

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**GERMINACIÓN DE MAÍZ Y FRIJOL TRATADO CON EXTRACTO
DE YUCA (*Yucca filifera*) EN DIFERENTES SOLVENTES BAJO
CONDICIONES DE LABORATORIO.**

POR

AGUSTIN LAGUNAS ORTIZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Saltillo, Coahuila México.

JUNIO 2011

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA**

**GERMINACIÓN DE MAÍZ Y FRIJOL TRATADO CON EXTRACTO DE YUCA
(*Yucca filifera*) EN DIFERETES SOLVENTES BAJO CONDICIONES DE
LABORATORIO.**

Por:

AGUSTIN LAGUNAS ORTIZ

TESIS

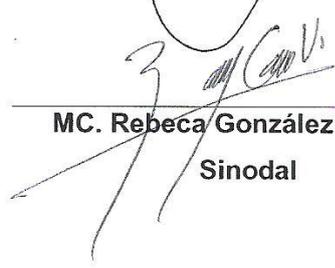
Que somete a consideración del H. jurado examinador como
requisito parcial para obtener el título de:

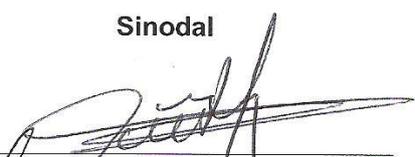
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada Por:


M.C. Federico Facio Parra
Presidente del jurado


Dr. Mariano Flores Dávila
Sinodal


MC. Rebeca González Villegas
Sinodal


Ing. Rusbel Eliud Gómez Morales
Sinodal


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México.
JUNIO 2011

Coordinación
División de Agronomía

DEDICATORIA

A Mi padre:

Agustín Ortiz Toral

Por todo su amor, apoyo comprensión, confianza y motivación para que me superara día con día, por enseñarme que hay que levantarse después de una caída, porque te espera un mejor mañana aun que no lo parezca, y si luchas por ello lo puedes conseguir, por mantenernos en una familia capaz de trabajar junta ante las adversidades.

A mis abuelos:

Agustín Ortiz Rojas †

Ana María Toral Chiquito †

Por su cariño y apoyo sin pedir nada a cambio.

A mis hermanos:

Ana, Karla, José Luis, Ana Luz

Gracias

Los quiero y los amo.

A la familia Riojas Sifuentes:

Por abrirme las puertas de su casa y brindarme su amistad, consejos entre muchas cosas, en especial a la señora doña lety.

A mis amigos:

Ervin, Armando, Marina, Alma, Lourdes, Martin Mo Che y a los demás compañeros de la carrera gracias Por todos los momentos que compartimos juntos en las buenas y las malas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; Por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de ampliar mis conocimientos en pro de mi superación personal y profesional.

M.C. Federico Facio Parra por darme la oportunidad de trabajar en el proyecto y así terminar mis estudios universitarios

Al Dr. Mariano Flores Dávila, por brindarme la oportunidad de culminar esta parte de mí vida, con el apoyo de este trabajo.

Á la MC. Rebeca González Villegas, por su valioso tiempo y apoyo incondicional, para la culminación de este trabajo.

Ing. Rusbel Eliud Gómez Morales por su apoyo en la colaboración de la tesis así como su gran amistad.

Al ingeniero Fausto y gume por apoyarme en el programa estadístico.

A los maestros del departamento que en su momento, me brindaron sus conocimientos y amistad.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para poder terminar mí carrera.

¡Mil Gracias!

INDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO.....	2
HIPÓTESIS	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
El cultivo del frijol.....	3
Origen del frijol.....	3
Clasificación taxonómica.....	3
Descripción del frijol.....	4
Especies del Frijol.....	5
Características morfológicas.....	5
Raíz.....	5
Tallo.....	6
Hojas.....	6
Flor.....	6
Fruto y Semillas.....	6
Ciclo vegetativo.....	7
Fenología.....	7
Duración de las etapas fenológicas.....	8
Selección y preparación del terreno.....	8
Variedades.....	8
El Cultivo del Maíz.....	10
Origen.....	10
Importancia del maíz en el mundo.....	10
Importancia en México.....	10
Posición taxonómica.....	11
Productos derivados del maíz.....	12

Plagas del Maíz.....	12
Yucca (<i>Yucca filifera</i>).....	13
Clasificación taxonómica.....	13
Descripción botánica.....	13
Composición química.....	14
Usos.....	14
Necesidades del entorno	15
Recomendaciones para su propagación.....	15
MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
Localización del experimento.....	17
Material utilizado.....	17
Obtención de los extractos.....	17
Establecimiento del experimento.....	17
Elaboración de las concentraciones.....	18
Imbibición de las Semillas.....	18
Parámetros a evaluar.....	18
Germinación estándar.....	18
Semilla sin germinar.....	19
Análisis estadístico.....	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIONES.....	68
LITERATURA CITADA.....	69
APÉNDICE.....	72

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Análisis de varianza de la variable germinación del primer conteo de frijol con solvente agua del extracto de yuca.....	20
Cuadro 2.	Comparaciones de medias del extracto de yuca con solvente agua, para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.....	21
Cuadro 3.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente agua del extracto de yuca del primer conteo.	22
Cuadro 4.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol.....	23
Cuadro 5.	Análisis de varianza de la variable germinación del primer conteo de frijol con solvente etanol del extracto de yuca.....	24
Cuadro 6.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.....	25
Cuadro 7.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente etanol del extracto de yuca del primer conteo.....	26
Cuadro 8.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol.....	27
Cuadro 9.	Análisis de varianza de la variable % de germinación del primer conteo de frijol con solvente lanolina del extracto de yuca	28
Cuadro 10.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.....	29
Cuadro 11.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de	

	frijol con solvente lanolina del extracto de yuca del primer conteo.....	30
Cuadro 12.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol.....	31
Cuadro 13.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente agua del extracto de yuca del primer conteo.....	32
Cuadro 14.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.....	33
Cuadro 15.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente agua del extracto de yuca del primer conteo.	34
Cuadro 16.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.....	35
Cuadro 17.	Análisis de varianza de la variable % de germinación del primer conteo de maíz con solvente etanol del extracto de yuca.....	36
Cuadro 18.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.....	37
Cuadro 19.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente etanol del extracto de yuca del primer conteo.....	38
Cuadro 20.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.....	39
Cuadro 21.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del primer conteo.	40
Cuadro 22.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.....	41

Cuadro 23.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del primer conteo.....	42
Cuadro 24.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.....	43
Cuadro 25.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de frijol con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo...	44
Cuadro 26.	Comparaciones de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.....	45
Cuadro 27.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo.....	46
Cuadro 28.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.....	47
Cuadro 29.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de frijol con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo.	48
Cuadro 30.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.....	48
Cuadro 31.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo.	50
Cuadro 32.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.....	51
Cuadro 33.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de frijol con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo.....	52
Cuadro 34.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del segundo conteo de	

	semillas de frijol.....	53
Cuadro 35.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo.....	54
Cuadro 36.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.....	55
Cuadro 37.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo...	56
Cuadro 38.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.....	57
Cuadro 39.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo.....	58
Cuadro 40.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.....	59
Cuadro 41.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo.	60
Cuadro 42.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.....	61
Cuadro 43.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo.....	62
Cuadro 44.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.....	63
Cuadro 45.	Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo.....	64
Cuadro 46.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente	

	lanolina para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.....	65
Cuadro 47.	Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo.	66
Cuadro 48.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.....	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.....	21
Figura 2.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol.....	23
Figura 3.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.....	25
Figura 4.	Comparación de medias para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol del extracto de yuca con solvente etanol.....	27
Figura 5.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.....	29
Figura 6.	Comparación de medias del la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol de extracto de yuca con solvente lanolina.....	31
Figura 7.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.....	33
Figura 8.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.....	35
Figura 9.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.....	37
Figura 10.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del primer conteo	

	de semillas de maíz.....	39
Figura 11.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.....	41
Figura 12.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.....	43
Figura 13.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.....	45
Figura 14.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.....	47
Figura 15.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.....	49
Figura 16.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.....	51
Figura 17.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.....	53
Figura 18.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.....	55
Figura 19.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.....	57
Figura 20.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.....	59
Figura 21.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de	

	semillas de maíz.....	61
Figura 22.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.....	63
Figura 23.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.....	65
Figura 24.	Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.....	67

RESUMEN

Se evaluaron los extractos a base de yucca filifera utilizando diferentes solventes como el agua, el etanol y lanolina, en semillas de frijol y maíz, en la primera etapa del trabajo de investigación se realizó el bioensayo en las instalaciones del Centro de capacitación y desarrollo en tecnología de semillas, en la segunda etapa se evaluaron las semillas germinadas y las no germinadas de los diferentes tratamientos (10) más el testigo, siendo de 50 hasta 500ppm, del momento en que se sembraron las semillas, para el primer conteo de la germinación fue a los tres días y el segundo conteo a los ocho días en frijol y siete días en maíz respectivamente.

Con respecto al porcentaje de germinación de las semillas de frijol tratadas con el extracto de yuca, solo se observó inhibición de la germinación en las concentraciones más altas del tratamiento de yuca con lanolina del primer conteo. Llegando a un 28% de semillas sin germinar en los tratamientos de 200ppm y 500ppm, con lo que se puede decir que fue la más efectiva con relación al testigo.

En el segundo conteo no hubo diferencias significativas ya que todos presentaron porcentajes de germinación arriba del 97 %.

Con respecto al porcentaje de germinación de las semillas de maíz tratadas con el extracto de yuca, del primer y segundo conteo no hubo diferencias significativas porque los porcentajes de germinación en todos los tratamientos fue alto. Con lo que se dice que no inhibió la germinación para este caso.

Palabras claves:

Agua, etanol, lanolina, vigor, germinación estándar.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las plantas más importantes del grupo de las leguminosas. En México la superficie cultivada promedio de frijol es de 2.3 millones de ha/año, con una producción anual de 0.9 a 1.3 millones de toneladas, de las cuales el 67 por ciento proviene de pequeños agricultores (Claridades-ASERCA, 2010).

El maíz es el segundo cultivo del mundo más importante por su producción, después del trigo. Es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea en producción total, es de gran importancia económica a nivel mundial ya sea como alimento humano, como alimento para el ganado o como fuente de un gran número de productos industriales (SIAP, 2009).

El maíz es el cultivo agrícola más importante de México, La producción de este grano está distribuida en todo el territorio nacional; sin embargo, en el ámbito estatal, cinco entidades de la República contribuyen con el 54 % de la producción total (18.9 millones de ton), siendo los principales estados productores, en orden de importancia: Sinaloa, con 14.6 %; Jalisco con 13.9 %, Estado de México con el 10.2 %, Chiapas 9 %, y Michoacán con el 6.6 % La producción conjunta de estos estados es equivalente a 10,220 millones de ton (SIAP, 2009).

La yuca es un cultivo perenne con alta producción de raíces reservantes, como fuente de carbohidratos y follajes para la elaboración de harinas con alto porcentaje de proteínas. *Yucca filifera*, es una especie de planta arborescente, perteneciente a la familia de las agaváceas, se le conoce con diversos nombres como: palma China, Palma Corriente, Izote, Mají o Bají y Tambasi (Román, 1980).

Debido a lo anterior y tratando de aprovechar el extracto de yuca y como material existente en los desiertos y utilizando diferentes solventes, en la aplicación de diferentes usos de ellos, se presenta el presente trabajo, bajo los siguientes objetivos.

OBJETIVOS

- ✓ Determinar el efecto del extracto de yuca con diferentes solventes y dosis sobre la germinación y vigor de maíz y frijol.
- ✓ Determinar los parámetros de calidad de la semilla de maíz y frijol tratada con extracto de yuca, bajo condiciones de laboratorio.

HIPÓTESIS

- ✓ Al menos el extracto de yuca con un solvente y dosis tenga buen efecto de germinación y vigor sobre semilla de maíz y frijol.
- ✓ El extracto de yuca con un solvente beneficiara los parámetros de calidad de maíz y frijol.

REVISIÓN DE LITERATURA

El cultivo del frijol

Origen del frijol

La especie *Phaseolus vulgaris* o frijol común es originaria del área México-Guatemala ya que en estos países se encuentra una gran diversidad de variedades tanto en forma silvestre como en forma de cultivo (De la cruz, 1995).

Casi todas las variedades cultivadas en Europa, Estados Unidos y en México son especies y variedades del género *Phaseolus* (Halfacre, 1992)

La judía o frijol, nombre común aplicado de forma amplia a diversas plantas de origen americano de la familia de las leguminosas. Las semillas y vainas de estas plantas se usan como alimento y en la producción de forraje. Es un alimento muy apreciado por su elevado contenido proteínico (Sánchez, 2002).

Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Phaseolus*

Especie: *vulgaris*

Descripción del frijol

El frijol es una planta originaria de Mesoamérica (incluye México), la cual se viene cultivando desde hace alrededor de 8 mil años, desarrollándose durante ese tiempo una diversidad de tipos y calidades de frijoles (Parsons, 1981).

Por la preferencia del consumidor el frijol se clasifica en muy preferente: Azufrado, Mayocoba, Negro Jamapa, Peruano, Flor de Mayo y Flor de Junio; preferentes son las variedades Garbancillo, Manzano, Negro San Luis, Negro Querétaro y Pinto. Y por último los no preferentes que son: Alubia Blanca, Bayo Blanco, Negro Zacatecas, Ojo de Cabra y Bayo Berrendo (Meza, 1995).

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 (FAO, 2010).

Por su gran importancia económica y social, el frijol es un producto estratégico dentro del desarrollo rural de México, ya que ocupa el segundo lugar en cuanto a superficie sembrada nacional y representa además la segunda actividad agrícola más importante en el país por el número de productores dedicados al cultivo. Es así, que como generador de empleo es relevante dentro de la economía del sector rural (FIRA, 2001).

Asimismo, es un alimento fundamental en la dieta de la población mexicana, sobre todo para las clases más desprotegidas del país, ya que constituye la fuente principal de proteínas para dicho sector, siendo un alimento que no puede sustituirse con el consumo de algún otro. Adicionalmente, la importancia ancestral de su cultivo en el campo mexicano radica también en que forma parte de la cultura gastronómica de México, de ahí la amplia aceptación del producto en la cocina mexicana, por lo que posee una gran demanda a nivel nacional (Montes, *et al.*, 1990)

Actualmente esta leguminosa 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 (SIAP, 2010).

Especies del Frijol

El frijol es una leguminosa que constituye una rica fuente de proteínas e hidratos de carbono, además es abundante en vitaminas del complejo B, como niacina, riboflavina, ácido fólico y tiamina; también proporciona hierro, cobre, zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio, y presenta un alto contenido de fibra. Existen múltiples variedades de frijol que se caracterizan por su tamaño, forma, color y tipo de crecimiento (Halfacre, 1992).

Se considera que en total existen alrededor de 150 especies, aunque en México estas ascienden a 50, destacando las cuatro especies que el hombre ha domesticado, como son: el *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común), *Phaseolus coccineus* L. (frijol ayocote), *Phaseolus lunatus* L. (frijol comba) y *Phaseolus acutifolius* Gray (frijol tepari) (FAO, 2010).

En México se cultivan cerca de 70 que, de acuerdo con la norma, se dividen en: negros, amarillos, rosados, bayos, pintos y más. El frijol en unión con el maíz, forman la cadena que genera proteínas fundamentales para que el mexicano esté bien nutrido.

Características morfológicas

Raíz: El sistema radical está formado por la raíz primaria o principal que se desarrolla a partir de la radícula del embrión. Sobre esta y en disposición de corona se forman la secundaria y terciarias y otras subdivisiones; Los pelos absorbentes, órganos epidérmicos especializados en la absorción de agua y nutrimentos, se localizan en las partes jóvenes de las raíces laterales donde viven en simbiosis con la planta bacterias del género *Rhizobium* fijadoras del nitrógeno atmosférico. Aunque el sistema radical presenta variación se considera fibroso.

Tallo: El tallo joven es herbáceo y semileñoso al final del ciclo; es una sucesión de nudos y entrenudos donde se insertan las hojas y los diversos complejos axilares, el tallo o eje principal es de mayor diámetro que las ramas laterales, de color verde rosa o morado, glabro o pubescente, determinado si termina en inflorescencia ó indeterminado si su yema apical es vegetativa. Se indica en la inserción de las raíces y el primer nudo corresponde al de los cotiledones, esta primera parte del tallo se denomina hipocotilo, en el segundo nudo se presenta el primer par de hojas verdaderas, las cuales son simples y opuestas y reciben el nombre de epicotilo, en el tercer nudo emerge la primer hoja compuesta las cuales son trifoliadas y alternas (Soria, 2000).

Hojas: Son de dos tipos: simples y compuestas. Los cotiledones constituyen el primer par de hojas, proveen de sustancias de reserva a la planta durante la germinación y emergencia y elaboran los primeros carbohidratos a través de la fotosíntesis en sus cloroplastos, son de poca duración, el segundo par y primeras hojas verdaderas, se desarrollan en el segundo nudo, son simples, opuestas y cortadas. A partir del tercer nudo se desarrollan las hojas compuestas, las cuales son alternas, de tres folíolos, un peciolo y un raquis. Presentan variación en cuanto a tamaño, color y pilosidad, esta variación está relacionada, con la variedad y con las condiciones ambientales de luz y humedad (Soria, 2000).

Flor: Las flores de frijol desarrollan en una inflorescencia de racimo, la cual puede ser terminal como sucede en las variedades de hábito determinado o lateral en las indeterminadas. La inflorescencia consta de pedúnculo raquis, brácteas y botones florales. Los botones florales desarrollan en las axilas de las brácteas. Pueden ser blancas, rosada o de color púrpura (Camargo, 1999).

Fruto y Semillas: El fruto es el ovario desarrollado en forma de vaina con dos suturas que unen las dos valvas; Las semillas se unen a las valvas en forma alterna sobre la sutura plavental. Las divergencias laterales están constituidas por los cotiledones y las dos hojas primarias verdaderas; Los cotiledones forman la parte voluminosa de la semilla, son hojas modificadas para el almacén de carbohidratos y proteínas y constituyen la parte aprovechable de la semilla. El embrión se sitúa dentro de la semilla entre los

cotiledones con la radícula orientada hacia el micropico y la plomula hacia el interior del grano (Montes, 1990).

Ciclo vegetativo

Tanto en su forma en silvestre como cultivados es anual, y el ciclo vegetativo puede variar de 80 días en las variedades precosas hasta 180 días en variedades trepadoras.

Fenología

Se refiere a la sucesión de las diferentes etapas de la planta o de uno de sus órganos, durante su desarrollo o ciclo biológico. La sucesión y duración de las diferentes etapas aunque están determinadas genéticamente en cada variedad se ven afectadas en cierto grado por las condiciones del medio, siendo los factores del clima como temperatura, humedad, duración e intensidad de la luz, los más importantes (Halfacre, 1992).

Emergencia: Cuando más del 50 % de las semillas ha germinado y la plántula se puede ver sobre la superficie del suelo.

Floración: Se denominan así al periodo durante el cual la planta permanece floreado y se obtiene al calcular la diferencia en días entre el fin e inicio de la floración (De la cruz, 1995). Momento en que todas las plantas presentan flores y más del 50 % de éstos muestra una floración abundante. Se considera como el fin de la floración cuando solamente el 10% de las plantas muestran flores bien desarrolladas (Sánchez, 2002).

Madurez Fisiológica: Ocurre cuando la planta ha completado su ciclo de vida y se puede arrancar o cortar sin consecuencias negativas en la fisiología y peso de la semilla. En frijol se presenta cuando la planta aún tiene algunas hojas senescentes (envejecidas y amarillentas) y la mayoría de las vainas muestran sus valvas apergaminadas y secas (De la cruz, 1995).

Es frecuente escuchar otros términos como formación de vainas y llenando de vainas. Es difícil precisar el momento en que ocurre cada uno de los fenómenos biológicos señalados, especialmente en las variedades con un

periodo de floración amplio, donde ocurre que unas vainas están en formación y otras ya en llenado de grano (Sánchez, 2002).

Duración de las etapas fenológicas

Dependen en primer término de la constitución genética de la variedad y también de los factores del medio ambiente, especialmente de los factores climáticos como temperatura humedad y energía luminosa (FIRA, 2001).

Selección y preparación del terreno

Las labores de preparación del suelo dependen de las condiciones de cada terreno. El frijol puede establecerse sobre suelo preparado con labranza tradicional (barbecho, rastreos, nivelación, marca o curvas de nivel y escarificación) y también con el sistema de labranza mínima. En ambos casos deberán utilizarse únicamente las labores necesarias, ya que el uso indiscriminado de maquinaria eleva el costo de producción y no mejora el rendimiento, disminuyendo por lo tanto la rentabilidad del cultivo (INIFAP, 2008).

Variedades

La selección del tipo de variedad y la calidad de la semilla en cuanto a su pureza genética han cobrado especial importancia, en virtud de la diversificación del mercado para las cosechas sinaloenses. Hasta hace 3 ó 4 años la mayor superficie de frijol se establecía con variedades tipo azufrado y se desplazaba sin problemas, pero en cosechas recientes la demanda de azufrados ha disminuido, por lo que se hace necesario diversificar. Por otro lado, la desaparición de Conasupo como acopiador de las cosechas ha propiciado que empresas comercializadoras capten la producción y sean más exigentes en cuanto a la pureza del material que se les ofrece, por lo que el productor debe tener más cuidado en la selección de su semilla y sembrar aquella que le garantice mayor pureza y menos mezclas (Halfacre, 1992).

Especies de frijol que existen en México únicamente se han domesticado y cultivado cuatro. *Phaseolus vulgaris*, conocido como frijol común es el de mayor importancia agronómica y económica, se cultiva en todos los estados del país y ocupa el 95% de la superficie dedicada al frijol. De los cultivados de *Phaseolus vulgaris* existe una amplia variación de color, tamaño, forma de grano, en rango de adaptación y potencial de producción, en calidad comercial y nutritiva. Considerando alguna de estas características principalmente la de color forma y tamaño de la semilla de 7 ó 5 variedades botánicas: *sphaericus*, *elliptricus oblongus*, *compressus*, *subcompressus*, *carrinatus*, *gonospernus* (FAO, 2010).

Actualmente las variedades más comunes de frijoles y las regiones donde se utilizan, se describen a continuación: Blanco 157 (Bajío), Canocel (Bajío), Pinto 133 y Durango 225 (Bajío y regiones semiáridas), Durango 664 (Durango, Zacatecas y Chihuahua), Durango 222 (Regiones semiáridas), Canario 72 (Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Bajío), Ojo de Cabra 73 (Chihuahua, Zacatecas, Durango), Río Grande (Durango y Zacatecas), Bayo Calera (Zacatecas), Bayo Durango (Durango, Chihuahua, Zacatecas, Aguascalientes), Negro Perla, Bayo Macentral, Flor de Mayo M38, Flor de Junio Marcela, Flor de Mayo RMC, Flor de Mayo Bajío, Negro 150, Bayo INIFAP, Negro 8025, Flor de Durazno; éstas para zonas con clima templado subhúmedo. Pinto Mestizo, Pinto Bayacora, Negro Altiplano, Negro Sahuatoba, Pinto Villa, Bayo Victoria, Negro Durango, Negro Querétaro, Negro San Luis, (Altiplano Semiárido), (SIAP, 2010).

El Cultivos bajo estudios

Maíz

Origen

Existen varias teorías, pero la más aceptada es: el maíz es una planta nativa de América; que se originó de una antigua forma salvaje de maíz nativo, ahora extinta, en las alturas de México y Guatemala. El maíz primitivo (teosintle) difiere entre muchos miles de años antes que el maíz silvestre evolucionara para llegar a ser una planta cultivada. México es donde el maíz y el teosintle han coexistido desde la antigüedad y donde ambas especies presentan una diversidad muy amplia. El maíz fue cultivado por los Indios del Norte, Centro y Sudamérica por siglos antes de la época de Colón. Los sistemas más avanzados de cultivo del maíz se centraron en las grandes civilizaciones precolombinas los Incas en Perú, los Aztecas en México, y los Mayas en Yucatán y Guatemala (Wheatherwax, 1955; Galinat, 1988).

Importancia del maíz en el mundo

El maíz es con el trigo y el arroz, uno de los tres cereales más importantes del mundo, ocupa el tercer lugar después del trigo y el arroz. En el mundo se cultiva 134,2 millones de ha, con una cosecha de 692,338 millones de ton. Los principales países productores son Estados Unidos 40 %, China 20 %, Brasil 5.9 %, México 2.7 %(FAO, 2006). El maíz se utiliza en un 78 % para alimentación animal, un 2.4 % se utiliza para alimentación humana o en forma elaborada, y el 19.6 % restante se utiliza en las diferentes áreas de la industria (Umaran, 2006).

Importancia en México

El maíz es el cultivo agrícola más importante de México, desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social, constituye el alimento básico de

mayor importancia en México y en casi toda América, analizando al maíz en relación con los demás cereales que se producen en México; Trigo, sorgo, cebada, arroz y avena, principalmente (SIAP, 2009).

La producción de este grano está distribuida en todo el territorio nacional; sin embargo, en el ámbito estatal, cinco entidades de la República contribuyen con el 54% de la producción total (18.9 millones de ton), siendo los principales estados productores, en orden de importancia: Sinaloa, con 14.6 %; Jalisco con 13.9 %, Estado de México con el 10.2 %; Chiapas, 9 %, y Michoacán con el 6.6 %. La producción conjunta de estos estados es equivalente a 10,220 millones de ton (SIAP, 2009).

En México, el cultivo de maíz cobra gran importancia por ser fuente básica de la alimentación humana y animal, por la superficie cultivada y por la creciente demanda. Sin embargo estos cereales son invadidos por diversos microorganismos durante su desarrollo en el campo, su transporte y almacenaje, esto ocasiona indudablemente pérdidas económicas que fluctúan entre el siete y el 10% de la cosecha total (FAO, 2006).

Posición taxonómica

El maíz es un cultivo de la familia Poaceae, perteneciente a la tribu Maydeae, la cual incluye los maíces dentados, el nombre científico es, *Zea mays* Linneo, *Zea* deriva de la palabra griega grano y *mays* se refiere al nombre común del maíz (Galinat, 1988).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Zea*

Especie: *mays*

Productos derivados del maíz

Según Little (2006) el maíz se derivan una gran cantidad de productos tanto para la alimentación humana como para el uso industrial, se estima que el 10.1 % se utiliza para la elaboración de edulcorantes, el 6.4 % alcohol, 3.1 % almidón, y 4 % productos alimenticios donde destacan los siguientes productos: aceite de mesa, productos de panificación y pastelería, harina, comida a base de maíz; también se utiliza para la elaboración de medicamentos como la aspirina y los antibióticos, en productos cosméticos y en jabones, así como en productos industriales como productos químicos, insecticidas, pegamentos, pinturas, disolventes y barnices.

Plagas del Maíz

Los insectos están asociados a través de todas las etapas de su crecimiento. Numerosas especies de insectos atacan al maíz; pero la importancia económica de las diferentes especies, varía de acuerdo a la región (Molina, 2000).

Planta bajo estudio

Yucca (*Yucca filifera*)

La yuca es un cultivo perenne con alta producción de raíces reservantes, como fuente de carbohidratos y follajes para la elaboración de harinas con alto porcentaje de proteínas. *Yucca filifera*, es una especie de planta arborescente, perteneciente a la familia de las agaváceas, Se le conoce con diversos nombres como: palma China, Palma Corriente, Izote, Mají o Bají y Tambasi (Rojas, 2010).

Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Agavaceae

Género: *Yucca*

Especie: *filifera*

Descripción botánica

Forma de vida: Planta arborescente de 2 hasta más de 10 m de altura, en ocasiones muy ramificadas. Las hojas son en rosetas terminales, lanceoladas de 34 a 45 cm de largo, rígidas, coriáceas, de color verde oscuro, con una espina terminal, márgenes filíferos (*fibrosos*) (Naturalmente pureza, 2006 y Rojas, 2010).

Inflorescencia: Colgante y densa. Flores: Blancas a crema de 3-4.5cm de largo, en racimos.

Frutos: Oblongo de 5 a 7.5 cm de longitud por 2.2 a 2.7cm de diámetro, carnoso, colgante (Naturalmente pureza, 2006).

Semillas: De \pm 7 mm de largo, semicirculares y negras (Naturalmente pureza, 2006).

Distribución fuera del Parque El Cimatario: Cadereyta, Ezequiel Montes, Querétaro y Tequisquiapan. Follaje: Rosetas densas en la parte final de las ramas. Color de las flores: Blanco. Época de floración: Marzo a abril. Producción de frutos: Agosto (es.wikipedia.org).

Existen aproximadamente unas 50 especies del género Yucca, son plantas que viven en lugares cálidos y secos de Norte América, América Central y en el Caribe. En México se encuentran distribuidos en Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Tamaulipas, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán y México (Naturalmente pureza, 2006).

Composición química

Algunos de los compuestos que se han encontrado son: sapogeninas esteroidales y ácido ascórbico (Román, 1980).

Usos

Se obtienen productos usados como materia prima en industria farmacéutica para la fabricación de hormonas, donde destaca por su cantidad de zarzapogenina empleada para elaboración de anticonceptivos (Rojas, 2010).

Destilando los tallos tiernos se obtiene alcohol. Combustible como leña para uso doméstico. Los frutos y las flores son comestibles. Productos usados para la construcción de viviendas u otro tipo de habitaciones. Las hojas son materia prima para la obtención de fibras de buena calidad. Forrajera: alimentos para ganado en ciertas regiones (Rojas, 2010).

- Se obtienen productos usados como materia prima en industria farmacéutica para la fabricación de hormonas, donde destaca por su cantidad de zarzapogenina empleada para elaboración de anticonceptivos.
- Destilando los tallos tiernos se obtiene alcohol.
- Combustible como leña para uso doméstico.

- Los frutos y las flores son comestibles.
- Productos usados para la construcción de viviendas u otro tipo de habitaciones (techos).
- Las hojas son materia prima para la obtención de fibras de buena calidad.
- Forrajera: alimentos para ganado en ciertas regiones.
- Usos en jardinería: rocallas, ejemplares solitarios o en grandes grupos.
- Resiste en zonas semidesérticas y desérticas.
- Prefiere sitios soleados y resguardados del frío (www.lamolina.edu.pe).

Necesidades del entorno

Suelo: Someros, pedregosos, de origen volcánico, con pendiente.
 Sol: Abundante agua: Moderada a escasa. Crecimiento: Lento.

Se utiliza como planta de ornato y para reforestar algunas avenidas y/o carreteras en ciudades aldeanas. También para proteger el corral de las casas en pequeños poblados, como cero vivo en las zonas áridas. Las plantas completas se usan como cercas vivas. Destilando los tallos tiernos se obtiene alcohol. También se usa como leña para uso doméstico. Los frutos y las flores son comestibles. Es alimentos para ganado. Así como de conejos y aves; el fruto se ha probado como alimento de conejo de la raza Nueva Zelanda, combinado en 50% de alimento balanceado comercial y 50% de fruto de palma china. Se obtienen productos usados como materia prima en industria farmacéutica para la fabricación de hormonas, donde destaca por su cantidad de zarzapogenina empleada para elaboración de anticonceptivos. Las hojas son materia prima para la obtención de fibras de buena calidad en la industria textil (Román, 1980).

Recomendaciones para su propagación

Colecta de semillas: Preferentemente la semilla a utilizar debe provenir de palmas sanas, vigorosas y de la mejor conformación. Los frutos (*dátil*) se colectan del suelo principalmente cuando alcanzan una coloración café-amarillento. Los dátiles se ponen a secar al sol por 4 días, después se les quita

la cáscara, para posteriormente seguir los pasos de identificación de la población, almacenaje en la cámara fría.

Almacenaje de semillas: Se recomienda almacenar en cámara fría, si se mantiene la semilla en recipientes secos a una temperatura de 0 °C, su viabilidad se mantendrá por 10 años con una germinación de 38 a 57 % (Naturalmente pureza, 2006).

Tratamiento pregerminativo: Es necesario un tratamiento de estratificación, dejar en agua la semilla durante dos días dentro del refrigerador, cambiar el agua a las 24 horas, después de esto sembrar en envases individuales.

Tratamiento de pre-plantación: Se siembra la semilla en bolsas de polietileno negro de 15-20 cm de ancho por 20-35 cm de largo a una profundidad de 1.5 cm con riegos de tres veces a la semana (Román, 1980).

Condiciones generales de cultivo en viveros: El almácigo se cubre con zacate seco para proteger el suelo y las semillas contra el impacto de la lluvia. Una vez que ésta ha germinado, se quita la protección. Cuando se realiza el transplante de plántulas, es conveniente hacer muy temprano en la mañana o cerca de la puesta del sol y tener sombreado a la planta. Se recomienda regar a saturación cada dos o tres días cuando no llueve. Es conveniente realizar deshierbes frecuentes para evitar plantas indeseables que compitan por agua, nutrientes o luz. Contando a partir de la siembra en almácigo, la duración promedio de la planta en vivero es de aproximadamente de 24 a 36 meses (Rojas, 2010).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del experimento

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de capacitación y desarrollo en tecnología de semillas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), en Saltillo, Coahuila. En el laboratorio de ensayos de semillas durante el periodo de octubre-diciembre del 2010.

Material utilizado

Se utilizó semilla de maíz del híbrido AN-447 producido en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro que tiene la característica de ser semiduro, recién cosechado y con un contenido de humedad de 12 ± 1 %, libre de impurezas y sin tratamiento alguno, y semillas de frijol bayo zacatecas cosechado hace un año sin tratamiento alguno y sin impurezas.

Obtención de los extractos

Los extractos de yuca con los diferentes solventes fueron extraídos en la facultad de ciencias químicas de la UA de C, quienes conjuntamente con otras instituciones realizan trabajos para ver aplicaciones de diferentes partes del extracto.

Establecimiento del Experimento

Para la elaboración de este experimento se prepararon 10 tratamientos más el respectivo testigo.

Se realizó la siembra en tacos con 25 semillas de frijol y maíz, se emplearon dosis desde 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 ppm, teniendo un testigo absoluto, se utilizaron para cada uno 3 repeticiones.

Elaboración de las concentraciones

La dosis de los extractos de yuca preparadas en el laboratorio fueron colocadas en vasos de precipitado de 500 ml, los cuales se marcaron con la concentración correspondiente, las semillas de frijol y maíz empleadas, se les aplicó 10 mL en los vasos de precipitado con las dosis preparadas, (50,100,150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500,testigo)

Imbibición de las Semillas

Una vez elaboradas las dosis se trataron las semillas haciendo una imbibición para cada una de la solución durante un período de tiempo (24 horas), al final de la imbibición, las semillas fueron sacadas y colocadas en los tacos para su posterior germinación.

Parámetros a evaluar

El material fue colocado en una cámara germinadora a una temperatura de 25 °C con 16 horas luz y 8 horas de obscuridad, posteriormente se realizó un primer conteo de germinación a los 4 días para el caso del frijol y 3 para el caso del maíz. Se realizó un segundo conteo de germinación para el caso del maíz a los 7 días y 8 para el frijol para este segundo conteo se analizó también número de plántulas normales, anormales y semillas sin germinar.

Germinación estándar

Se realizó conforme a las reglas de la International Seed Testing Association (ISTA, 2004), registrándose a los cuatro días (primer conteo) y a los ocho días (conteo final) después de la siembra.

Semilla sin germinar

Las semillas germinadas y no germinadas se cuentan a partir del 3 día para maíz y 4 día para frijol según la (ISTA, 2004).

Análisis estadístico

Se realizó un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones con el programa estadístico R versión 2.9.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se analizaron y discutieron los resultados de los conteos obtenidos de la germinación estándar, número de plántulas normales, anormales y semillas sin germinar de frijol y maíz tratados con el extracto de yuca con los 3 diferentes solventes.

Primer conteo.

Como se muestra en el cuadro 1, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo. Lo anterior coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino).

Cuadro 1. Análisis de varianza de la variable germinación del primer conteo de frijol con solvente agua del extracto de yuca.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	32.97	3.297	0.7556	0.6677
Residuals	22	96	4.364		
Cv	2.109387				

En el cuadro 2, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de germinación del primer conteo de semillas de frijol (cuatro días) después de la germinación donde se aprecia que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos. Lo anterior coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceite de olivo con un porcentaje arriba del 90 %.

Cuadro 2. Comparaciones de medias del extracto de yuca con solvente agua, para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.

Grupos	tratamientos	medias
a	T1	100
a	T11	100
a	T3	100
a	T5	100
a	T8	100
a	T2	98.66667
a	T4	98.66667
a	T6	98.66667
a	T7	98.66667
a	T10	97.33333
a	T9	97.33333

Como se puede observar en la figura 1, el porcentaje de la germinación del primer conteo (cuatro días) de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente agua no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos. Lo cual coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuate, coco, olivo, ricino) los cuales mostraron que los aceites no dañaron el porcentaje de germinación.

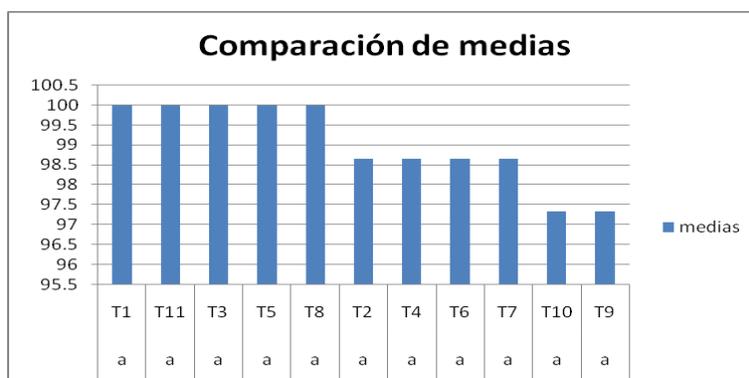


Figura 1. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.

Como se muestra en el cuadro 3, en el análisis de varianza existen diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo, para el caso del porcentaje de plantas normales de frijol con solvente agua del primer conteo, lo anterior coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales del 90 %. Tratadas con los aceites de ricino y oliva.

Cuadro 3. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente agua del extracto de yuca del primer conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	446.06	44.61	0.9583	0.5037
Residuals	22	1024	46.55		
Cv	8.948329				

En el cuadro 4, podemos observar que estadísticamente no son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de % de plantas normales del primer conteo de semillas de frijol (cuatro días) después de la germinación, donde se aprecia que estadísticamente si hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, donde el tratamiento siete fue el que presentó mayor porcentaje de plantas normales a comparación del testigo que presentó menor número de plantas normales con lo que se puede decir que el extracto influyó en la anormalidad es decir estimuló el crecimiento en un 10 %, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo.

Cuadro 4. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol.

Grupos	tratamientos	medias
a	T7	82.66667
a	T2	80
a	T8	80
b	T1	77.33333
b	T4	77.33333
b	T5	77.33333
b	T6	76
bc	T9	73.33333
bc	T10	72
bc	T3	72
c	T11	70.66667

Como se puede observar en la figura 2, el porcentaje de plantas normales de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente agua del primer conteo (cuatro días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, pero el extracto al parecer estimulo a que las plantas fueran normales, ya que los tratamientos que se les aplico el extracto, tienen mayor porcentaje de plantas normales a comparación del testigo que presenta un 70 % de plantas normales, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo.

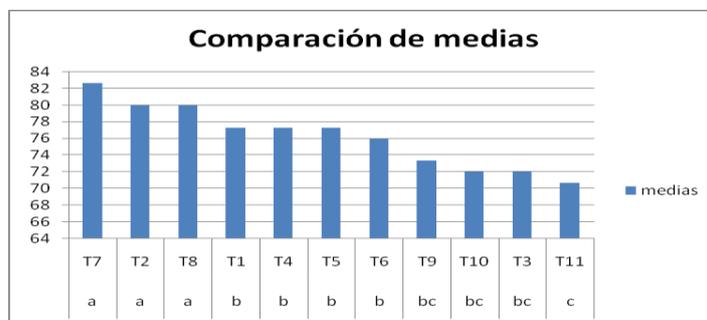


Figura 2. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol

Como se muestra en el cuadro 5, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

Cuadro 5. Análisis de varianza de la variable germinación del primer conteo de frijol con solvente etanol del extracto de yuca.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	25.212	2.521	1.3	0.2899
Residuals	22	42.667	1.939		
Cv	1.40111				

En el cuadro 6, Podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de germinación del primer conteo de semillas de frijol (cuatro días) después de la germinación donde se aprecio que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

Cuadro 6. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	100
a	T10	100
a	T11	100
a	T3	100
a	T7	100
a	T8	100
a	T9	100
a	T2	98.66667
a	T4	98.66667
a	T6	98.66667
a	T5	97.33333

Como se puede observar en la figura 3, el porcentaje de la germinación del primer conteo (cuatro días) de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente etanol no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol.

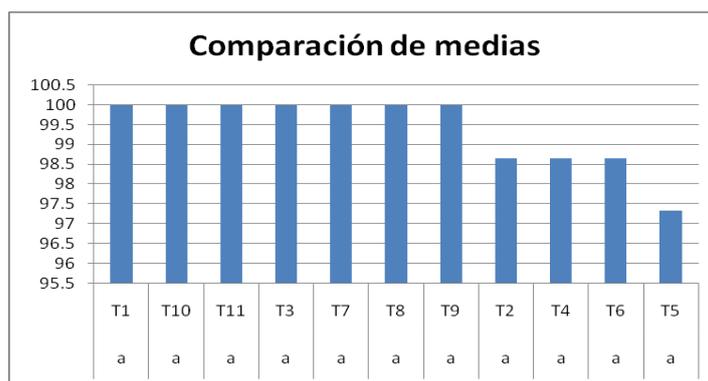


Figura 3. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol

Como se muestra en el cuadro 7, en el análisis de varianza existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo) con un coeficiente de variación del 9.2 lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de plantas normales altas con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol.

Cuadro 7. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente etanol del extracto de yuca del primer conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Trat	10	392.73	39.27	0.757	0.6665
Residuals	22	1141.33	51.88		
Cv	9.284				

En el cuadro 8, podemos observar que estadísticamente no son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol (cuatro días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila) a comparación de su testigo.

Cuadro 8. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol.

Grupos	tratamientos	medias
a	T6	84
a	T8	82.66667
a	T11	80
a	T9	80
b	T5	77.333333
b	T1	76
b	T2	76
b	T3	76
c	T7	74.66667
c	T10	73.333333
c	T4	73.333333

Como se puede observar en la figura 4 el porcentaje de plantas normales de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente etanol del primer conteo (cuatro días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos. Pero si hubo diferencias en cuanto a plantas normales ya que algunos tratamientos tienen menos del 80 % lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila) a comparación de su testigo.

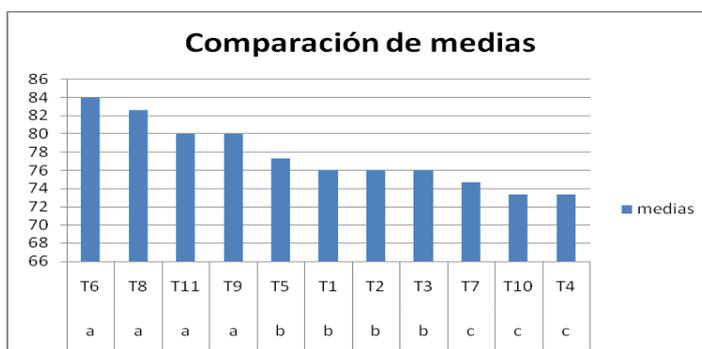


Figura 4. Comparación de medias para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol del extracto de yuca con solvente etanol.

Como se muestra en el cuadro 9, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino).

Cuadro 9. Análisis de varianza de la variable % de germinación del primer conteo de frijol con solvente lanolina del extracto de yuca

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	66.909	6.691	0.92	0.5331
residuals	22	160	7.273		
Cv	2.74674				

En el cuadro 10, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de germinación del primer conteo de semillas de frijol (cuatro días) después de la germinación donde se aprecia que estadísticamente la diferencias significativas entre el testigo y los extractos es mínima, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceite de olivo con un porcentaje arriba del 90 %.

Cuadro 10. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol.

grupos	tratamientos	medias
A	T2	100
A	T4	100
a	T8	100
ab	T10	98.66667
ab	T5	98.66667
ab	T7	98.66667
bc	T1	97.33333
bc	T11	97.33333
bc	T6	97.33333
c	T3	96
c	T9	96

Como se puede observar en la figura 5, el porcentaje de la germinación de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del primer conteo (cuatro días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

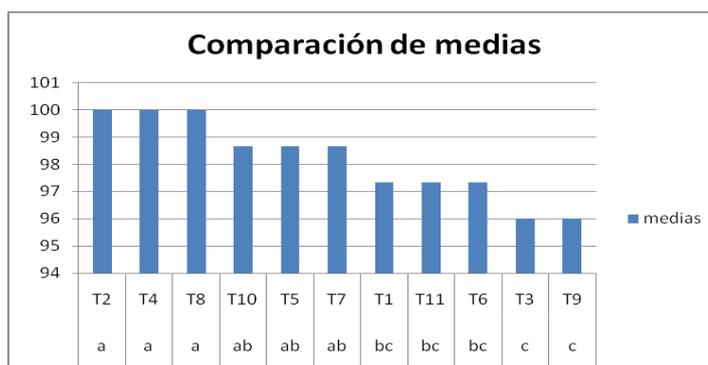


Figura 5. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de frijol

Como se muestra en el cuadro 11, en el análisis de varianza del % de plantas normales no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila) a comparación de su testigo.

Cuadro 11. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente lanolina del extracto de yuca del primer conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	307.39	30.74	0.5373	0.8452
residuals	22	1258.67	57.21		
Cv	9.64481				

En el cuadro 12, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol (cuatro días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) Obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila) a comparación de su testigo.

Cuadro 12. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol.

Grupos	tratamientos	medias
a	T3	84
a	T7	82.66667
ab	T1	80
ab	T9	80
ab	T10	78.66667
ab	T4	78.66667
ab	T11	77.333333
ab	T5	77.333333
ab	T8	76
b	T6	74.66667
b	T2	73.333333

Como se puede observar en la figura 6, el porcentaje de plantas normales de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del primer conteo (cuatro días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Martínez (2007) Obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila) a comparación de su testigo.

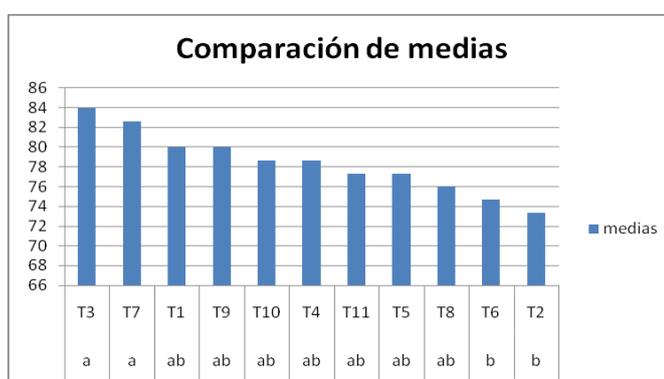


Figura 6. Comparación de medias del la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de frijol de extracto de yuca con solvente lanolina.

Como se muestra en el cuadro 13, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino).

Cuadro 13. Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente agua del extracto de yuca del primer conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	26.182	2.618	0.675	0.7356
Residuals	22	85.333	3.879		
Cv	1.9936				

En el cuadro 14, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de germinación del primer conteo de semillas de maíz (tres días) después de la germinación donde se aprecia que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino) los cuales mostraron que los aceites no dañaron el porcentaje de germinación.

Cuadro 14. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T3	100
a	T4	100
a	T6	100
ab	T1	98.66667
ab	T10	98.66667
ab	T2	98.66667
ab	T5	98.66667
ab	T7	98.66667
ab	T9	98.66667
b	T11	97.33333
b	T8	97.33333

Como se puede observar en la figura 7, el porcentaje de la germinación de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente agua del primer conteo (tres días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo anterior coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceite de olivo con un porcentaje arriba del 90 %.

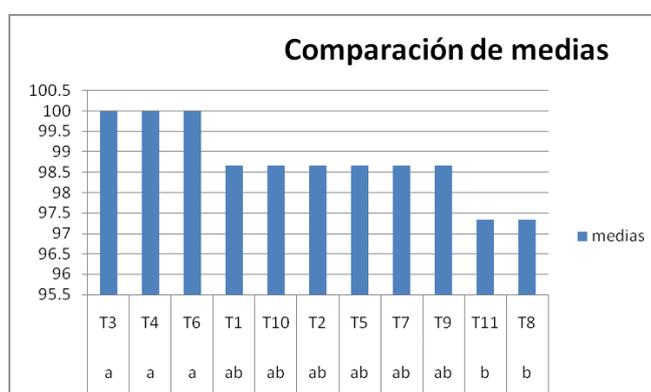


Figura 7. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 15, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila).

Cuadro 15. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente agua del extracto de yuca del primer conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	452.85	45.28	1.5311	0.194
Residuals	22	650.67	29.58		
Cv	7.04340				

En el cuadro 16, podemos observar que estadísticamente no iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz (tres días) después de la germinación donde se aprecia que estadísticamente hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila)

Cuadro 16. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T9	84
a	T3	81.33333
a	T11	80
ab	T10	77.33333
ab	T4	77.33333
ab	T7	77.33333
ab	T8	77.33333
ab	T2	76
ab	T6	76
b	T1	73.33333
c	T5	69.33333

Como se puede observar en la figura 8, el porcentaje de plantas normales de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente agua del primer conteo (tres días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila).

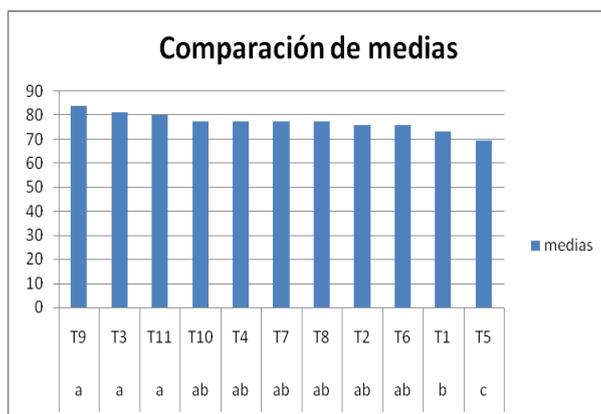


Figura 8. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 17, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino)

Cuadro 17. Análisis de varianza de la variable % de germinación del primer conteo de maíz con solvente etanol del extracto de yuca.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	40.727	4.073	1.05	0.4375
Residuals	22	85.333	3.879		
Cv	2.00099				

En el cuadro 18, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de germinación del primer conteo de semillas de maíz (tres días) después de la germinación donde se aprecio que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceite de olivo con un porcentaje arriba del 90 %.

Cuadro 18. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	100
a	T4	100
a	T6	100
ab	T2	98.66667
ab	T5	98.66667
ab	T8	98.66667
b	T10	97.33333
b	T11	97.33333
b	T3	97.33333
b	T7	97.33333
b	T9	97.33333

Como se puede observar en la figura 9, el porcentaje de la germinación de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente etanol del primer conteo (tres días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino)

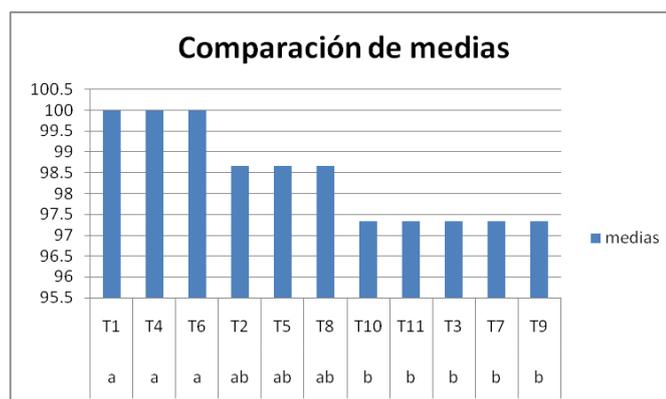


Figura 9. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 19, en el análisis de varianza existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo de % de plantas normales de maíz con solvente etanol, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo.

Cuadro 19. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente etanol del extracto de yuca del primer conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	1333.33	133.33	3.2738	0.009745
Residuals	22	896	40.73		
Cv	8.54704				

En el cuadro 20, podemos observar que estadísticamente no iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz (tres días) después de la germinación donde se aprecia que estadísticamente hay diferencias significativas entre el testigo con un rango del 20 %, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo que fue también el inferior a todos.

Cuadro 20. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T9	86.66667
a	T8	82.66667
ab	T4	80
ab	T2	77.33333
ab	T10	73.33333
ab	T5	73.33333
ab	T6	73.33333
ab	T3	72
ab	T1	70.66667
ab	T7	69.33333
b	T11	62.66667

Como se puede observar en la figura 10, el porcentaje de plantas normales de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente etanol del primer conteo (tres días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo que fue también el inferior a todos.

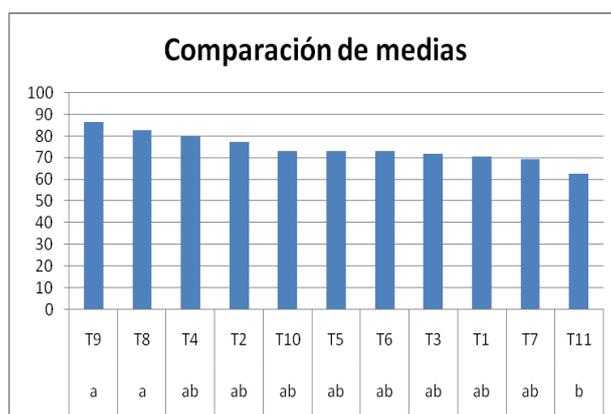


Figura 10. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 21, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, lo cual coincide con Sánchez (2002) que obtuvo los porcentajes de germinación altas con los extractos de ácido giberélico.

Cuadro 21. Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del primer conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	115.394	11.539	3.4	0.007982
Residuals	22	74.667	3.394		
Cv	1.871759				

En el cuadro 22, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente lanolina para la variable de germinación del primer conteo de semillas de maíz (tres días) después de la germinación donde se aprecia que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

Cuadro 22. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T10	100
a	T11	100
a	T2	100
a	T4	100
a	T8	100
ab	T1	98.66667
ab	T5	98.66667
ab	T6	98.66667
b	T7	96
b	T9	96
b	T3	94.66667

Como se puede observar en la figura 11, el porcentaje de la germinación de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del primer conteo (tres días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol.

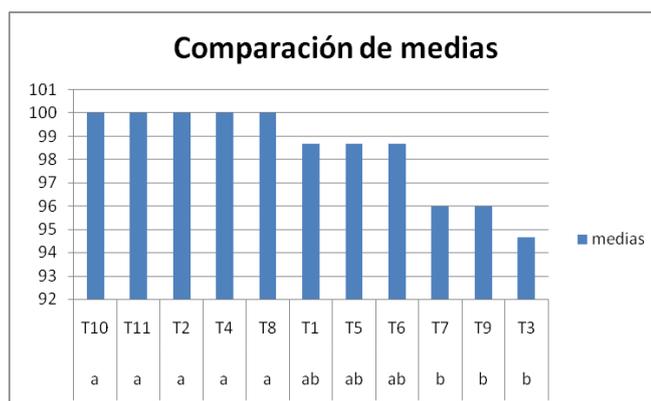


Figura 11. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del primer conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 23, en el análisis de varianza existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del primer conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presentó la más baja porcentaje de plantas normales.

Cuadro 23. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del primer conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	4314.2	431.4	4.6586	0.001263
Residuals	22	2037.3	92.6		
Cv	13.144				

En el cuadro 24, Podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz (tres días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presentó la más baja porcentaje de plantas normales, lo cual es el caso para el tratamiento 10 con dosis de 500 ppm.

Cuadro 24. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	93.33333
ab	T8	85.33333
abc	T9	84
abc	T11	82.66667
abc	T2	74.66667
abc	T4	74.66667
abc	T3	66.66667
bc	T5	64
bc	T6	62.66667
bc	T7	61.33333
c	T10	56

Como se puede observar en la figura 12, el porcentaje de plantas normales de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del primer conteo (tres días) se observa que una dosis alta si influyo en el % de plantas normales, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presento la más baja porcentaje de plantas normales, lo cual es el caso para el tratamiento 10 con dosis de 500 ppm.

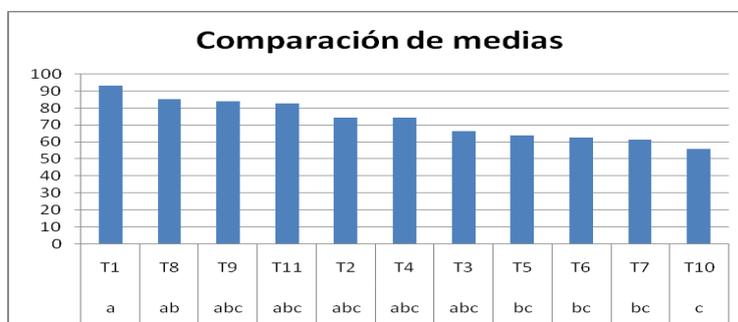


Figura 12. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del primer conteo de semillas de maíz.

Segundo conteo.

Como se muestra en el cuadro 25, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo. Lo anterior coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino, citrucus).

Cuadro 25. Análisis de varianza de la variable % de germinación de frijol con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	4.8485	0.4848	1	0.4729
Residuals	22	10.6667	0.4848		
Cv	0.69715				

En el cuadro 26, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de germinación del segundo conteo de semillas de frijol (ocho días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en las semillas lo cual estimulo el crecimiento.

Cuadro 26. Comparaciones de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	100
a	T10	100
a	T11	100
a	T2	100
a	T3	100
a	T4	100
a	T5	100
a	T7	100
a	T8	100
a	T9	100
a	T6	98.66

Como se puede observar en la figura 13, el porcentaje de la germinación de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente agua del segundo conteo (ocho días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación alta con los extractos de ácido giberélico.

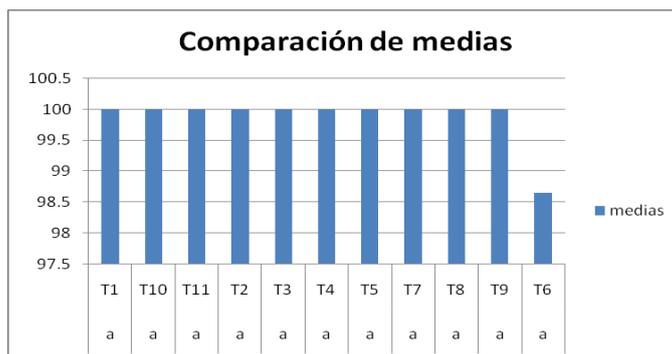


Figura 13. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.

Como se muestra en el cuadro 27, en el análisis de varianza existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo que el testigo tiene porcentajes de plantas normales superior al 90 % a tratadas con aceites vegetales (lila). Y los tratamientos son menores a este.

Cuadro 27. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	288.97	28.9	1.8061	0.1191
Residuals	22	352	16		
Cv	4.26908				

En el cuadro 28, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de % de plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol (ocho días) después de la germinación, donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo que el testigo tiene porcentajes de plantas normales superior al 90 % a tratadas con aceites vegetales (lila), y los tratamientos son menores a este.

Cuadro 28. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T11	100
a	T5	97.33333
a	T2	96
a	T8	94.66667
a	T1	93.33333
a	T3	93.33333
a	T4	92
a	T7	92
a	T9	92
a	T6	90.66667
a	T10	89.33333

Como se puede observar en la figura 14, el porcentaje de plantas normales de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente agua del segundo conteo (ocho días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos pero si retardo el crecimiento, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo que el testigo tiene porcentajes de plantas normales superior al 90 % a tratadas con aceites vegetales (lila), y los tratamientos son menores al testigo con lo que se puede decir que los tratamientos influyeron en el desarrollo de este.

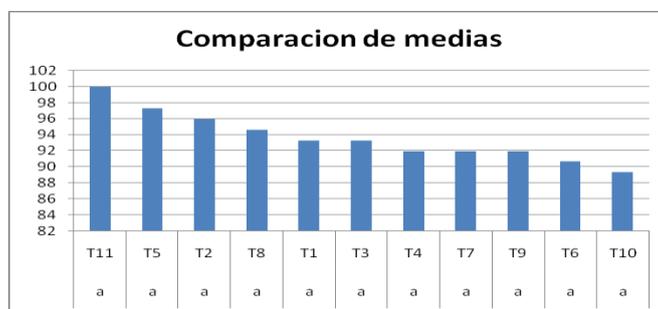


Figura 14. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol

Como se muestra en el cuadro 29, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol.

Cuadro 29. Análisis de varianza de la variable % de germinación de frijol con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	26.182	2.618	0.3857	0.9395
Residuals	22	149.333	6.788		
Cv	2.63732				

En el cuadro 30, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de germinación del segundo conteo de semillas de frijol (ocho días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

Cuadro 30. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T10	100
a	T7	100
a	T8	100
a	T1	98.66667
a	T2	98.66667
a	T3	98.66667
a	T4	98.66667
a	T5	98.66667
a	T9	98.66667
a	T11	97.33333
a	T6	97.33333

Como se puede observar en la figura 15, el porcentaje de la germinación de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente etanol del segundo conteo (ocho días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

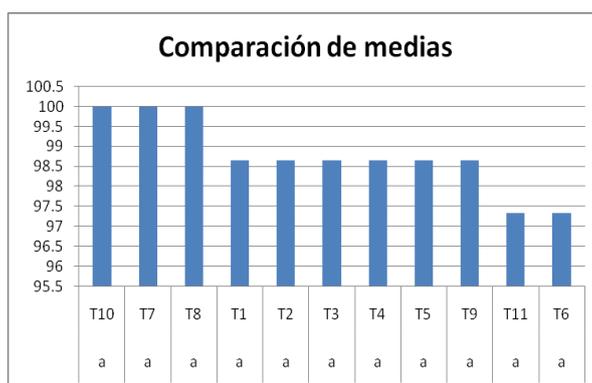


Figura 15. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol

Como se muestra en el cuadro 31, en el análisis de varianza no existe mucha diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo pero en la dosis de 500 ppm fue la menor % de plantas normales para este caso, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presentó la más baja porcentaje de plantas normales.

Cuadro 31. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	339.39	33.94	0.9459	0.5131
Residuals	22	789.33	35.88		
cv	6.434453				

En el cuadro 32, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol (ocho días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presentó la más baja porcentaje de plantas normales.

Cuadro 32. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T5	97.33333
a	T8	96
a	T2	94.66667
a	T4	94.66667
a	T7	94.66667
a	T9	94.66667
a	T6	93.33333
a	T1	92
a	T3	92
a	T11	89.33333
a	T10	85.33333

Como se puede observar en la figura 16, el porcentaje de plantas normales de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente etanol del segundo conteo (ocho días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presento la más baja porcentaje de plantas normales.

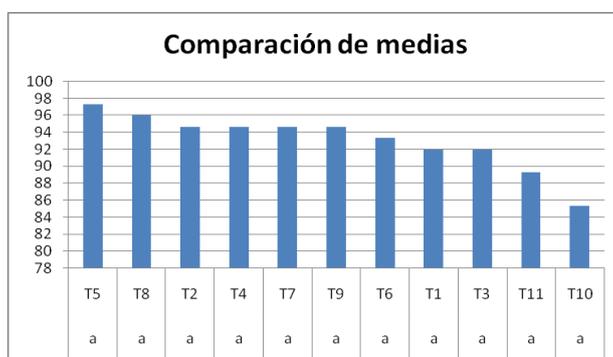


Figura 16. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.

Como se muestra en el cuadro 33, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, Lo anterior coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino).

Cuadro 33. Análisis de varianza de la variable % de germinación de frijol con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	25.212	2.521	0.65	0.7564
Residuals	22	85.333	3.879		
Cv	1.9838				

En el cuadro 34, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de germinación del segundo conteo de semillas de frijol (ocho días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, Lo cual coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino) los cuales mostraron que los aceites no dañaron el porcentaje de germinación.

Cuadro 34. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T2	100
a	T3	100
a	T4	100
a	T6	100
a	T7	100
a	T8	100
a	T1	98.66667
a	T10	98.66667
a	T5	98.66667
a	T9	98.66667
a	T11	97.33333

Como se puede observar en la figura 17, el porcentaje de la germinación de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del segundo conteo (ocho días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceite de olivo con un porcentaje arriba del 90 %.

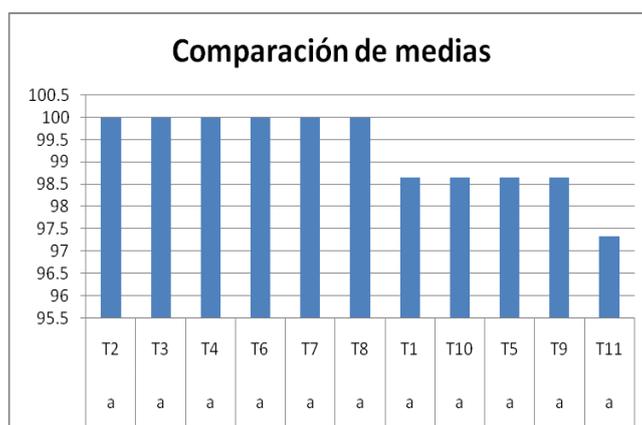


Figura 17. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del segundo conteo de semillas de frijol.

Como se muestra en el cuadro 35, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) Obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino)

Cuadro 35. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de frijol con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	228.85	22.88	1.5226	0.197
Residuals	22	330.67	15.03		
Cv	4.03333				

En el cuadro 36, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol (ocho días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino).

Cuadro 36. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T2	100
a	T10	98.66667
a	T5	98.66667
a	T3	97.33333
a	T7	97.33333
a	T8	97.33333
a	T1	94.66667
a	T11	94.66667
a	T9	94.66667
a	T4	93.33333
a	T6	90.66667

Como se puede observar en la figura 18, el porcentaje de plantas normales de las semillas de frijol tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del segundo conteo (ocho días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino).

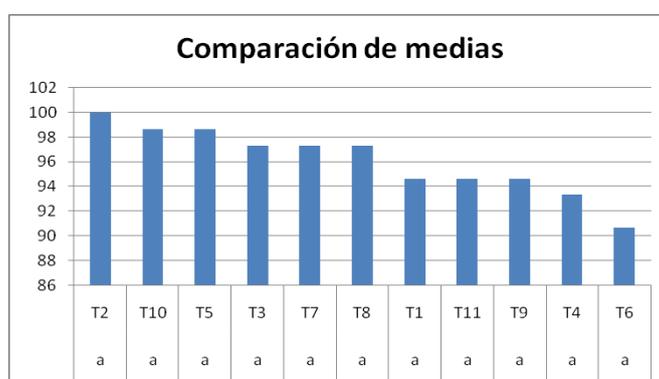


Figura 18. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de frijol.

Como se muestra en el cuadro 37, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuate, coco, olivo, ricino).

Cuadro 37. Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	11.636	1.164	0.8	0.6304
Residuals	22	32	1.455		
Cv	1.210				

En el cuadro 38, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de germinación del segundo conteo de semillas de maíz (siete días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

Cuadro 38. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T10	100
a	T11	100
a	T3	100
a	T4	100
a	T5	100
a	T6	100
a	T7	100
a	T8	100
a	T1	98.66667
a	T2	98.66667
a	T9	98.66667

Como se puede observar en la figura 19, el porcentaje de la germinación de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente agua del segundo conteo (siete días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en semillas de frijol lo cual estimulo el crecimiento.

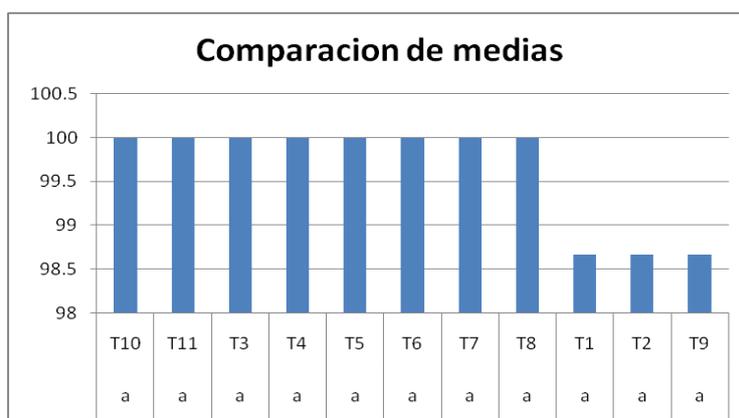


Figura 19. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 39, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino).

Cuadro 39. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente agua del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	249.21	24.92	0.8031	0.6278
Residuals	22	682.67	31.03		
Cv	6.0950				

En el cuadro 40, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente agua para la variable de % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz (siete días) después de la germinación donde se aprecia que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino).

Cuadro 40. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T9	96
a	T1	94.66667
a	T6	93.33333
a	T10	92
a	T11	92
a	T2	92
a	T5	92
a	T8	90.66667
a	T3	88
a	T4	88
a	T7	86.66667

Como se puede observar en la figura 20, el porcentaje de plantas normales de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente agua del segundo conteo (siete días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales superiores a 70 % tratadas con aceites vegetales (lila).

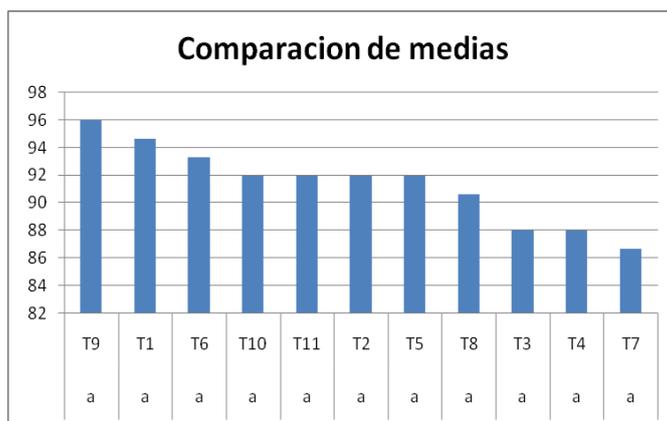


Figura 20. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente agua para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 41, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas con los extractos de ácido giberélico.

Cuadro 41. Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	24.242	2.424	0.8333	0.6028
Residuals	22	64	2.909		
Cv	1.7101				

En el cuadro 42, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de germinación del segundo conteo de semillas de maíz (siete días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico en lo cual estimulo el crecimiento.

Cuadro 42. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	100
a	T11	100
a	T3	100
a	T4	100
a	T6	100
a	T10	98.66667
a	T5	98.66667
a	T7	98.66667
a	T8	98.66667
a	T9	98.66667
a	T2	97.33333

Como se puede observar en la figura 21, el porcentaje de la germinación de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente etanol del segundo conteo (siete días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Sánchez (2002) en los porcentajes de germinación altas arriba del 90 % con los extractos de ácido giberélico lo cual estimulo el crecimiento.

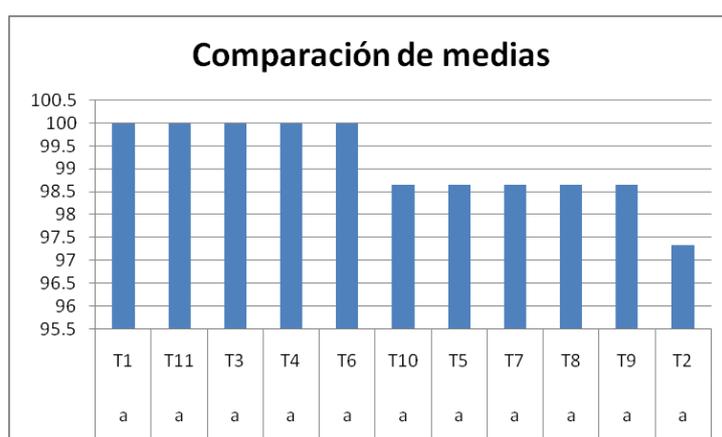


Figura 21. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 43, en el análisis de varianza existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo.

Cuadro 43. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente etanol del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	281.21	28.12	1.5676	0.1819
Residuals	22	394.67	17.94		
Cv	4.5087				

En el cuadro 44, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente etanol para la variable de % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz (siete días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes arriba del 90 % de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo.

Cuadro 44. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T6	98.66667
a	T9	98.66667
a	T10	94.66667
a	T3	94.66667
a	T4	94.66667
a	T5	94.66667
a	T8	94.66667
a	T7	92
a	T1	90.66667
a	T2	90.66667
a	T11	89.33333

Como se puede observar en la figura 22, el porcentaje de plantas normales de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente etanol del segundo conteo (siete días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos lo cual coincide con Martínez (2007) obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su testigo que fue el menor igual en este caso.

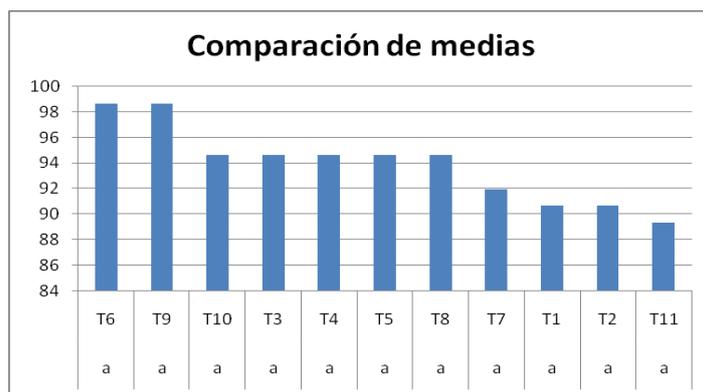


Figura 22. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente etanol para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 45, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceites vegetales (cacahuete, coco, olivo, ricino).

Cuadro 45. Análisis de varianza de la variable % de germinación de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	51.394	5.139	2.12	0.0682
Residuals	22	53.333	2.424		
Cv	1.5741				

En el cuadro 46, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente lanolina para la variable de germinación del segundo conteo de semillas de maíz (siete días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, Lo anterior coincide con el trabajo que realizo Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceite de olivo con un porcentaje arriba del 90 %.

Cuadro 46. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T10	100
a	T11	100
a	T2	100
a	T4	100
a	T8	100
a	T1	98.66667
a	T5	98.66667
a	T6	98.66667
a	T7	98.66667
a	T3	97.33333
a	T9	96

Como se puede observar en la figura 23, el porcentaje de la germinación de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del segundo conteo (siete días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo anterior coincide con el trabajo que realizó Martínez (2007) obtuvo porcentajes de germinación altas, tratadas con aceite de olivo con un porcentaje arriba del 90 %.

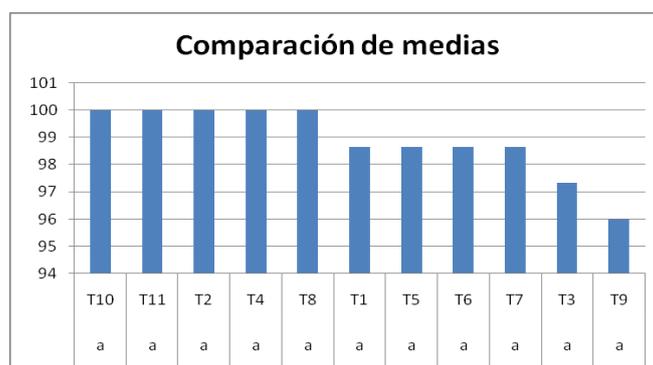


Figura 23. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable germinación del segundo conteo de semillas de maíz.

Como se muestra en el cuadro 47, en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, para el caso del segundo conteo, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presentó la más baja porcentaje de plantas normales, lo cual es el caso para el tratamiento 10 con dosis de 500 ppm.

Cuadro 47. Análisis de varianza de la variable % de plantas normales de maíz con solvente lanolina del extracto de yuca del segundo conteo.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
trat	10	286.06	28.61	1.0926	0.4089
Residuals	22	576	26.18		
Cv	5.418				

En el cuadro 48, podemos observar que estadísticamente son iguales todos los tratamientos, ya que se presenta la comparación de medias de extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz (siete días) después de la germinación donde se apreció que estadísticamente no hay diferencias significativas entre el testigo y los extractos, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presentó la más baja porcentaje de plantas normales, lo cual es el caso para el tratamiento 10 con dosis de 500 ppm.

Cuadro 48. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.

Grupos	Tratamientos	medias
a	T1	98.66667
a	T2	98.66667
a	T5	96
a	T8	96
a	T9	96
a	T11	94.66667
a	T4	94.66667
a	T6	92
a	T7	92
a	T3	90.66667
a	T10	89.33333

Como se puede observar en la figura 24, el porcentaje de plantas normales de las semillas de maíz tratadas con extracto de yuca con solvente lanolina del segundo conteo (siete días) no inhibió la germinación, ya que todos los porcentajes son altos, lo cual coincide con Martínez (2007) que obtuvo porcentajes de plantas normales altas, tratadas con aceites vegetales (olivo, ricino) a comparación de su dosis alta de lila que si presento la más baja porcentaje de plantas normales, lo cual es el caso para el tratamiento 10 con dosis de 500 ppm.

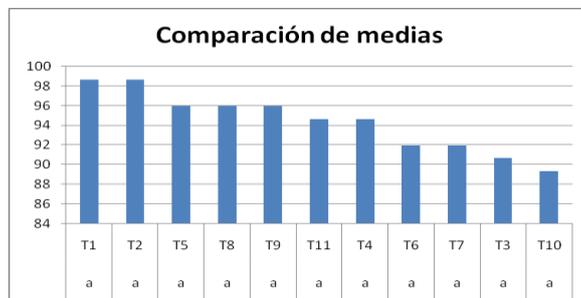


Figura 24. Comparación de medias del extracto de yuca con solvente lanolina para la variable % plantas normales del segundo conteo de semillas de maíz.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados observados de los conteos de germinación de semillas de maíz y frijol. Tratadas con el extracto de yuca (*yucca filifera*), de diferentes solventes, agua, etanol y lanolina se concluye lo siguiente:

Con respecto al porcentaje de germinación de las semillas de frijol tratadas con el extracto de yuca, se observó un retrasó en la germinación con el solvente lanolina ya que para el primer conteo hubo un porcentaje de plantas anormales en unos casos hasta del 30 %, para el segundo conteo ya se observó germinación y plantas normales con altos porcentajes.

En el segundo conteo no hubo diferencias significativas ya que todos presentaron porcentaje de germinación altos para el caso de maíz y frijol.

Con respecto al porcentaje de germinación de las semillas de maíz tratadas con el extracto de yuca, del primer y segundo conteo no hubo diferencias significativas porque los porcentajes de germinación en todos los tratamientos fue alto. Con lo que se dice que no inhibió la germinación para este caso.

LITERATURA CITADA

- Camargo, M. E. 1999. Efecto nematostático de un producto orgánico líquido en frijol (*Phaseolus vulgaris*) bajo condiciones de invernadero. Tesis licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Claridades-ASERCA, 2010. Obtención de nuevas variedades de Frijol tolerantes a sequía en México.
<http://www.aserca.gob.mx/sicsa/claridades/revistas/199/ca199-40.pdf>
- De la Cruz, B. J. A. 1995. Apuntes de cultivos básicos. Licenciatura UAAAN.
- FAO, 2006. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación Producción de granos.
<http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/x7650s05.htm>
- FAO, 2010. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación Producción de granos.
http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap_2_2.htm
- FIRA. 2001. Boletín informativo. El frijol en México competitividad y oportunidades de desarrollo. Núm. 316 Volumen XXXIII, 9a. Época Año XXX.
- Galinat, W. C. 1995. The origin of maize: Grain of humanity. Econ. Bot. 49: 3-12
- Halfacre, R. G. And Barden J. A. 1992. Horticultura. AGT Editor, S.A México.
- INIFAP, 2008. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
<http://www.agromapas.inifap.gob.mx/potencialproductivo/requerimientos/requerimientofrijolpvtemporal.html>
- ISTA, 2004. International Seed Testing Association
- Little, D. A. 2006. Syngenta seed. <http://www.syngentaseeds.es/syngentaseeds/publicacionespfocus.htm>

- Martínez, C. D. 2007. Dosis y productos naturales aplicados a semillas de maíz para control de gorgojo (*Sitophilus zeamais motschulsky*) sin que afecte la calidad fisiológica. Tesis licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Matuda, E. y Piña, L. I. 1980. Las plantas mexicanas del genero Yucca. 1ª. Ed. Editorial Libros de México S.A. Distrito Federal, México. 145 p.
- Meza, M. A. 1995. Evaluación de los ácidos húmicos (Humiplex plus) a diferentes dosis en el cultivo del frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.), en Buenavista, Saltillo. Tesis. Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Molina, O. J. 2000. Insectos plaga del maíz. El texto mundial del MIP. Universidad de Minnesota. Lincoln, NE, USA. Pp.521
<http://www.unl.edu/pubs/insects/g521.htm>
- Montes-Belmont, R., Domingo P. M. y Cruz C. V. 1990. Control de la roya del frijol mediante extractos vegetales, bajo condiciones de campo en Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca. Sociedad Mexicana de Fitopatología "Memorias del XII Congreso Nacional de Fitopatología". Culiacán, Sinaloa, México.
- Naturalmente pureza. 2006. Plantas con propiedades insecticidas y otros usos.
<http://www.naturalmente pureza /publicaciones/focus.htm>
- Parsons, D. B. 1981. Manual de educación agropecuaria, frijol y chícharo. Primera Edición. Editorial SEP-Trillas, México.
- ROJAS, S. E. L. 2010 Efecto de la aplicación de extractos de siete especies vegetales del semidesierto mexicano como reguladores del crecimiento. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. México.
- Román, A. A. 1980. Los usos de las especies de yucca existentes en el desierto Chihuahuense. P. 173-183. En: Centro de investigación en Química Aplicada. Comisión Nacional de las Zonas áridas. Yucca. Volumen 3. Centro de Investigación en Química Aplicada. México
- Sánchez, R. Y. E. 2002. Germinación y elongación de semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) tratadas con extractos de *Larrea tridentata* y ácido

- giberélico. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. México.
- SIAP. 2009. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera www.Sianp.gob.mx/sisproIndModelos/SP_AG/Maiz/Descripción.pdf
- SIAP. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera http://w4.siap.gob.mx/sispro/IndModelos/SP_AG/Frijol/Descripcion.pdf
- Soria, R. M. 2000. Efecto nematostático de un producto orgánico líquido en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*) bajo condiciones de campo. Tesis. Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Umaran, I. 2006, Producción de maíz a nivel mundial. Buenos Aires. <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/00/nuevositio/agricultura/cultivos/granospdf/Indicadores>.
- Wheatherwax, P. 1999. Indian corn in old America. New York, NY, USA, MacMillan publishing. 96p.

Citas de internet

http://es.wikipedia.org/wiki/Yucca_filifera

<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAFIA%20FRIJOL2010.PDF>

<http://www.lamolina.edu.pe/investigacion/programa/yuca/>

APÉNDICE

Cuadro 1. Primer conteo del extracto de yuca tratado con solvente agua en las semillas de frijol.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	80	20
T1	R2	100	0	76	24
T1	R3	100	0	76	24
T2	R1	96	4	76	20
T2	R2	100	0	80	20
T2	R3	100	0	84	16
T3	R1	100	0	68	32
T3	R2	100	0	76	24
T3	R3	100	0	72	28
T4	R1	100	0	68	32
T4	R2	96	4	80	16
T4	R3	100	0	84	16
T5	R1	100	0	72	28
T5	R2	100	0	76	24
T5	R3	100	0	84	16
T6	R1	96	4	80	16
T6	R2	100	0	64	36
T6	R3	100	0	84	16
T7	R1	100	0	84	16
T7	R2	100	0	80	20
T7	R3	96	4	84	12
T8	R1	100	0	72	28
T8	R2	100	0	88	12
T8	R3	100	0	80	20
T9	R1	96	4	64	32
T9	R2	100	0	84	16
T9	R3	96	4	72	28
T10	R1	100	0	76	24
T10	R2	100	0	68	32
T10	R3	92	8	72	20
T11	R1	100	0	64	36
T11	R2	100	0	80	20
T11	R3	100	0	68	32

Cuadro 2. Primer conteo del extracto de yuca tratado con solvente etanol en las semillas de frijol.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	64	36
T1	R2	100	0	84	16
T1	R3	100	0	80	20
T2	R1	100	0	72	28
T2	R2	100	0	80	20
T2	R3	96	4	76	20
T3	R1	100	0	76	24
T3	R2	100	0	84	16
T3	R3	100	0	68	32
T4	R1	100	0	64	36
T4	R2	100	0	84	16
T4	R3	96	4	72	24
T5	R1	100	0	84	16
T5	R2	96	4	80	16
T5	R3	96	4	68	28
T6	R1	100	0	80	20
T6	R2	100	0	88	12
T6	R3	96	4	84	12
T7	R1	100	0	76	24
T7	R2	100	0	68	32
T7	R3	100	0	80	20
T8	R1	100	0	88	12
T8	R2	100	0	84	16
T8	R3	100	0	76	24
T9	R1	100	0	80	20
T9	R2	100	0	72	28
T9	R3	100	0	88	12
T10	R1	100	0	80	20
T10	R2	100	0	72	28
T10	R3	100	0	68	32
T11	R1	100	0	76	24
T11	R2	100	0	80	20
T11	R3	100	0	84	16

Cuadro 3. Primer conteo del extracto de yuca tratado con solvente lanolina en las semillas de frijol.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	76	24
T1	R2	92	8	84	8
T1	R3	100	0	80	20
T2	R1	100	0	84	16
T2	R2	100	0	72	28
T2	R3	100	0	64	36
T3	R1	100	0	92	8
T3	R2	96	4	72	24
T3	R3	92	8	88	4
T4	R1	100	0	84	16
T4	R2	100	0	80	20
T4	R3	100	0	72	28
T5	R1	96	4	68	28
T5	R2	100	0	80	20
T5	R3	100	0	84	16
T6	R1	96	4	68	28
T6	R2	100	0	76	24
T6	R3	96	4	80	16
T7	R1	100	0	84	16
T7	R2	96	4	84	12
T7	R3	100	0	80	20
T8	R1	100	0	72	28
T8	R2	100	0	80	20
T8	R3	100	0	76	24
T9	R1	100	0	88	12
T9	R2	96	4	80	16
T9	R3	92	8	72	20
T10	R1	100	0	92	8
T10	R2	96	4	76	20
T10	R3	100	0	68	32
T11	R1	100	0	72	28
T11	R2	96	4	80	16
T11	R3	96	4	80	16

Cuadro 4. Primer conteo del extracto de yuca tratado con solvente agua en las semillas de maíz.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	80	16
T1	R2	96	4	68	28
T1	R3	100	0	72	28
T2	R1	96	4	76	20
T2	R2	100	0	72	28
T2	R3	100	0	80	20
T3	R1	100	0	80	20
T3	R2	100	0	84	16
T3	R3	100	0	80	20
T4	R1	100	0	84	16
T4	R2	100	0	80	20
T4	R3	100	0	68	28
T5	R1	96	4	68	24
T5	R2	100	0	64	36
T5	R3	100	0	76	24
T6	R1	100	0	80	20
T6	R2	100	0	76	24
T6	R3	100	0	72	28
T7	R1	100	0	76	24
T7	R2	96	4	72	24
T7	R3	100	0	84	16
T8	R1	100	0	76	24
T8	R2	96	4	76	20
T8	R3	96	4	80	16
T9	R1	100	0	84	16
T9	R2	96	4	88	8
T9	R3	100	0	80	20
T10	R1	100	0	80	20
T10	R2	100	0	68	28
T10	R3	96	4	84	12
T11	R1	96	4	76	20
T11	R2	100	0	80	20
T11	R3	96	4	84	12

Cuadro 5. Primer conteo del extracto de yuca tratado con solvente etanol en las semillas de maíz

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	68	28
T1	R2	100	0	64	36
T1	R3	100	0	80	20
T2	R1	100	0	72	28
T2	R2	96	4	84	12
T2	R3	100	8	76	24
T3	R1	96	4	80	16
T3	R2	100	0	72	28
T3	R3	96	4	64	32
T4	R1	100	0	80	20
T4	R2	100	0	84	16
T4	R3	100	0	76	24
T5	R1	96	4	80	16
T5	R2	100	0	68	32
T5	R3	100	0	72	28
T6	R1	100	0	72	28
T6	R2	100	0	72	28
T6	R3	100	0	76	24
T7	R1	96	4	64	32
T7	R2	96	4	68	28
T7	R3	100	0	76	24
T8	R1	96	4	80	16
T8	R2	100	0	84	16
T8	R3	100	0	84	16
T9	R1	100	0	80	20
T9	R2	96	4	88	8
T9	R3	96	4	92	4
T10	R1	96	4	64	32
T10	R2	100	0	76	24
T10	R3	96	4	80	16
T11	R1	96	4	72	24
T11	R2	96	4	60	36
T11	R3	100	0	56	44

Cuadro 6. Primer conteo del extracto de yuca tratado con solvente lanolina en las semillas de maíz.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	96	4
T1	R2	100	0	92	8
T1	R3	96	4	92	4
T2	R1	100	0	76	24
T2	R2	100	0	80	20
T2	R3	100	0	68	32
T3	R1	92	8	72	20
T3	R2	96	4	72	24
T3	R3	96	4	56	40
T4	R1	100	0	76	24
T4	R2	100	0	68	32
T4	R3	100	0	80	20
T5	R1	100	0	68	32
T5	R2	96	4	52	44
T5	R3	100	0	72	28
T6	R1	100	0	56	44
T6	R2	100	0	56	44
T6	R3	96	4	76	20
T7	R1	100	0	80	20
T7	R2	96	4	60	36
T7	R3	92	8	44	48
T8	R1	100	0	84	16
T8	R2	100	0	88	12
T8	R3	100	0	84	16
T9	R1	96	4	84	12
T9	R2	96	4	72	24
T9	R3	96	4	96	0
T10	R1	100	0	52	48
T10	R2	100	0	64	36
T10	R3	100	0	52	48
T11	R1	100	0	72	28
T11	R2	100	0	88	12
T11	R3	100	0	88	12

Cuadro 7. Segundo conteo del extracto de yuca tratado con solvente agua en las semillas de frijol.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	88	12
T1	R2	100	0	96	4
T1	R3	100	0	96	4
T2	R1	100	0	96	4
T2	R2	100	0	96	4
T2	R3	100	0	96	4
T3	R1	100	0	96	4
T3	R2	100	0	100	0
T3	R3	100	0	84	16
T4	R1	100	0	88	12
T4	R2	100	0	96	4
T4	R3	100	0	92	8
T5	R1	100	0	92	8
T5	R2	100	0	100	0
T5	R3	100	0	100	0
T6	R1	100	0	88	12
T6	R2	100	0	92	8
T6	R3	96	4	92	4
T7	R1	100	0	88	12
T7	R2	100	0	96	4
T7	R3	100	0	92	8
T8	R1	100	0	96	4
T8	R2	100	0	96	4
T8	R3	100	0	92	8
T9	R1	100	0	96	4
T9	R2	100	0	92	8
T9	R3	100	0	88	12
T10	R1	100	0	88	12
T10	R2	100	0	92	8
T10	R3	100	0	88	12
T11	R1	100	0	100	0
T11	R2	100	0	100	0
T11	R3	100	0	100	0

Cuadro 8. Segundo conteo del extracto de yuca tratado con solvente etanol en las semillas de frijol.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	96	4	80	16
T1	R2	100	0	100	0
T1	R3	100	0	96	4
T2	R1	100	0	100	8
T2	R2	100	0	92	4
T2	R3	96	4	92	4
T3	R1	100	0	100	0
T3	R2	100	0	92	8
T3	R3	96	4	84	12
T4	R1	96	4	88	8
T4	R2	100	0	100	0
T4	R3	100	0	96	4
T5	R1	100	0	100	0
T5	R2	96	4	96	0
T5	R3	100	0	96	4
T6	R1	100	0	88	12
T6	R2	100	0	100	0
T6	R3	92	8	92	0
T7	R1	100	0	100	0
T7	R2	100	0	96	4
T7	R3	100	0	88	12
T8	R1	100	0	96	4
T8	R2	100	0	92	8
T8	R3	100	0	100	0
T9	R1	96	4	96	0
T9	R2	100	0	96	4
T9	R3	100	0	92	8
T10	R1	100	0	88	12
T10	R2	100	0	80	20
T10	R3	100	0	88	12
T11	R1	100	0	88	12
T11	R2	92	8	84	8
T11	R3	100	0	96	4

Cuadro 9. Segundo conteo del extracto de yuca tratado con solvente lanolina en las semillas de frijol.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	96	4
T1	R2	96	4	92	4
T1	R3	100	0	96	4
T2	R1	100	0	100	0
T2	R2	100	0	100	0
T2	R3	100	0	100	0
T3	R1	100	0	100	0
T3	R2	100	0	96	4
T3	R3	100	0	96	4
T4	R1	100	0	96	4
T4	R2	100	0	88	8
T4	R3	100	0	96	4
T5	R1	96	4	96	0
T5	R2	100	0	100	0
T5	R3	100	0	100	0
T6	R1	100	0	84	16
T6	R2	100	0	96	4
T6	R3	100	0	92	8
T7	R1	100	0	100	0
T7	R2	100	0	92	8
T7	R3	100	0	100	0
T8	R1	100	0	96	4
T8	R2	100	0	100	0
T8	R3	100	0	96	4
T9	R1	100	0	100	0
T9	R2	96	4	96	0
T9	R3	100	0	88	12
T10	R1	100	0	100	0
T10	R2	96	4	96	0
T10	R3	100	0	100	0
T11	R1	100	0	100	0
T11	R2	100	0	92	8
T11	R3	92	8	92	0

Cuadro 10. Segundo conteo del extracto de yuca tratado con solvente agua en las semillas de maíz.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	88	12
T1	R2	96	4	96	0
T1	R3	100	0	100	0
T2	R1	96	4	88	8
T2	R2	100	0	92	8
T2	R3	100	0	96	4
T3	R1	100	0	88	12
T3	R2	100	0	88	12
T3	R3	100	0	88	12
T4	R1	100	0	100	0
T4	R2	100	0	84	16
T4	R3	100	0	80	20
T5	R1	100	0	92	8
T5	R2	100	0	92	8
T5	R3	100	0	92	8
T6	R1	100	0	100	0
T6	R2	100	0	92	8
T6	R3	100	0	88	12
T7	R1	100	0	96	4
T7	R2	100	0	88	12
T7	R3	100	0	76	24
T8	R1	100	0	92	8
T8	R2	100	0	88	12
T8	R3	100	0	92	8
T9	R1	100	0	96	4
T9	R2	96	4	96	0
T9	R3	100	0	96	4
T10	R1	100	0	88	12
T10	R2	100	0	92	8
T10	R3	100	0	96	4
T11	R1	100	0	96	4
T11	R2	100	0	92	8
T11	R3	100	0	88	12

Cuadro 11. Segundo conteo del extracto de yuca tratado con solvente etanol en las semillas de maíz.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	88	12
T1	R2	100	0	96	4
T1	R3	100	0	88	12
T2	R1	96	4	88	8
T2	R2	100	0	92	8
T2	R3	96	0	92	4
T3	R1	100	0	92	8
T3	R2	100	0	100	0
T3	R3	100	0	92	8
T4	R1	100	0	100	0
T4	R2	100	0	92	8
T4	R3	100	0	92	8
T5	R1	96	4	92	4
T5	R2	100	0	92	8
T5	R3	100	0	100	0
T6	R1	100	0	100	0
T6	R2	100	0	100	0
T6	R3	100	0	96	4
T7	R1	100	0	88	12
T7	R2	96	4	96	0
T7	R3	100	0	92	8
T8	R1	96	4	96	0
T8	R2	100	0	92	8
T8	R3	100	0	96	4
T9	R1	100	0	100	0
T9	R2	96	4	96	0
T9	R3	100	0	100	0
T10	R1	100	0	100	0
T10	R2	100	0	96	4
T10	R3	96	4	88	8
T11	R1	100	0	88	12
T11	R2	100	0	84	16
T11	R3	100	0	96	4

Cuadro 12. Segundo conteo del extracto de yuca tratado con solvente lanolina en las semillas de maíz.

TRAT	REP	%SGER.	%SSGER.	P.NORMAL	P.ANORMAL
T1	R1	100	0	100	0
T1	R2	100	0	100	0
T1	R3	96	4	96	0
T2	R1	100	0	100	0
T2	R2	100	0	100	0
T2	R3	100	0	96	4
T3	R1	96	4	88	8
T3	R2	96	4	84	16
T3	R3	100	0	100	0
T4	R1	100	0	92	8
T4	R2	100	0	100	0
T4	R3	100	0	92	8
T5	R1	100	0	100	0
T5	R2	96	4	88	8
T5	R3	100	0	100	0
T6	R1	100	0	92	8
T6	R2	100	0	88	12
T6	R3	96	4	96	0
T7	R1	100	0	96	4
T7	R2	100	0	92	8
T7	R3	96	4	88	8
T8	R1	100	0	100	0
T8	R2	100	0	96	4
T8	R3	100	0	92	8
T9	R1	96	4	96	0
T9	R2	96	4	96	0
T9	R3	96	4	96	0
T10	R1	100	0	80	20
T10	R2	100	0	96	4
T10	R3	100	0	92	8
T11	R1	100	0	92	8
T11	R2	100	0	92	8
T11	R3	100	0	100	0