cultiva en Nayarit y Zacatecas, con una demanda mayormente concentrada en las zonas centro y sur del país. (Secretaría de economía; Op. Cit).

La estacionalidad de producción de frijol en México se divide en dos ciclos: otoño-invierno, que inicia entre los meses de diciembre-enero y termina en los meses de junio-julio; este ciclo participa con el 28% de la producción total nacional de frijol. Durante este ciclo, el máximo nivel de producción se alcanza en los meses de febrero y marzo con el 76% de la producción del ciclo. El ciclo primavera-verano participa con el restante 72% de la producción total nacional, iniciando incipientemente en los meses de junio-julio, y concluye en el mes de marzo del año siguiente. Durante los meses de septiembre a diciembre se produce el 87.2% de la producción de este ciclo, siendo noviembre, el mes donde se alcanza el máximo de producción del ciclo con 37.5%. (Secretaría de economía; Op. Cit).

La producción de frijol en México ha crecido en 2.7% en promedio anual durante el periodo de 2000-2010, esto representa en promedio una producción anual de 1.14 millones de toneladas. La dinámica observada durante el periodo 2000-2011, indica que la producción de frijol ha presentado una amplia variación. Lo anterior, debido

principalmente a que gran parte de la producción de frijol se siembra en áreas de temporal, no tecnificadas con instrumentos de irrigación y otros insumos tecnológicos que eleven el nivel de producción. (Secretaría de economía; Op. Cit).

En 2001, se alcanzó una producción de 1.06 millones de toneladas de frijol, el nivel máximo alcanzado en el periodo, y significó un crecimiento en la producción de 45.8%, con respecto al año inmediato anterior. Posteriormente, la producción de frijol disminuyó drásticamente hasta alcanzar un mínimo de producción de 0.83 millones de toneladas para 2005. (Secretaría de economía; Op. Cit).

No obstante que la producción de frijol registró una importante recuperación del 67.6% de la producción de frijol para el 2006, lo que significó un total de 1.39 millones de toneladas, en los siguientes años la producción nacional se ha ubicado por debajo de las 1.2 millones de toneladas anuales. Se espera que la producción para 2011 alcance 1.19 millones de toneladas, sin embargo, se la sequía registrada en el norte del país durante 2011 provocaría una disminución importante en la producción. (Secretaría de economía; Op. Cit).

Por su parte, el consumo nacional aparente ha crecido a una tasa de 2.6% anual durante 2000-2011, cifra inferior al ritmo de la producción. Los periodos con mayor crecimiento del consumo nacional aparente fueron durante el periodo de 2000-2003 y en el año de 2006. En los últimos cinco años, la información disponible muestra un consumo nacional de frijol prácticamente estable en 1.16 millones de toneladas en

promedio anual. Actualmente esta leguminosa se enfrenta a modificaciones importantes ante una sociedad cambiante, incluidos los hábitos alimenticios, a consecuencia del urbanismo y el modo de vida. (Secretaría de economía; Op. Cit).

Gran parte de la producción de frijol se encuentra localizada en superficies de temporal, por lo que el volumen de la misma varía en función del nivel de precipitación y condiciones meteorológicas favorables para la producción de la leguminosa. Asimismo, la tendencia en la producción ha venido disminuyendo hasta colocarse en menos de 1.2 millones de toneladas anuales en los últimos cinco años. (Secretaría de economía; Op. Cit).

Por lo que respecta al consumo nacional aparente, ha sido mayor en comparación con el nivel de producción, sin embargo, los cambios en los patrones de consumo y hábitos alimenticios de la población, el consumo de frijol se ha estancado e incluso puede disminuir para 2011. El rendimiento obtenido en la producción de frijol diferenciado según la modalidad de riego o temporal indica que las tierras cultivadas bajo la implementación de técnicas de irrigación obtienen un rendimiento que llega a duplicar el rendimiento obtenido bajo condiciones a la intemperie. El rendimiento obtenido por modalidad de riego oscila entre 1.4 a 1.7 toneladas por hectárea, mientras que el rendimiento por temporal oscila entre 0.4 y 0.7 toneladas por hectárea. (Secretaría de economía; Op. Cit).

Los bajos rendimientos que se observan obedecen a una serie de factores biológicos y meteorológicos que inciden sobre el cultivo del frijol. Entre estos, destacan las sequías en sus diferentes modalidades: retraso del temporal de lluvias, insuficiente precipitación pluvial, y ataque de plagas. Asimismo, las condiciones de suelos de algunas de las regiones productoras son deficientes en nitrógeno y fósforo, poco profundos, con bajo contenido de materia orgánica y baja capacidad de retención de humedad. (Secretaría de economía; Op. Cit).

El cultivo de frijol se puede realizar bajo casi todas las condiciones de suelo y clima. Por lo anterior, tienen presencia en las 32 entidades federativas, sin embargo, son siete las entidades que producen tres cuartas partes de la producción nacional, estas son: Zacatecas, Sinaloa, Durango, Chiapas, Chihuahua, Nayarit, y San Luis Potosí. (Secretaría de economía; Op. Cit).

La región centro-norte donde se encuentran las entidades con mayor producción de frijol con 54.5% del total nacional, son: Zacatecas, Durango, Chihuahua, San Luis Potosí y Guanajuato, quienes resultan beneficiadas por su clima templado-semiárido, sin embargo, pueden verse afectados por la escasez de lluvia, y los efectos de sequía son acentuados por el tipo de suelos predominantes, los que son poco profundos, con bajo contenido de materia orgánica y baja capacidad de retención de humedad. Por su parte, la región noreste tiene un clima cálido con invierno seco, donde se produce bajo condiciones de riego y humedad residual. Los principales estados productores son Sinaloa y Nayarit que aportan el 18.9% de la producción nacional de frijol. (Secretaría de economía; Op. Cit).

En resumen, la producción de frijol se encuentra concentrada en entidades federativas como son: Zacatecas, Sinaloa, Durango, Chiapas, Chihuahua, Nayarit, y San Luis Potosí, que se caracterizan por sus climas secos y propicios para el cultivo de esta leguminosa. (Secretaría de Economía; Op. Cit).

Ayala G.A.V. y otros en el (2008) en una investigación que se realizó en el país de México donde se buscó analizar la competitividad de frijol en México donde los resultados de esta investigación fue que; de acuerdo con los cálculos realizados con base en los índices de competitividad relevada, México no tiene en su producción de frijol ventajas competitivas relevadas ni está especializado, ya que los índices resultaron menores que la unidad por lo que se tiene una competitividad negativa en comparación con el país vecino. Aunque México se caracterizó por un comportamiento muy regular fue competitivo entre 1965 y 1979 y a partir de ese momento empezó a perder competitividad, lo que se acentuó a principios de los años 80.

En 1985 la competitividad de la producción de frijol en México llegó a ser negativa hasta en 18 puntos y aunque posteriormente se ha ido recuperando, no ha llegado al grado de ser positiva. México tiene una competitividad relevada negativa desde 1980 y su costo de producción de frijol es muy alto en relación con los Estados Unidos, mientras que sus rendimientos son muy bajos. Estados Unidos produce en promedio 1.6 t/ha, en México el promedio es de 731 kg/ha.

Ávila M.M.R. y otros (2011) en una investigación que se llevo acabo en las regiones productoras de frijol de los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas donde se evaluó la variedad Pinto Saltillo, buscando conocer la caracterización de los productores, adopción e impacto económico del uso de la variedad de frijol Pinto Saltillo, donde los resultados obtenidos en esta investigación fue que el 65.9% de los productores que siembran frijol de temporal en la región norte centro del país utilizaron la variedad Pinto Saltillo. La adopción de la variedad Pinto Saltillo varió en forma importante de un estado a otro, en Durango se registro el mas alto nivel de adopción 93.3%, en Chihuahua 82.8% y en Zacatecas la aceptación se limito al 13.3% de los productores. La estimación del impacto económico generado por el uso de la variedad de frijol Pinto Saltillo en Chihuahua, Durango y Zacatecas fue de \$ 933`962,412 a precio corrientes

Castañeda S.M.C. y otros (2006) en una investigación que se realizo en el colegio de posgraduados en Texcoco, estado de México, donde se evaluó la variedad de frijol Negro Precoz, buscando conocer la respuesta fisiológica, rendimiento y calidad de la semilla en frijol sometido a estrés hídrico, donde los resultados obtenidos en esta investigación fue que, el estrés hídrico provoco una notorio disminución en las tasas de fotosíntesis global de las hojas y vainas del frijol Negro Precoz tanto en la mitad superior del dosel como en la inferior. En el rendimiento de la semilla disminuyo con el estrés hídrico aplicados en estrés durante la formación de vainas en 23% y en 18% en el llenado de fruto (semilla), la calidad física resulto afectada en el peso de 1000 semillas con el estrés durante el llenado de la semilla.

Ampliando las investigaciones López, S.E. y otros (2008) en una investigación que se realizó en el estado de Veracruz se buscó evaluar 16 variedades de frijol de la raza mesoamericana, buscando conocer el rendimiento y tolerancia a la sequía de genotipos de frijol negro; los resultados obtenidos es que si se detectaron diferentes genotipos en condiciones de riego en las características de madurez y peso para una ( $P \leq 0.01$ ); y en relación a números de semillas por vaina también se detectó una diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ); cabe aclarar que esta diferencia fue en números de semillas por vaina mas no se reflejó en el rendimiento por grano.

En contra parte Acosta, D.E. y otros (2009) en una investigación que se realizó en el campo experimental INIFAP de Calera en Zacatecas México, se evaluaron las variedades de frijol de grano color negro y frijol de grano color blanco, buscando determinar el efecto del riego suplementario sobre la acumulación de biomasa del vástago y el rendimiento en variedades mejoradas de frijol de temporal con diferente tipo de grano, los resultados obtenidos fue que se observó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.001$ ) de grano de color negro, y en grano de color blanco hubo diferencias significativas ( $P \leq 0.001$ ) en días de floración y llenado de grano.

Campos E.A. y otros (2002) en una investigación que se realizó en el campo experimental del valle de México y Zacatepec Morelos, se evaluaron las variedades de frijol: Carioca, Flor de mayo que son variedades tardías y las variedades Pinto Villa, Tlaxcala que son variedades precoces, buscando medir su respuesta al fotoperiodo de familias segregadas de frijol de alto potencial de rendimiento, los

resultados obtenidos de esta investigación fue que, Pinto Villa y Tlaxcala resultaron altamente sensibles al fotoperiodo; que se reflejo en mejor floración.

Robledo T.V. y otros (2002) en una investigación que se realizo en el estado de Durango, se evaluaron 10 variedades de frijol las cuales 5 son progenitores hembras y los otros 5 son variedades machos, buscando conocer el estudio de la heterosis en frijol común en condiciones de temporal, los resultados obtenidos en esta investigación fue que, los valores de heterosis encontrados oscilaron entre 27.17% y 94.31% con un promedio de 23.81% de heterosis. Heterosis es un término utilizado en genética y en crianza y mejoramiento selectivo. También es conocido como vigor híbrido, describe la mayor fortaleza de diferentes características en los mestizos; la posibilidad de obtener "mejores" individuos por la combinación de virtudes de sus padres, mediante la exogamia.

González S.F. y otros (2000) en una investigación que se llevo acabo en el laboratorio de fitopatología de posgrados y cámaras de crecimiento del departamento de parasitología agrícola e invernaderos de la UAAAN, se evaluaron 16 variedades de frijol, buscando conocer su resistencia a la patogénesis de 5 razas de *Colletotrichum Lindemuthianum*, los resultados obtenidos de esta investigación fue que los genotipos Bayo Victoria y Lef Bayo fueron resistentes a las cinco razas de *Colletotrichum Lindemuthianum* en las 4 etapas de desarrollo, el Pinto Villa fue resistente y otras fueron resistentes en las reproductivas como la variedad Zacatecas y las variedades Pinto Narro y manzano.

Lepiz I. R. y otros (2010) en una investigación que se realizó en el campo experimental ubicado en el kilómetro 15.5 de la carretera Guadalajara-Nogales buscando evaluar tres variedades de frijol, Silvestre 3, doméstica 2, y intermedias, buscando conocer sus características morfológicas de formas cultivadas, silvestres e intermedias de frijol común de hábito trepador, el los resultados obtenidos de esta investigación fue que hubo diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre formas de frijol doméstica y silvestre.

Acosta D.E. y otros (2004) se realizó una investigación en el campo experimental, Zacatepec Morelos, en el cual se evaluaron ocho variedades de frijol, Negro Cotaxtla 91, BAT 477, SEQ 12, Pinto Zapata, Pinto Villa, Bayo Criollo el Llano, Bayo Madero e ICA Palmar, buscando conocer la adaptación del frijol a sequías en la etapa reproductiva, los resultados obtenidos fue que En sequía, se observó un efecto diferencial entre los cultivares de frijol, independientemente de su hábito de crecimiento y su respuesta a la sequía: BAT 477 y SEQ 12, de hábito III y resistentes a la sequía; Negro Cotaxtla 91, de hábito II y susceptible a la sequía; ICA Palmar, de hábito I y resistente a la sequía; y Bayo Criollo el Llano, de hábito III y resistente a la sequía, el potencial hídrico se redujo significativamente a partir de los primeros cuatro días de suspensión del riego.

Salinas P.R.A y otros (2008) se llevó a cabo una investigación en tres localidades del país Los Mochis Sinaloa, Celaya Guanajuato y en Cotaxtla Veracruz, en el cual se evaluaron cinco variedades de frijol; Azufrado, Pinto Flor de mayo, Flor de Junio y Negro, buscando conocer el rendimiento y características morfológicas relacionadas

con tipo de planta erecta en frijol para riego, los resultados obtenidos fue que en el rendimiento hubo diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre las localidades en donde Celaya supero a los Mochis y Cotaxtla.

Allende A.G. y otros (2006) en una investigación que se llevo a cabo en Sandoval Aguas Caliente, se evaluaron las variedades de frijol; Pinto Villa, Pito Zapata, Azufrado Tapatío (precoz, madurez fisiológica < 85 días después de la siembra) y Bayo Criollo del Llano, Tlaxcala 62, Flor de Mayo M38 (tardías, madurez fisiológica > 90 días después de la siembra) buscando conocer las características físicas y químicas en semillas de frijol para identificar aquellas asociadas con alto rendimiento de grano y tolerancia a enfermedades, el cual los resultados obtenidos fue que, las variedades precoces en comparación con las tardías, presentaron mayor rendimiento de grano, índice de cosecha, tasa llenado de grano y daños por pudrición de la raíz, además de menor producción de biomasa.

Galindo G.G. y Zandate H.R. (2006) en una investigación que se llevo a cabo en el municipio de Sombrerete, Rio Grande, Miguel Auza y Juan Aldama en el estado de Zacatecas, se evaluaron once variedades de frijol, buscando conocer el grado de adopción en condiciones de temporal en los años 2000 y 2001; los resultados obtenidos fue que durante el año 2001 y 2002 se cultivaron 30 variedades de frijol, en el 2001 dos productores sembraron las variedades Florde Mayo Sol, Pinto bayacora y Negro Durango, en 2002 Flor de Mayo Sol, Pinto Bayacora, Negro Durango y Negro Ontiveros.

Chavarin E.I.E. y otros (2008) en una investigación realizada en el campo experimental Los Agujas del centro universitario de ciencias biológicas y agropecuarias (CUCBA) de la universidad de Guadalajara, donde se evaluaron tres variedades de frijol Peruano mostaza, frijol Vista y frijol Azufrado tapatío donde se busco determinar las etapas fenológicas y acumulación de materia seca de diferente habito de crecimiento, los resultados obtenidos en esta investigación fue que; las variedades de frijol arbustivo Peruano mostaza, Vista y Azufrado tapatío no obstante su habito de crecimiento diferente mostraron tiempos similares en alcanzar distintas etapas fenológicas, las variedades de frijol Vista que mostro un retraso en su desarrollo en las primeras etapas fenológicas alcanzo la madurez fisiológicas antes que las otras dos, debido a la reducción del número de días entre las etapas de llenado de vainas a madurez fisiológicas. En acumulación de materia seca, las tres variedades registraron un crecimiento lineal desde la etapa de primera hoja trifoliada a la formación de vainas.

Morales R.E.J. y otros (2008) en una investigación que se realizo en un lote experimental ubicado en Monte Vello, estado de México donde se evaluaron dos variedades de frijol, Canario 107 y Bayomex ambos de habito de crecimiento determinado tipo 1 y la variedad Michoacán, con habito de indeterminado tipo IV buscando estimar el crecimiento, el rendimiento de tres variedades de frijol asociado con girasol donde los resultados obtenidos fue que la variedad de frijol Bayomex y Michoacán respondieron positivamente a la asociación con girasol, donde en rendimiento de cosecha fue mayor en el frijol Michoacán que supero en 50.8% y 69.2% a Bayomex y en 78.3% y en 87.8% a canario 107.

Jacinto H.C. y otros (2002) en una investigación que se realizó en el campo experimental Valle de México, Texcoco estado de México, donde se evaluaron las variedades de frijol Bayo mecentral y Bayo victoria donde se buscó evaluar su caracterización de una población de líneas endogámicas de frijol común para su calidad de cocción y algunos componentes nutrimentales, donde los resultados obtenidos de esta investigación fue que la amplia variabilidad detectada en el tiempo de cocción así como en las características físicas y químicas de las líneas endogámicas recombinantes en estudio indican que es posible obtener genotipos de frijol con calidades de cocción y nutrimentales, la mayor parte de las líneas presentaron características físicas y de cocción, así como Bayo mecentral utilizada como progenitor femenina.

Chaves B.N y otros (2009) en una investigación que se realizó en Costa Rica en las estaciones experimental Fabio baudrit ubicado en Alajuela, donde se evaluaron las variedades de frijol Común y Silvestre donde se buscó evaluar el flujo de genes entre frijol Común y frijol Silvestre, los resultados fueron que en general el porcentaje de alogamia determinado en quircot fue mayor al obtenido en Alajuela. En Costa Rica el flujo de genes en el frijol común encontraron una alogamia máxima de 0.20% en Alajuela. La alogamia es un tipo de reproducción sexual en plantas consistente en la polinización cruzada y fecundación entre individuos genéticamente diferentes. Este tipo de reproducción favorece la producción de individuos genéticamente nuevos y, por ende, la generación constante de variabilidad genética en las poblaciones.

Tosquy V.O.H. y otros (2008) en una investigación que se realizó en el campo experimental perteneciente al (INIFAP) en islas Veracruz, donde se evaluaron las variedades de frijol, DOR-454, DOR-448 y UCR-55, contra las variedades ICTA LIGERO, NEGRO 8025, NEGRO TROPICAL, NEGRO MEDELLIN Y NEGRO JAMAPA, que fueron los testigos de la región donde se buscó evaluar a los genotipos de frijol con adaptación a suelos ácidos que muestren rendimiento alto con y sin aplicación de dolomita. Donde los resultados obtenidos de esta investigación fue que; el efecto de la acidez del suelo sobre el rendimiento de cada genotipo se estimó con la media geométrica (MGI) y el índice de eficiencia relativa (IERi); donde NEGRO 8025, DOR-454, NEGRO MEDELLIN Y DOR-448 superaron el rendimiento del testigo NEGRO JAMAPA, con y sin dolomita.

Gonzales T.G. y otros (2008) en una investigación realizada en el campo experimental bajo de Celaya, Guanajuato, México. Se evaluaron ocho variedades de frijol, donde se buscó obtener el rendimiento y calidad de la semilla de frijol en dos épocas de siembra. Los resultados obtenidos de esta investigación fue que; en la primera época de siembra bajo riego se observaron diferencias entre los tipos flor de mayo y flor de junio con respecto a pintos y azufrados, estos últimos fueron los de menor rendimiento. En la segunda época de siembra bajo temporal todas las variedades de hábito indeterminado tipo III mostraron un incremento en rendimiento, sobre todo flor de mayo Anita, flor de mayo noura y pinto saltillo.

Aguirre S.E.A y Gómez A.C.A. (2010) en una investigación que se realizó en el campo experimental de (INIFAP) Durango, se evaluaron las variedades de frijol PINTO SALTILLO, BAYO VICTORIA Y NEGRO SAN LUIS, donde se buscó evaluar los tiempos de cocción y su relación con diferentes factores evaluando las características fisicoquímicas como son: tamaño de grano, tiempo de cocción, capacidad de absorción de agua, así como el análisis químico proximal de diferentes variedades de la especie del frijol antes mencionados. Donde los resultados obtenidos de esta investigación fue que la variedad que obtuvo mayor porcentaje de absorción de agua fue el frijol PINTO SALTILLO, con un 48.23% mismo que dentro de la evaluación de los tiempos de cocción se registró con el menor tiempo (115Min), seguido por el NEGRO SAN LUIS con un tiempo de (137Min) y BAYO VICTORIA con (243Min). No se encontraron grandes diferencias respecto a la composición química de granos de las tres variedades de frijol.

Sangerman J.D.M. y otros (2010) en una investigación que se realizó en el centro de México donde tuvo como objetivo saber su importancia sobre su potencial de proteínas y vitaminas del frijol donde la investigación nos dice que en México, el grano de frijol por su alto contenido de proteína es básico para la alimentación de su población; ocupa el segundo lugar en importancia nacional después del maíz. La producción de las leguminosas, principalmente el frijol ha disminuido una tasa de 3.2%, con respecto a un crecimiento de población más rápido que la producción. El frijol es una leguminosa que constituye una fuente de proteínas e hidratos de carbono natural; además es abundante en vitamina B como: niacina, ácido fólico y tianina; también proporciona hierro, cobre, zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio, contiene un alto contenido de fibra.

Existen múltiples variedades de frijol que se caracterizan por su tamaño, color, forma y tipo de crecimiento. Se considera que en total existen 70 especies; en México éstas ascienden a 50, destacan cinco especies que se han domesticado *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común), *Phaseolus coccineus* L. (Frijol ayocote), *Phaseolus lunatus* L. (frijol comba), *Phaseolus dumosus* (frijol gordo) y *Phaseolus acutifolius* Gray (frijol tepari).

En México se cultivan cerca de 70 variedades, de acuerdo a la norma son: negros, pintos, bayos, amarillos y rosados. El cultivo del frijol presenta características propias y definidas en el marco de la soberanía alimentaria, en virtud de que representa un alimento principal para la población rural y urbana.

Guzmán T.I. y otros (2009) en una investigación que se realizó en el centro del país que tuvo como objetivo realizar varias encuestas a productores, comercializadores y consumidores del centro del país, para obtener un panorama de la situación entre las variedades locales de frijol negro y la de importación. Por otro lado, se determinaron las características físicas de la materia extraña, tamaño, color, peso, contenido y grosor de testa a variedades comerciales y líneas de frijol negro de México y Negro Michigan y T39. Donde los resultados obtenidos fue que las encuestas demostraron que 69% de los socios de Ocampo Productores siembran frijol negro y de estos, 87% siembran las variedades Negro 8025, Negro San Luis y Negro Querétaro. El 32% siembra frijol negro porque los productores que colocan su cosecha en Querétaro y el Distrito Federal, lo venden más fácilmente debido a la demanda por este tipo de frijol por el consumidor. Por otro lado, 42% de los

agricultores que siembran estas variedades declararon que lo hacen porque presentan un mayor rendimiento o porque dura más tiempo sin deterioro en el almacenado.

Con respecto a los comercializadores, 17% de las centrales de abasto y mercados locales de Querétaro y Guanajuato venden únicamente frijol Negro Michigan, mientras que 49 % venden sólo frijol negro local y el resto venden ambos tipos de frijol (local e importado). Es interesante que sólo 30% de los comercializadores ofrecen frijol Negro Michigan, el resto ofrecen principalmente las variedades de grano negro Zacatecas, Querétaro, San Luis y Veracruz.

Solano C.F. y otros (2009) en una investigación que se realizó en la región de Tlatzala, Guerrero donde la investigación tubo por objeto describir el proceso productivo del cultivo de frijol en la comunidad de Tlatzala, Guerrero y la diversidad de la especie mediante las características morfológicas del grano, contenido de proteína y la calidad culinaria. Fueron aplicados 30 cuestionarios a productores de frijol y se colectaron 20 variedades criollas de las cuales se obtuvieron los caracteres morfológicos del grano, el contenido de proteína y los caracteres culinarios. Donde los resultados obtenidos de esta investigación fue que en la comunidad de Tlatzala, Guerrero el ciclo de producción de frijol inicia en mayo con la preparación del terreno con yunta y termina en octubre al cosechar el cultivo de forma manual. La diversidad en caracteres del grano de los frijoles cultivados en la comunidad de Tlatzala se mostró en diferentes colores, formas, tamaños (mediano y pequeño) y

dimensiones (largo, ancho y espesor). El color más frecuente fue el negro, forma arriñonada y los tamaños mediano y pequeño con igual frecuencia.

El contenido de proteína encontrado en los frijoles de la comunidad se ubica en el intervalo reportado para frijol (20-25 %), identificando la variedad Rojito Enano-2 como la de mayor contenido de proteína (27.6 %). La calidad culinaria del grano de frijol fue diversa en tiempo de cocción (54-117.5 minutos), contenido de sólidos (0.06-0.37%) y capacidad de absorción de agua (76.5-122.5 %).

Rosales S.R. y otros (2010) en una investigación que se realizó en el estado de Durango donde tuvo como objetivo generar variedades superiores a Pinto Saltillo en calidad comercial, tolerancia similar al oscurecimiento de la testa y mayor tamaño de grano (Pinto Coloso vs Pinto Saltillo). Donde los resultados obtenidos de esta investigación fue que esta variedad mostró rendimiento promedio de 1 715 kg ha<sup>-1</sup> y fluctuaciones entre 923 kg ha<sup>-1</sup> hasta 2 645 kg ha<sup>-1</sup>. En promedio Pinto Coloso, comparado con Pinto Saltillo, presentó mayor precocidad a floración (40 vs 45 días), madurez (81 vs 88 días) y tamaño del grano (39 vs 30). El crecimiento de Pinto Coloso es de enredadera indeterminada, con guías cortas no trepadoras, la altura del dosel oscila entre 34 y 38 cm y la guía crece 75 cm. Pinto Coloso tiene granos de 48 g por 100 semillas y un intervalo de peso entre 30 y 48 g por cada 100 semillas. El grano es transversalmente elíptico, de forma externa elíptica-romboidal, color crema de la testa, pintas de color café y el hilio es amarillo-naranja. Pinto Coloso mostró tolerancia a la antracnosis y roya; así como valores medios y altos de susceptibilidad a tizón común y pudriciones de raíz. El frijol Pinto Coloso, la cual ha

mostrado rendimiento aceptable y grano de tamaño mayor al producido por Pinto Saltillo. También, presenta mayor precocidad a floración y madurez, lo cual le permite escapar a los efectos negativos del estrés ocasionado por deficiencias de humedad en el suelo.

Celis V.R. y otros (2010) en una investigación que se realizó donde se evaluaron tres grupos de frijol con distinto grado de domesticación donde el objetivo de la investigación fue relacionar las diferencias morfológicas seminales con la eficiencia del uso de reservas en la emergencia de las plántulas el cual los resultados obtenidos de la investigación fue que los datos del color indicaron que en promedio existe un gradiente de colores y tonos de la testa seminal entre los cultivares y tipos silvestre seleccionados para el estudio, pues tanto la saturación o pureza del color ("croma") como la luminosidad y el tono fueron estadísticamente diferentes entre los grupos, aunque en los tres grupos hubo semillas de testa clara y oscura. El tamaño medio de semilla de los tres grupos fue significativamente diferente entre sí; el de los silvestres fue el menor (9,59 g/100 semillas) respecto a los cultivares mejorados y tradicionales, y por consiguiente también tuvo el mayor peso volumétrico (84,35 kg.hL<sup>-1</sup>) y el grupo de cultivares mejorados y tradicionales representó 2,87 y 3,20 veces el tamaño de los silvestres, respectivamente.

Gonzales E.D.R. y otros (2002) en una investigación que se realizó en el estado de Jalisco donde se evaluaron tres variedades de frijol Azufrado Tapatío, UG-BG1 y NAB-69 donde se buscó determinar las temperaturas cardinales, fenología y las áreas de recomendación en Jalisco el cual los resultados obtenidos de la

investigación fue que en el estado de plántula, la temperatura base y el requerimiento térmico fue similar para las tres variedades estudiadas, lo que significa que el desarrollo inicial es influido de la misma manera por la variación de temperatura. Para la etapa emergencia-inicio de floración, las temperaturas cardinales fueron similares para NAB 69 y UG-BG1; no así para Azufrado Tapatío, que solo se asemeja a las anteriores en cuanto a temperatura base. Esta última variedad, por su temperatura óptima y umbral máxima, podría mostrar mejor adaptación en ambientes templados semicálidos que en cálidos tropicales. En cuanto a los requerimientos térmicos determinados, Nab 69 resultó la más precoz; Azufrado Tapatío la más tardía y UGBG-1 intermedia entre ambas. Con relación a áreas de recomendación, la mayor superficie (444,295 ha) correspondió a Nab 69; para UGBG-1 se identificaron 363,826 ha con condiciones agroecológicas adecuadas y seguras; la variedad Azufrado Tapatío podría establecerse con éxito en una superficie de 132,451 ha. La metodología empleada permitió identificar las aéreas recomendables a nivel municipio.

Padilla V. I. y otros (2008) en una investigación que se llevo acabo en el valle del mayo, Sonora,México, donde se evaluaron las variedades de frijol; 2 variedades de habito determinado (tipo 1) Mo 94/95 1039 y Mo 94/95 1041, y tres variedades comerciales; Azufrado Higuera 94, Azufrado Noroeste 94, y Azufrado Peruano 87, donde el objetivo fue determinar la adaptación y estabilidad del rendimiento y variables relacionadas en cinco materiales de frijol Azufrado. Donde los resultados obtenidos en esta investigación fue que en la región sur de sonora la respuesta de las variedades a través de los ciclos se vio afectada por la ocurrencia de temperaturas bajas y la virosis asociada con grandes poblaciones de Bemisia

argentifolli. En siembras de otoño-invierno bajo riego, el rendimiento de grano de genotipos de frijol de hábito determinado depende principalmente del número y peso de la semilla, y de los días a madurez fisiológica. El rendimiento más estable a través de los ciclos lo obtuvo la variedad 'Azufrado Higuera 942'.

Martínez V.J. y otros (2004) en una investigación que se realizó en el centro de investigación regional del noreste en el campo experimental Zaragoza por INIFAP y SAGARPA se menciona con bastante precisión datos como; preparación del terreno, variedades de frijol, cantidad de semilla, época de siembra, método de siembra, fertilización, riegos, control de malezas, control de plagas, enfermedades y cosecha todos estos datos referentes al frijol de riego en el norte y centro de Coahuila.

La selección del terreno para sembrar frijol es importante, procurando suelos que tengan buen drenaje y sin problema de sales. Para que las semillas germinen, tienen la necesidad de encontrar un medio que reúna condiciones de humedad, temperatura y aireación adecuadas que permitan el desarrollo del embrión y puedan dar así origen a las plantas, por lo que es fundamental hacer una buena preparación del terreno para tener éxito, por lo que se debe hacer las labores como; barbecho, rastreo, nivelación o empareje, y trazo de riego.

En la región, comúnmente se siembra el frijol tipo pinto y específicamente la variedad Pinto Americano, la cual es una variedad precoz. Actualmente existen variedades con mayor potencial de rendimiento y de diferentes tipos de grano.

Cuadro 1.- Características agronómicas y rendimiento en kilogramos por hectárea de variedades de frijol.

<b>Variedades</b>	<b>Días a floración</b>	<b>Ciclo vegetativo</b>	<b>Rendimiento Kg/ha</b>
Pinto Americano	50-55	80-85	1000
Pinto Criollo	55-60	85-90	1200
Pinto Delicias 71	55-60	90-95	1200
Pinto Villa	55-60	90-105	1500
Pinto Saltillo	55-60	90-105	1400
Flor de Mayo (crio	65-70	100-105	1400
Flor de Mayo M-38	70-75	105-110	1300
Bayo Zacatecas	55-60	90-100	1200

La cantidad de semilla requerida para sembrar una hectárea dependerá del tamaño del grano y el porcentaje de germinación que ésta tenga al momento de realizar la siembra. Se sugiere que una hectárea tenga una población aproximada a las 150 mil plantas, las cuales se podrán obtener con la cantidad de semilla que se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro 2.- Cantidad de semilla por hectárea para las variedades recomendadas en la región norte, carbonífera y centro de Coahuila.

<b>Variedad</b>	<b>Kg. de Semilla/Ha *</b>
Pinto Americano	55-60
Pinto Criollo	40-45
Pinto Delicias 71	40-45
Pinto Villa	35-40
Pinto Saltillo	35-40
Flor de Mayo (criollo)	40-50
Flor de Mayo M-38	50-60
Bayo Zacatecas	55-60

El frijol se siembra en la región en el ciclo tardío ó época de verano, y las fechas de mayor producción corresponden del 15 de julio al 15 de agosto, se deberán de sembrar preferentemente en el mes de agosto las variedades precoces como el Pinto Americano y Pinto Criollo, con ello se evitarán riesgos por heladas tempranas.

Se recomienda sembrar en húmedo o besana en surcos de 80 a 90 centímetros de separación y un distanciamiento entre plantas de 8 centímetros. La semilla deberá depositarse a una profundidad de 5 a 7 centímetros para asegurar una buena germinación y por tanto una buena población de plantas por hectárea. Para lograr una mejor respuesta en rendimiento de grano de las variedades que aquí se recomiendan, es necesario fertilizar con 40 unidades de nitrógeno y 40 unidades de fósforo por hectárea al momento de la siembra.

La aplicación de los riegos de auxilio es una práctica importante para este cultivo, ya que de ello dependerá el éxito de éste en cuanto a rendimiento y calidad del grano. Por lo que se sugiere aplicar los riegos en las etapas críticas del cultivo como son: prefloración, formación de vaina y llenado de grano, con láminas de 10 a 12 centímetros en cada riego de auxilio. El número de riegos dependerá además del tipo de suelo y de las condiciones climáticas que se presenten durante el ciclo del cultivo.

Para mantener el cultivo libre de malas hierbas, se sugiere realizar durante los primeros 40 días posteriores a la siembra dos escardas, la primera a los 20 días

después de la emergencia de las plantas; y la segunda después del primer riego de auxilio, complementado con limpiezas manuales sobre la hilera de plantas o bien realizar una aplicación de herbicida utilizando el producto Fomesafen (Flex BIW) a una dosis de 0.75 – 1.0 litro/ha.

El cultivo de frijol es atacado por diversas plagas en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, las cuales si no se controlan oportunamente ocasionan pérdidas en rendimiento además de afectar la calidad del grano. Algunas de las plagas de importancia en la región y su forma de control se describen enseguida:

El chapulín(Sphenarium purpurascens): en los últimos años se ha convertido en una de las principales plagas de los cultivos de maíz y frijol en zonas de temporal, esto se debe a su alta capacidad de reproducción, amplio rango de hospederos y hábitos migratorios. En términos generales pueden llegar a causar pérdidas en rendimientos del orden del 50 al 60% en granos básicos y se ha observado que pueden disminuir entre un 30 y 40% la producción de forraje; por lo que es muy importante su control de manera oportuna antes de que se disperse.(Comité estatal de sanidad vegetal, 2007).

Diabrotica o doradilla.-Diabrotica balteata.:Se sugiere aplicar cuando se observen 2 a 3 adultos por plantacualquiera de los productos siguientes: Sevin 80, 1.0 kg/ha; Lannate 90, 0.3 kg/ha ó Parathión Metílico 2%, 10 kg/ha.

Chicharrita.- Empoasca sp:El control de esta plaga se debe iniciar cuando se observen de 3 a 5 insecto en plantas chicas o de 5 a 10 insectos en plantas grandes utilizando los insecticidas siguientes: Folimat, 0.4 a 0.6 lt/ha; Sevin 80 PH, a dosis de 1.0 kg/ha ó Diazinon 25E, 1.0 a 1.5 lt/ha.

Mosquita blanca.- Trialeurodes vaporariorum: El combate de esta plaga deberá iniciarse cuando se observen los primeros adultos con los insecticidas Folimat, 0.4 a 0.6 lt/ha; Diazinon 25E, 1.0 a 1.5 lt/ha y Parathión Metílico, 1.0 lt/ha.

Picudo del ejote.- Apion godmani:Para combatir esta plaga es necesario realizar cuando menos dos aplicaciones; la primera al inicio de la floración y la segunda 10 a 12 días después con cualquiera de los siguientes productos: Parathión Metílico 50, 1.0 lt/ha; Sevin 80 PH, 1.0 a 1.5 kg/ha y Gusatión M-20, 1.5 a 2.0 lt/ha.

## **V. MATERIALES Y METODOS**

### **1.- Lugar donde se llevo a efecto la investigación.**

La investigación se llevo a efecto en las tierras cultivables del ejido el Portento Hidalgo Durango; en forma mas particular en los terrenos llamados “los taraizes” cuyo terreno es de poca profundidad pues se encuentra cercano a pequeñas lomas que son la parte final de una cadena montañosa que se origina en el “cerro de San Fermín”

### **2.- Descripción del área de estudio.**

#### **Hidrografía**

Por estar el municipio ubicado en la zona de los valles que forma la meseta de la Zarca a 1,250 metros sobre el nivel del mar, carece de ríos y únicamente cuenta con algunos arroyos, como son: el del Cerro Gordo que cruza la parte central del municipio, por el oriente se desliza el arroyo de Cruces, ambos se unen al arroyo de la Partida, que penetra al Bolsón de Mapimí y que a la vez sirve de límite al municipio con el estado de Chihuahua.

El arroyo de Cerro Gordo tiene una longitud de 88 km. y un promedio de 300 mm. De precipitación anual.

## **Clima**

El municipio se encuentra enclavado en la zona de los valles, que es la parte central del estado de Durango; goza de clima agradable sin llegar al extremo, ya que la temperatura media anual es de 17°C, con una temperatura máxima extrema de 36°C y con una temperatura mínima extrema de 5° C. Este municipio cuenta con una precipitación pluvial de 605 milímetros en los meses de julio, agosto y septiembre, contando además con aproximadamente 15 heladas por año con vientos dominantes del sudoeste. El clima que predomina en esta localidad es predominantemente seco o estepario. La primera helada se registra en el mes de octubre y la última en el mes de abril.

## **Recursos naturales**

Por pertenecer a la región semiárida, dentro de la flora encontramos sus enormes pastizales, así como vegetales propios de esta región como son: candelilla, lechuguilla, huizache, vara prieta, zacate navajita, banderilla, biznaga, gobernadora, nopal, mezquite, chaparro prieto.

En lo que respecta a la fauna encontramos el venado bura, perro de las praderas, ceniztli, coyote, conejo y víbora de cascabel.

## **Características y Uso del Suelo**

Por estar ubicado en la región semiárida los suelos de este municipio son formaciones calizas, las cuales remontan su origen al período cretáceo, aunque algunas formaciones pueden considerarse como cuaternarias.

La principal tenencia de la tierra en el municipio son la ejidal y la privada. El 90% del territorio municipal se utiliza para el pastoreo de diferentes especies de ganado y el 10% se utiliza en la explotación agrícola de las cuales el 93% es para cultivos de temporal y el 7% de riego.

## **Localización.**

El municipio se ubica en la parte norte del estado de Durango y sus colindancias son al Norte en el estado de Chihuahua al Sur con los municipios de Inde y Sampedro del gallo; al Oriente con Mapimi y Sampedro del gallo y al Poniente con Ocampo de Inde. Se encuentra ubicado en la altiplanicie mexicana, la mayor parte de los terrenos se extienden en la meseta de la zaria. Es una de las llanuras más grandes y cubiertas de pastizales, ubicado a 1850 metros sobre el nivel del mar. El municipio fue eminentemente la difundista teniendo grandes haciendas entre las que destacan: la Zarca Sanjuán Bautista, Cruces, San Ignacio y la Mimbrera que tuvieron enormes riquezas pecuarias.

### **3.- Planteamiento del problema.**

En ciertas áreas de México aun no sean definido el tipo de semillas mejorada para el cultivo del frijol; en la investigación que se está planteando se busca probar semillas mejoradas como experimento y semillas que tradicionalmente utiliza el productor de la región como testigo, esto con la finalidad de generar líneas que se adapten a las condiciones climáticas, topográficas y de tipo de suelo del municipio de Hidalgo Durango.

### **4.- Objetivos de la investigación.**

Determinar las características morfológicas y de producción de las variedades de frijol Pinto Bean originario de la Idaho USA y Pinto Comercial Criollo originario en la Comarca Lagunera de México.

### **5.- Hipótesis.**

Las semillas mejoradas de frijol no importando su origen son capaces de adaptarse a regiones donde la agricultura de temporal no cuenta con líneas mejoradas propias.

### **6.- Materiales utilizados.**

- Semillas de frijol Pinto Bean de origen Idaho USA.
- Semillas de frijol Pinto Comercial Criollo originario de la Comarca Lagunera.
- Tractor
- Diesel
- Libreta

- Lápiz y plumas
- Metro

## 7.- Trabajo en campo.

1.- La variedad Pinto Bean de origen Idaho USA se le llamo A1 y al Pinto Comercial Criollo de origen Comarca Lagunera México se le llamo B1.

2.- Se estableció 6 parcelas demostrativas de acuerdo al siguiente diagrama:

<b>Cuadro 3. Forma de la parcela</b>		
B1	A1	B1
A1	B1	A1

3.- La fecha de siembra fue el 24 de julio de 2012, respetando las fechas de siembra para cultivos de temporal de frijol.

4.- Se sembraron 3 semillas cada 30cm aproximadamente 10 plantas por metro lineal.

5.- Se inicio la toma de datos sobre la morfología de plantas a los 25 días de siembra y así por 3 meses hasta llegar a la producción para contabilizar rendimiento por parcela y obtener un promedio de las mismas.

6.- los datos obtenidos se analizaran con estadísticas descriptiva de tendencia central y dispersión; y la comparación de medias se ara con la T de student que nos sirve para ver si hay o no hay diferencia significativa con un 5% de error y una confiabilidad del 95%( Hernández S. 2010).

## VI. RESULTADOS

A) Plantas nacidas en cada uno de los cuadrantes del frijol Pinto Americano y frijol Pinto Laguna Comercial a los 15 días de nacido.

<b>Cuadro 4. Altura de plantas del frijol</b>		
Semilla comercial 14 plantas Altura de tres plantas Planta1=36 cm Planta 2=65 cm Planta 3=34 cm Promedio de altura de la planta= 45 cm	Semilla certificada 20 plantas Altura de tres plantas Planta1=30 cm Planta 2=26 cm Planta 3=30 cm Promedio de altura de la planta= 28.6	Semilla comercial 2 plantas Altura de dos plantas Planta1=29 cm Planta 2=7 cm Promedio de altura de la planta= 18 cm
Semilla certificada 19 plantas Altura de tres plantas Planta1=60 cm Planta 2=60 cm Planta 3=44 cm Promedio de altura de la planta=54.6	Semilla comercial 10 plantas Altura de tres plantas Planta1=30 cm Planta 2=40 cm Planta 3=40 cm Promedio de altura de la planta=36.6	Semilla certificada 17 plantas Altura de tres plantas Planta1=30 cm Planta 2=28 cm Planta 3=30 cm Promedio de altura de la planta=29.3

Tal como se puede observar en el cuadro anterior las alturas promedio del frijol pinto americano son del orden de 37.5 cms.; y del frijol pinto laguna comercial son de una altura promedio de 33.2 cms.

B) Resultados de ocho plantas muestras del frijol Pinto Americano y ocho plantas muestras del frijol Pinto ComercialLaguna en base al número de ejotes para cada una de las plantas (dato obtenido el 23 de septiembre del 2012).

<b>Cuadro 5. Identificación de las variables utilizadas</b>	
<b>MAB</b>	Media aritmética básica
<b>S</b>	Desviación estándar
<b>n</b>	Número de plantas
<b>t<sub>c</sub></b>	T calculada
<b>gl</b>	Grados de libertad
<b>t<sub>o</sub></b>	T observada

<b>Cuadro 6. Experimento (numero de ejotes): Frijol Pinto Americano</b>			
Plantas	Ejotes	X=X-MAB	X <sup>2</sup>
1	16	1.125	1.266
2	13	-1.875	3.516
3	12	-2.875	8.266
4	21	6.125	37.516
5	15	0.125	0.016
6	11	-3.875	15.016
7	18	3.125	9.766
8	13	-1.875	3.516
<b>Σ=</b>	<b>119</b>		<b>78.875</b>

<b>Cuadro 7. Testigo (numero de ejotes): Frijol Pinto Laguna Comercial</b>			
Plantas	Ejotes	X=X-MAB	X <sup>2</sup>
1	16	12.125	147.016
2	13	4.125	17.016
3	12	1.125	1.266
4	21	2.125	4.516
5	15	-0.875	0.766
6	11	-7.875	62.016
7	18	-2.875	8.226
8	13	-7.875	62.016
<b>Σ=</b>	<b>63</b>		<b>302.875</b>

<b>MAB=</b>	14.875
<b>S=</b>	3.140
<b>n=</b>	8

<b>MAB=</b>	7.875
<b>S=</b>	6.153
<b>n=</b>	8

<b>t<sub>c</sub></b>	2.86
<b>gl</b>	14
<b>t<sub>o</sub></b>	1.76

## Testigo

$$\text{MAB} = \frac{20+12+9+10+7+0+5+0}{8}$$

$$\text{MAB} = 7.87$$

$$S = \sqrt{\frac{302.87}{8}}$$

$$S = 6.15$$

$$n = 8$$

$$t_c = \frac{14.87 - 7.87}{\sqrt{\frac{3.14^2}{8} + \frac{6.15^2}{8}}} = \frac{7}{\sqrt{\frac{9.86}{8} + \frac{37.86}{8}}} = \frac{7}{\sqrt{\frac{1.23}{8} + \frac{4.73}{8}}} = \frac{7}{\sqrt{5.96}} = 2.86$$

$$gl = (8+8)-2$$

$$gl = 16-2$$

$$gl = 14$$

$$t_o = 1.76$$

$$t_c > t_o$$

Estos resultados mencionan que si hay diferencia significativa entre frijol Pinto Americano y frijol Pinto Laguna Comercial en relación al número promedio de ejotes por planta.

C) Producción del frijol Pinto Americano semilla certificada:

El Pinto Americano en sus 56 plantas nacidas nos dio una producción de 792.5 gms y el Pinto Laguna Comercial en sus 26 plantas nacidas dio una producción de 521.6gms.

C1) PINTO AMERICANO SEMILLA CERTIFICADA.

800.5gms. Con bolsa

Peso de la bolsa 8 gms.

Peso neto= 792. 5gms.

C2) PINTO LAGUNA COMERCIAL.

528.7kg. Con bolsa

Peso de la bolsa 7.1gms.

Peso neto= 521.6 gms

D) En el frijol Pinto Americano se tomaron 100 semillas al azar donde el 9% de las semillas fueron afectados por la plaga del chapulín (*Sphenarium Purpurascens* ch) por mordedura en el grano y en el frijol Pinto Laguna Comercial de 100 semillas fueron afectadas el 2% por la misma plaga.

Calculo sobre la T de student para el tamaño promedio de plantas:

<b>Cuadro 8. Experimento (altura de planta): Frijol Pinto Americano</b>			
Plantas	Altura	X=X-MAB	X <sup>2</sup>
1	60	22.5	506.25
2	60	22.5	506.25
3	44	6.5	42.25
4	30	-7.5	56.25
5	26	-11.5	132.25
6	30	-7.5	56.25
7	30	-7.5	56.25
8	28	-9.5	90.25
9	30	-7.5	56.25
			<b>Σ=1502.25</b>

<b>Cuadro 9. Testigo (altura de planta): Frijol Pinto Laguna Comercial</b>			
Plantas	Altura	X=X-MAB	X <sup>2</sup>
1	36	2.8	7.84
2	65	31.8	1011.24
3	34	0.8	0.64
4	30	-3.2	10.24
5	40	6.8	46.24
6	40	6.8	46.24
7	29	-4.2	17.64
8	7	-26.2	686.44
			<b>Σ=1826.52</b>

<b>MAB=</b>	37.5
<b>S=</b>	12.9
<b>n=</b>	9

<b>MAB=</b>	33.2
<b>S=</b>	15.11
<b>n=</b>	8

<b>t<sub>c</sub></b>	0.62
<b>gl</b>	15
<b>t<sub>0</sub></b>	1.7530

Calculo de la desviación estándar del frijol pinto americano.

$$S = \sqrt{\frac{1502.25}{9}} = \sqrt{\frac{166.9}{9}} = 12.9$$

Calculo de la desviación estándar del frijol pinto laguna comercial.

$$S = \sqrt{\frac{1826.52}{8}} = \sqrt{\frac{228.31}{8}} = 15.11$$

Calculo de la T calculada.

$$t_c = \frac{37.5 - 33.2}{\sqrt{\frac{12.9^2}{9} + \frac{15.11^2}{8}}} = \frac{4.3}{\sqrt{\frac{166.41}{9} + \frac{228.31}{8}}} = \frac{4.3}{\sqrt{18.49 + 28.53}} = \frac{4.3}{\sqrt{47.2}} = 0.62$$

$$gl = (9+8)-2$$

$$gl = 17-2$$

$$gl = 15$$

$$t_o = 1.7530$$

$$t_c < t_o$$

Con relación a la altura de plantas los resultados obtenidos fue que no hubo diferencia significativa entre T calculada y T observada.

## VII. CONCLUSIONES

Haciendo un análisis sobre los objetivos que al inicio del documento sean planteado podemos decir que sean cumplido de manera total, en los resultados se ve las diferencias que existen a través de todo el ciclo fenológico que se estudio en frijol Pinto Americano y en el Pinto Laguna Comercial.

Sin embargo relacionado con la hipótesis debemos mencionar que al inicio las semillas mejoradas del Pinto Americano presento una germinación muy diferenciada en relación a la germinación que se obtuvo por parte del Pinto Laguna Comercial; mas sin embargo en la parte final que tiene que ver con el peso del fruto tuvimos los siguientes de resultados:

El Pinto Americano en sus 56 plantas nacidas nos dio una producción de 792.5 gms el Pinto Comercial Laguna en sus 26 plantas nacidas nos dio una producción de 21.6 gms. Entonces estos resultados de producción que al final son los que les interesan al productor, nos permite concluir que la semilla mejorada del Pinto Americano no se pudo adoptar del todo a las características climatológicas, de suelo y del medio ambiente en general que prevalecen en el ejido el Portento Hidalgo Durango.

Cuadro 10: cuadro resumen de interpretación estadística.	Pinto Americano	Pinto Laguna C.	t <sub>c</sub>	t <sub>o</sub>	Dif. Sig.	
					si	no
Tamaño promedio de plantas.	37.5 cm	33.2 cm	.62	1.7530	No	
No. De ejotes en promedio por planta	14.875	7.875	2.86	1.76	Si	
Producción para:	56 plantas= 792.5 gms	26 plantas= 521.6 gms	Nd	Nd	Si	

El no aceptar del todo la hipótesis planteada se toma a partir de un dato que se obtuvo de granos afectados por el chapulín (*Sphenarium Purpurascens ch*) y que fueron:

En el frijol Pinto Americano se tomaron 100 semillas al azar donde el 9% de las semillas fueron afectados por la plaga del chapulín (*Sphenarium Purpurascens ch*) por mordedura en el grano y en el frijol Pinto Laguna Comercial de 100 semillas fueron afectadas el 2% por la misma plaga; tal vez este fenómeno parasitario genero esa diferencia en la producción por lo que es muy conveniente seguir investigando otras semillas mejoradas de frijol y que ayude a que esa diferencia sea verdaderamente significativa.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1) Acosta D. E., Trejo L.C., Ruiz P.L.D.M., Padilla R.J.S. y Acosta G.J.A. (2004). Adaptación del frijol a sequía en la etapa reproductiva. Revista Terra latinoamericana, vol. 22, número 1, Enero – Marzo, editada por la UA de Chapingo. Chapingo Edo de México. Consultado el 09 de Agosto de 2012 en: <http://redalyc.uamex.mx/src/inicio/artpdfred.jsp?icve=573110208006>.
- 2) Acosta D.E., Acosta G.J.A., Amador R.M.D. y Padilla R.J.S. (2009). Efecto del riego suplementario en la producción de biomasa y grano de frijol de temporal en Zacatecas, México. Agricultura Técnica en México, vol. 35, numero 2, 1 de abril – 30 junio. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: <http://redalyc.uamex.mx/src/inicio/artpdfred>.
- 3) Aguirre S.E.A. y Gómez A.C.A. (2010). Evaluación de las características fisicoquímica en la especie de frijol Phaseolus Vulgaris de las variedades, pinto saltillo, bayo victoria y negro san luís. Instituto Tecnológico de Durango, estudiante de la maestría en ingeniería bioquímica, Boulevard F.P. 1830. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: <http://redalyc.uamex.mx/.com>.
- 4) Allende A.G., Acero G.M.G., Padilla R.J.S. y Mayek P.N. (2006). Comportamiento agronómico y característico Físio-Químicas del grano de frijol en Aguascalientes, México. Revista mexicana fitotecnia, enero-marzo, año/vol. 29, numero 001, sociedad mexicana de fitogenetica, A.C. Chapingo, México. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: [www.Redalyc.com.mx](http://www.Redalyc.com.mx).

- 5) Ávila M.M.R., Espinoza A.J. de J., González R.H., Rosales S.R., Rajarito R.A. y Zandate H.R. (2011). Caracterización de los productores, adopción e impacto económico del uso de la variedad "Pinto Saltillo" en el norte centro de México. Revista mexicana de agronegocios, vol. XV, numero 29, julio-diciembre, pp. 682-692, Sociedad mexicana de administración agropecuaria A.C. editada por la Universidad Autónoma de la Laguna: UAAAN Torreón, México. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.
  
- 6) Ayala G.A.V., Schwentesius R.R.E. y Almaguer V.G. (2008). La competitividad del frijol en México. El cotidiano, enero-febrero año/vol. 23, numero 147, editada en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Distrito Federal, México. Consultado el 09 de agosto de 2012 en <http://redalyc.uaemex.mx>.
  
- 7) Campos E.A., Castillo G.F. y Acosta G.J.A. (2002). Respuesta al fotoperiodo de familias segregantes de frijol de alto potencial de rendimiento. Revista Mexicana de Fitotecnia. Vol. 25 (1): 9-5. Editado en INIFAP valle de México e INIFAP Zacatepec, Mórelos. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.
  
- 8) Castañeda S.M.C., Córdoba T.L., González H.V.A., Delgado A.A., Santa cruz V.A. y García de los S.G. (2006). Respuestas fisiológicas, rendimiento y calidad de semilla en frijol sometido a estrés hídrico. interciencia junio, año/vol. 31, numero 006, asociación interciencia, caracas, Venezuela. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.

- 9) Celis V.R., Peña V.C.B., Luna C.M. y Aguirre R.J.R. (2010). Caracterización morfológica de plántulas de frijol (*Phaseolus Vulgaris L.*), silvestre y domesticado. *Revista Fac. Agronómica, (luz)*, 27:61-87. Consultado el 09 de agosto de 2012 en <http://redalyc.uaemex.mx>.
- 10) Chavarin E.I.E., Lepiz I.R. y López A.J.J. (2008). Fenología y acumulación de materia seca en variedades de frijol arbustivo de diferentes habito de crecimiento. *Avances en la investigación científica en el CUBA*. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: [www.google.com.mx](http://www.google.com.mx).
- 11)Chaves B.N., Araya V.R. y Debouck D. (2009). Flujo de genes entre frijol común y silvestre en Costa Rica. *Agronomía mesoamericana*, vol. 20, numero 2, editado en la Universidad de Costa Rica. Consultado el 09 de agosto del 2012 en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/artpdfRed.jsp>.
- 12) Comité estatal de sanidad vegetal de Guanajuato.(2007). Campaña de manejo fitosanitario de cultivos básicos. Consultado el 10 de noviembre del 2012 en: [www.cesaveg.org.mx/html/folletos](http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos).
- 13)Galindo G.G. y Zandate H.R. (2006). Adopción de variedades de frijol en el noreste de Zacatecas. *Terra latinoamericana*, vol. 24, numero 1, enero-marzo. Editado en Universidad Autónoma Chapingo México. Consultado el 09 de agosto de 2012 en: <http://redalyc,uamex.mx/Src/inicio/ArtPdfRed.jsp>.

- 14)Gonzales S.F., Frías T.G.A., García S.A. y Flores O.A. (2000). Resistencia de *colletotkchum Lindemuthianum* (sacc. Y magiv.). revista mexicana de fitopatología, julio-diciembre, año/vol. 18, numero 002, sociedad mexicana de fitopatología, A.C. ciudad obregón, México. Consultado el 10 de agosto de 2012 en: <http://redalyc,uamex.mx/Src/inicio/ArtPdfRed.jsp>.
- 15)Gonzales E.D.R., Ruiz C.J.A., Lepiz I.R., González A.A y López A.E. (2002). Temperaturas cardinales, fenología y áreas de recomendación de bajo riesgo para tres genotipos de frijol. Centro universitario de ciencias biológicas y agropecuarias. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. (INIFAP). Región pacifico centro, México. Consultado el 10 de agosto de 2012 en:<http://redalyc,uamex.mx/Src/inicio/ArtPdfRed.jsp>.
- 16) González T.G., Mendoza H.F.M., Covarrubias P.J., Moran V.N. y Acosta G.J.A. (2008). Rendimiento y calidad de semilla de frijol en dos épocas de siembra en la región del bajío. Agricultura técnica en México, vol. 34, numero 4, octubre-diciembre. Editado en el instituto nacional de investigadores forestales, agrícolas y pecuarias Texcoco, México. Consultado el 10 de agosto de 2012 en: <http://redalyc,uamex.mx/Src/inicio/ArtPdfRed.jsp>.
- 17) Guzmán T.I., Almanza A.E., Acosta G.J.A. y Guzmán M.S.H. (2009). Estudio comparativo de características de calidad entre genotipos de frijol de grano negro. Agricultura técnica en México, vol. 35, numero 4, octubre-diciembre editado en INIFAP México. Consultado el 11 de agosto de 2012 en: <http://redalyc,uamex.mx/Src/inicio/ArtPdfRed.jsp>.

- 18) Hernández Sampieri (2010). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw-Hill. México distrito federal.
- 19) Jacinto H. C., Hernández S.H., Azpiroz R.H.S., Acosta G.J.A. y Bernal L.I. (2002). Caracterización de una población de líneas endogámicas de frijol común por su calidad de cocción y algunos componentes nutrimentales. Agrociencia, julio-agosto, año/vol.36, numero 004, colegio de postgraduados, Texcoco, México. Consultado el 11 de agosto de 2012 en: [www.redalyc.com](http://www.redalyc.com).
- 20) Lepiz I.R., López A.J.J., Sánchez G.J.J., Santa cruz R.F., Nuño R.R. y Rodríguez G.E. (2010). Características morfológicas de formas cultivadas silvestres e intermedias de frijol común de hábito trepador. Revista fitotecnia mexicana, vol. 33(1) editada en sociedad mexicana de fitogenetica, A.C. México. Consultado el 12 de agosto del 2012 en: <http://redalyc.uamex.mx>.
- 21) López S.E., Tosquy V.O.H., Ugalde A.F.J. y Acosta G.A. (2008). Rendimiento y tolerancia a sequia de genotipos de frijol negro en el estado de Veracruz. Revista fitotecnia, México, vol. 31, numero especial 3. Consultado el 12 de agosto del 2012 en [www.redalyc.com.mx](http://www.redalyc.com.mx).
- 22) Martínez V.J., Silva S.R.A., y Sánchez V.I. (2004). Tecnología de producción para frijol de riego en el norte y centro de Coahuila, folleto para productores numero 6, centro de investigación, regional del noreste, campo experimental Zaragoza (INIFAP), (SAGARPA). Consultado el 02 de septiembre de 2012 en [www.redalyc.com.mx](http://www.redalyc.com.mx).

- 23) Morales R.E., Escalante E.J. y López S.J. (2008). Crecimiento, índice de cosecha y rendimiento de frijol (*Phaseolus Vulgaris* L), en unicultivo y asociado con girasol (*Helianthus Annuus* L). Universidad y ciencia, abril año/vol. 24, numero 001, edita en Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Villahermosa, México. Consultado el 02 de septiembre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.
- 24) Padilla V.I., Salinas P.R.A., Acosta G.J.A. y Rodríguez C.F.G. (2008). Adaptación y estabilidad del rendimiento en genotipos de frijol azufrado en el sur de Sonora, México. Revista fitotecnia mexicana año/vol. 31, numero 003, sociedad mexicana de fitogenetica, A.C. Chapingo, México. Consultado el 06 de octubre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.
- 25) Robledo T.V., Gonzales D.J.R., Núñez B.A., Benavides M.A. y Ramírez G.F. (2002). Estudio de la heterosis en frijol común en condiciones de temporal. Revista mexicana de fitotecnia. Vol.25 numero (1). Consultado el 06 de octubre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.
- 26) Rosales S.R., Acosta G.J.A., Ibarra P.F.J., y Cuellar R.E.I (2010). Pinto coloso, nueva variedad de frijol para el estado de Durango. Revista mexicana de ciencias agrícolas, vol. 1, numero 5 octubre-diciembre. Editada en Instituto Nacional De Investigación Forestal Agrícola y Pecuarias, (INIFAP) estado de México, México. Consultado el 06 de octubre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.

- 27) Salinas P.R.A, Acosta G.J.A., López S.E., Torres E.C.A., Ibarra P.F.J. y Félix G.R. (2008). Rendimiento y características morfológicas relacionadas con tipo de planta erecta en frijol para riego. Revista mexicana de fitotecnia. Vol. 31(3). Consultado el 06 de octubre del 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.
- 28) Sangerman J.D.M., Acosta G.J.A., Shwenstesius de R.R., Damián H.M.A. y Larque S.B.S. (2010). Consideraciones e importancia social en torno al cultivo del frijol en el centro de México. Revista mexicana de ciencias agrícolas vol. 1, numero 3, julio-septiembre, (INIFAP). Consultado el 06 de octubre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.
- 29) Secretaría de economía/dirección general de industrias básicas (2012). Análisis de la cadena de valor del frijol. Consultado el 27 de octubre del 2012 en: [http://www.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negros/industria\\_comercio/analisis\\_cadena\\_valor\\_frijol.pdf/](http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negros/industria_comercio/analisis_cadena_valor_frijol.pdf/). Editado por Alfonso Reyes, número 30, colonia hipódromo condesa cp. 06140, del Cuauhtémoc, México, DF.
- 30) Solano C.F., Díaz R.R., Jacinto H.C., Aguirre A.L. y Huerta de la P.A. (2009). Prácticas Agrícolas, Descripción morfológica, proteínica y culinaria del grano de cultivares de frijol sembrados en la región de Tlaxcala, Guerrero. Revista mexicana vol. 5, numero 2 mayo-agosto. Editado en Universidad Autónoma Indígenas de México, México. Consultado el 27 de octubre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.

31) Tosquy V.O.H., López S.E., Zetina L.V., Acosta F.J., Villar S.B. y Cumpian G.J. (2008). Selección de genotipos de frijol con adaptación a suelos ácidos. *Terra latinoamericana*, vol. 26, numero 3, julio-septiembre. Universidad Autónoma de chapingo, México. Consultado el 27 de octubre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx>.