

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



# Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

## PRODUCCION DEL GERMINADO DE MAIZ PARA FORRAJE EN CINCO FECHAS DE COSECHA

Informe Técnico de Residencia Profesional que presenta el C.

**ABISAI BELTRAN SANTIAGO**

Número de control:

**10870023**

Carrera:

**Ingeniería en Agronomía**

Asesor Interno:

**FELIPE DE JESUS GONZALEZ RODRIGUEZ**

Juan Sarabia, Quintana Roo

diciembre 2015



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA**

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN AGRONOMIA, ABISAI BELTRÁN SANTIAGO**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por el asesor interno **DR. FELIPE DE JESÚS GONZÁLEZ RODRÍGUEZ**, el asesor externo el **M. en C. JAIME DURANGO SOSA MADARIAGA**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado: **PRODUCCIÓN DEL GERMINADO DE MAIZ PARA FORRAJE EN CINCO FECHAS DE COSECHA**, que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

**ATENTAMENTE**

Asesor Interno



Dr. Felipe de Jesús González Rodríguez

Asesor Externo



M. en C. Jaime Durango Sosa Madariaga

Juan Sarabia, Quintana Roo, diciembre, 2015.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÀGINA
INDICE DE CUADROS .....	iii
INDICE DE FIGURAS .....	iv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	3
III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO. ....	4
IV. OBJETIVOS.....	5
4.1. General.....	5
4.2. Específicos.....	5
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
5.1. Materiales. ....	6
5.2. Métodos. ....	6
5.2.1. Cronograma de actividades. ....	6
5.2.2. Descripción de las actividades.....	7
5.2.3. Diseño Experimental. ....	7
5.2.4. Variables a evaluar. ....	8
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	9
VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES.....	16
VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS.....	17
IX. CONCLUSION.....	18
X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA. ....	19
XI. ANEXOS.....	20

## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>PÀGINA</b>
<b>Cuadro 1. Diseño experimental de bloques al azar.....</b>	<b>7</b>
<b>Cuadro 2. Ocho días de cosecha del germinado de maíz (<i>zea mays</i> L.) Tratamiento 1.....</b>	<b>9</b>
<b>Cuadro 3. Diez días de cosecha del germinado de maíz (<i>zea mays</i> L.) Tratamiento 2.....</b>	<b>10</b>
<b>Cuadro 4. Doce días de cosecha del germinado de maíz (<i>zea mays</i> L.) Tratamiento 3.....</b>	<b>11</b>
<b>Cuadro 5. Catorce días de cosecha del germinado de maíz (<i>zea mays</i> L.) Tratamiento 4.....</b>	<b>12</b>
<b>Cuadro 6. Dieciséis días de cosecha del germinado de maíz (<i>zea mays</i> L.) Tratamiento 5.....</b>	<b>13</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÀGINA.</b>
<b>Figura 1. Ubicación geográfica del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.....</b>	<b>3</b>
<b>Figura 2. Foto de Ocho días de cosecha del germinado de maíz (zea mays L.) Tratamiento 1.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 3. Foto de Diez días de cosecha del germinado de maíz (zea mays L.) Tratamiento 2.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 4. Foto de Doce días de cosecha del germinado de maíz (zea mays L.) Tratamiento 3.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 5. Foto de Catorce días de cosecha del germinado de maíz (zea mays L.) Tratamiento 4.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 6. Foto de Dieciséis días de cosecha del germinado de maíz (zea mays L.) Tratamiento 5.....</b>	<b>15</b>

## I. INTRODUCCIÓN.

En los últimos años, la actividad agropecuaria en estas zonas se ha incrementado notablemente; sin embargo, su expansión ha tenido lugar sin el debido control ecológico y las tecnologías comúnmente utilizadas no son las más apropiadas, provocando problemas de contaminación de suelos y mantos acuíferos (Endo *et al.*, 2000).

Un sistema de producción agropecuario sostenible debe mejorar o al menos mantener los recursos naturales sin devaluarlos, y no generar situaciones que disminuyen la actividad ganadera, como por ejemplo la contaminación (Nardone *et al.*, 2004).

La producción de FVH es una tecnología de desarrollo de biomasa vegetal obtenida a partir del crecimiento inicial de plántulas en los estados de germinación y crecimiento temprano a partir de semillas con una alta tasa de germinación para producir un forraje vivo de alta digestibilidad, calidad nutricional y apto para la alimentación de animales (FAO, 2001).

El maíz (*Zea mays*), originario de México y Centroamérica, es una excelente opción forrajera que por sus características productivas podría ser utilizada en zonas ecológicas en donde, ni aún las especies de pastos más adaptadas, permitirán maximizar la capacidad de carga por hectárea (Fuentes *et al.* 2000).

La producción animal en las regiones Marginadas de México se realiza al nivel de subsistencia con mínimo empleo de insumos externos. Por ello, se ha motivado la búsqueda de alternativas alimenticias basadas en manejar tecnologías de bajo costo como la producción de forraje verde hidropónico, su valor nutricional es indudablemente rico en vitaminas E. (Paredes, 2008).

El forraje verde hidropónico (FVH) es una alternativa de producción sostenible que puede mantener y mejorar las condiciones de productividad y sanidad del ganado (Campêlo *et al.*, 2007).

Su uso representa una opción viable, económica y segura que puede ser utilizada en la nutrición animal (Vargas, 2008).

Una característica destacable acerca del FVH es la acelerada producción de biomasa en periodos de 9 a 16 días después de la siembra, (Müller *et al.*, 2006).

Dentro de los factores importantes en la producción de FVH están el genotipo y el tiempo de cosecha, lo cual permite seleccionar el material con mayor potencial de rendimiento, además de determinar en qué estado de desarrollo del cultivo se obtiene mayor calidad del forraje (Müller *et al.*, 2006).

## **II. JUSTIFICACIÓN.**

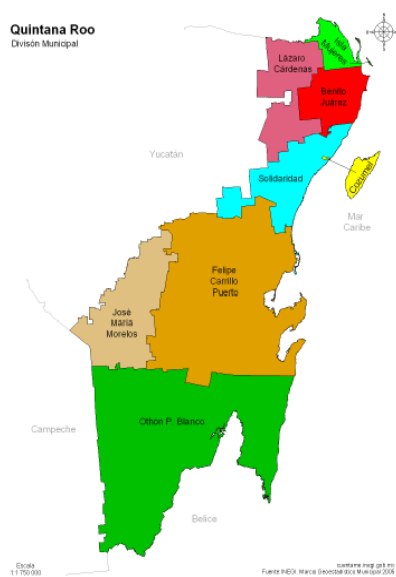
Tanto en Quintana Roo como en otros estados del país el cambio climático ha provocado serios problemas al sector agropecuario, así la escases de forraje sobre todo en época de sequía en las unidades ganaderas, el alto costo de los esquilmos y desechos industriales, han generado la demanda de nuevas tecnologías que permitan manejar eficientemente los recursos naturales. Una alternativa técnica y económicamente viable es la producción de germinados de maíz para producir forraje fresco para la alimentación animal. Por lo tanto, es necesario investigar los diversos factores que afectan el proceso de producción de los germinados como la calidad de la semilla, el uso de sustratos orgánicos, la aplicación de soluciones nitrogenadas, las densidades óptimas de siembra y las mejores fechas de cosecha.



### III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO.

El estudio se realizó en un invernadero tipo túnel, en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya. El Instituto se encuentra localizado a 21.5 kilómetros en la carretera Chetumal a Escárcega en el Ejido Juan Sarabia del municipio de Othón P. Blanco en el estado de Quintana Roo. La parcela de trabajo se encuentra localizado en el plantel, situada en un clima cálido subhúmedo tipo AW<sup>1</sup>, con lluvias en el verano y parte del invierno, la temperatura media anual fluctúa entre los 24.5 y 25.8 °C (García, 2004).

Se encuentra casi a 15 metros sobre el nivel del mar y su topografía es plana, con predominancia de los suelos gleisoleshaplicos (Akalche gris) de acuerdo con la clasificación de la FAO, los vientos dominantes con alisios que soplan casi todo el año, pero principalmente en verano (SAGARPA, 2003).



**Figura 1.** Ubicación geográfica del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

## **IV. OBJETIVOS.**

### **4.1. General.**

- Evaluar el efecto de cinco fechas de cosecha sobre la producción del germinado de maíz (x'nuuknal) criollo.

### **4.2. Específicos.**

- Evaluar el efecto de cinco fechas de cosecha sobre el rendimiento de biomasa del germinado .de maíz
- 
- Determinar el contenido de la proteína en el germinado de maíz para alimentación animal

## V. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 5.1. Materiales.

- Charolas De Plástico.
- Semilla de Maíz Criollo Tuxpeño Blanco.
- Cachaza De Caña.
- Fertilizante UREA.
- Una Regadora Para Regar El Germinado.

### 5.2. Métodos.

#### 5.2.1. Cronograma de actividades.

	Cronograma de actividades															
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	Semana				Semana				Semana				Semana			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del invernadero	X	x	x													
Preparación solución nitrogenada				x	x											
Compra de la semilla					x											
Siembra					x											
Aplicación de riego					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medición de variable						x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Cosecha															x	
Análisis de laboratorio																x
Análisis estadístico																x
Informe final																x

### 5.2.2. Descripción de las actividades.

- Preparar el área del invernadero: Se realizará la limpieza correspondiente, se colocara la malla sombra para el pequeño invernadero y se colocara el sistema de riego
- Preparación de la solución nitrogenada: Se pesara la urea y se embazara la solución madre.
- Semilla a utilizar : Criollo tuxpeño blanco (x´nuknal)
- Siembra: Esta será en bandejas de .442m<sup>2</sup> se cubrirán por completo las semillas en las charolas con sustrato de cachaza de caña
- Uso de sustrato orgánico (cachaza de caña) y densidad de siembra (1.5 kg por charola)
- Aplicación de riegos será de un riego diario
- Cosecha a los 16 días.
- Las fechas de cosecha serán el día 8, 10, 12, 14, y 16 días de la siembra.

### 5.2.3. Diseño Experimental.

El diseño experimental a realizar en el estudio son: las fechas de cosecha en un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones, mostrándose en la siguiente tabla:

**Cuadro 1.** Diseño experimental de bloques al azar.

Tratamientos fechas de cosecha	R1	R2	R3	R4	R5
8 días T1	T1 R1	T1 R2	T1 R3	T1 R4	T1 R5
10 días T2	T2 R1	T2 R2	T2 R3	T2 R4	T2 R5
12 días T3	T3 R1	T3 R2	T3 R3	T3 R4	T3 R5
14 días T4	T4 R1	T4 R2	T4 R3	T4 R4	T4 R5
16 días T5	T5 R1	T5 R2	T5 R3	T5 R4	T5 R5

Para el análisis estadístico se utilizará el paquete estadístico sigma, (tukey  $p > 0.05$ ).

#### **5.2.4. Variables a evaluar.**

Las variables evaluadas en el presente trabajo fueron:

- Peso de la planta con raíz fresco y seco.
- Peso de la planta sin raíz fresco y seco.
- Porcentaje de germinación de la semilla.
- Peso de la raíz fresco y seco
- Pesos de la muestra fresco y seco.
- Diámetro.
- Altura de la planta.
- Número de horas.
- Numero de hojas.
- Volumen radicular.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos indican en los cuadros siguientes cuál de las fechas de cosecha se obtuvo mayor rendimiento.

**Cuadro 2.** Ocho días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.) Tratamiento 1.

8 DIAS DE COSECHA DE GERMINADO DE MAIZ T1R1										
NUMERO DE PLANTAS	DT (mm)	NH	PFR (gr)	PFPCR (gr)	PFPSR (gr)	AP (cm)	VR (ml)	PSP (gr)	PSR (gr)	PSPCR (gr)
1	1.22	2	0.5	0.9	0.4	18	2.7	0.04	0.1	0.2
2	1.51	3	0.3	0.9	0.6	20	2.5	0.05	0.07	0.1
3	1.33	3	0.3	0.8	0.5	20.2	2.5	0.05	0.1	0.1
4	1.05	3	0.2	0.6	0.4	21	2	0.05	0.09	0.1
5	1.77	3	0.3	0.8	0.5	20.5	2.5	0.04	0.08	0.1
SUMA	6.88	14	1.6	4	2.4	99.7	12.2	0.23	0.44	0.6
PROMEDIO	1.376	2.8	0.32	0.8	0.48	19.94	2.44	0.046	0.088	0.12

DT: Diámetro del Tallo. PFR: Peso Fresco Radicular. PFPCR: Peso Fresco Planta Con Raíz. PFPSR: Peso Fresco Sin Raíz. AP: Altura Planta. VR: Volumen Radicular. PSP: Peso Seco Planta. PSR: Peso Seco Raíz. PSPCR: Peso Seco Planta Con Raíz. UNIDADES: MM: Milímetros. CM: Centímetros. ML: Mililitros. KG: Kilogramos GR: Gramos.

PESO COMPLETO CHAROLA (kg): 6.97  
 PESO FRESCO DE LA MUESTRA (gr): 0.200  
 PESO SECO DE LA MUESTRA (gr): 0.045  
 PORCENTAJE DE GERMINACION: 91.30%  
 PORCENTAJE DE NO GERMINACION: 8.60%

**Cuadro 3.** Diez días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 2.

10 DIAS DE GERMINADO DE MAIZ T2R2										
NUMERO DE PLANTAS	DT (mm)	NH	PFR (gr)	PFPCR (gr)	PFPSR (gr)	AP (cm)	VR (ml)	PSP (gr)	PSR (gr)	PSPCR (gr)
1	1.48	3	0.7	1.3	0.6	20	2.6	0.05	0.1	0.2
2	1.84	3	0.4	1	0.6	19	2.4	0.05	0.1	0.1
3	1.53	3	0.4	1	0.6	21	2.3	0.05	0.08	0.1
4	1.71	3	0.5	1	0.5	20	2.7	0.05	0.1	0.2
5	2.5	3	0.6	1.5	0.9	19.3	2.5	0.1	0.1	0.3
SUMA	9.06	15	2.6	5.8	3.2	99.3	12.5	0.3	0.48	0.9
PROMEDIO	1.812	3	0.52	1.16	0.64	19.86	2.5	0.06	0.096	0.18

DT: Diámetro del Tallo. PFR: Peso Fresco Radicular. PFPCR: Peso Fresco Planta Con Raíz. PFPSR: Peso Fresco Sin Raíz. AP: Altura Planta. VR: Volumen Radicular. PSP: Peso Seco Planta. PSR: Peso Seco Raíz. PSPCR: Peso Seco Planta Con Raíz. UNIDADES: MM: Milímetros. CM: Centímetros. ML: Mililitros. KG: Kilogramos GR: Gramos.

PESO COMPLETO CHAROLA (kg): 7  
 PESO FRESCO DE LA MUESTRA (gr): 0.19  
 PESO SECO DE LA MUESTRA(gr): 0.05  
 PORCENTAJE DE GERMINACION: 94.00%  
 PORCENTAJE DE NO GERMINACION: 5.00%

**Cuadro 4.** Doce días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 3.

12 DIAS DE GERMINADO DE MAIZ T3R3										
NUMERO DE PLANTAS	DT (mm)	NH	PFR (gr)	PFPCR (gr)	PFPSR (gr)	AP (cm)	VR (ml)	PSP (gr)	PSR (gr)	PSPCR (gr)
1	1.31	3	0.4	1.1	0.7	31	2.3	0.05	0.07	0.1
2	2.08	3	0.4	1	0.6	22.5	2.1	0.05	0.08	0.1
3	1.27	3	0.2	0.8	0.6	32.5	2.4	0.02	0.05	0.09
4	1.23	3	0.3	0.8	0.5	21.5	2.3	0.03	0.1	0.1
5	2.29	4	0.4	1.4	1	31	2.2	0.08	0.07	0.1
SUMA	8.18	16	1.7	5.1	3.4	138.5	11.3	0.23	0.37	0.49
PROMEDIO	1.636	3.2	0.34	1.02	0.68	27.7	2.26	0.046	0.074	0.098

DT: Diámetro del Tallo. PFR: Peso Fresco Radicular. PFPCR: Peso Fresco Planta Con Raíz. PFPSR: Peso Fresco Sin Raíz. AP: Altura Planta. VR: Volumen Radicular. PSP: Peso Seco Planta. PSR: Peso Seco Raíz. PSPCR: Peso Seco Planta Con Raíz. UNIDADES: MM: Milímetros. CM: Centímetros. ML: Mililitros. KG: Kilogramos GR: Gramos.

PESO COMPLETO CHAROLA (kg): 7.35  
PESO FRESCO DE LA MUESTRA (gr): 0.235  
PESO SECO DE LA MUESTRA (gr): 0.045  
PORCENTAJE DE GERMINACION: 94.40%  
PORCENTAJE DE NO GERMINACION: 5.50%



**Cuadro 5.** Catorce días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 4.

14 DIAS DE GERMINADO DE MAIZ T4R4										
NUMERO DE PLANTAS	DT (mm)	NH	PFR (gr)	PFPCR (gr)	PFPSR (gr)	AP (cm)	VR (ml)	PSP (gr)	PSR (gr)	PSPCR (gr)
1	2.09	3	0.7	1.7	1	32	2.8	0.07	0.1	0.1
2	2.2	3	0.4	1.4	1	29.1	2.5	0.09	0.1	0.1
3	1.76	3	0.4	1	0.6	26	2.2	0.05	0.07	0.1
4	1.63	3	0.3	1	0.7	30.3	2.5	0.06	0.05	0.1
5	1.59	3	0.1	1	0.9	31.5	2.2	0.06	0.04	0.1
SUMA	9.27	15	1.9	6.1	4.2	148.9	12.2	0.33	0.36	0.5
PROMEDIO	1.854	3	0.38	1.22	0.84	29.78	2.44	0.066	0.072	0.1

DT: Diámetro del Tallo. PFR: Peso Fresco Radicular. PFPCR: Peso Fresco Planta Con Raíz. PFPSR: Peso Fresco Sin Raíz. AP: Altura Planta. VR: Volumen Radicular. PSP: Peso Seco Planta. PSR: Peso Seco Raíz. PSPCR: Peso Seco Planta Con Raíz. UNIDADES: MM: Milímetros. CM: Centímetros. ML: Mililitros. KG: Kilogramos GR: Gramos.

PESO COMPLETO CHAROLA (kg): 7.15  
 PESO FRESCO DE LA MUESTRA (gr): 0.225  
 PESO SECO DE LA MUESTRA (gr): 0.06  
 PORCENTAJE DE GERMINACION: 78.05%  
 PORCENTAJE DE NO GERMINACION: 21.05%

**Cuadro 6.** Dieciséis días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 5.

16 DIAS DE GERMINADO DE MAIZ T5R5										
NUMERO DE PLANTAS	DT (cm)	NH	PFR (gr)	PFPCR (gr)	PFPSR (gr)	AP (cm)	VR (ml)	PSP (gr)	PSR (gr)	PSPCR (gr)
1	1.74	3	0.9	1.8	0.9	35.5	2.8	0.06	0.1	0.1
2	2.19	3	0.5	1.3	0.8	29.2	2.4	0.06	0.04	0.1
3	2.1	4	0.4	1.7	1.3	45	2.6	0.09	0.05	0.1
4	1.95	3	0.4	1.2	0.8	37.3	2.4	0.08	0.07	0.1
5	2.59	4	0.4	1.9	1.5	44	2.4	0.09	0.06	0.1
SUMA	10.57	17	2.6	7.9	5.3	191	12.6	0.38	0.32	0.5
PROMEDIO	2.114	3.4	0.5 2	1.58	1.06	38.2	2.52	0.076	0.064	0.1

DT: Diámetro del Tallo. PFR: Peso Fresco Radicular. PFPCR: Peso Fresco Planta Con Raíz. PFPSR: Peso Fresco Sin Raíz. AP: Altura Planta. VR: Volumen Radicular. PSP: Peso Seco Planta. PSR: Peso Seco Raíz. PSPCR: Peso Seco Planta Con Raíz. UNIDADES: MM: Milímetros. CM: Centímetros. ML: Mililitros. KG: Kilogramos GR: Gramos.

PESO COMPLETO CHAROLA (kg): 6.495  
 PESO FRESCO DE LA MUESTRA (gr): 0.245  
 PESO SECO DE LA MUESTRA (gr): 0.06  
 PORCENTAJE DE GERMINACION: 82.50%  
 PORCENTAJE DE NO GERMINACION: 17.50%

Los resultados obtenidos en el presente trabajo nos indican que la mejor fecha de cosecha que nos dio mejor rendimiento en el germinado de maíz (*zea mays* L.) fue la del cuadro 4 de 12 días de cosecha. Donde se obtuvo un peso completo de charola: 7.35 kg, peso de la muestra: 0.235 gr, peso seco de la muestra: 0.045 gr, porcentaje de germinación: 94.4 % y un porcentaje de no germinación: 5.50 %. Esto nos muestra que la fecha de 12 días de germinación nos dio mayor rendimiento al germinar.

**Figura 2.** Foto de Ocho días de cosecha del germinado de maíz (*zea mayz* L.)  
Tratamiento 1.



**Figura 3.** Foto de Diez días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 2.



**Figura 4.** Foto de Doce días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 3.



**Figura 5.** Foto de Catorce días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 4.



**Figura 6.** Foto de Dieciséis días de cosecha del germinado de maíz (*zea mays* L.)  
Tratamiento 5.



## **VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES.**

Dados a los resultados obtenidos el germinado de maíz es una alternativa técnica y económicamente viable que se puede utilizar como sustitución al pasto a futuro, como la producción de germinados de maíz para producir forraje fresco para la alimentación animal. En poco tiempo se puede elaborar la producción de germinado como nos indican los cuadros de fechas de cosecha obteniendo mejor rendimiento y producción a corto plazo mejorando la calidad de animales en el sector pecuario. El germinado de maíz puede ser aprovechado por: porcinos, ovinos, bovinos y avícolas sin causarles ningún daño y dando mejor producción.

## **VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS.**

Mediante las competencias aplicadas se pudo obtener la experiencia de saber cómo producir un forraje verde muy práctico con cachaza de caña y semilla de maíz fácil de hacer en la cual no se generan muchos gastos económicamente es muy barato donde se utilizan pocos materiales. La producción de forraje verde de maíz entran en muchas de las competencias en lo que son: Desarrollo sustentable, Nutrición animal, Nutrición vegetal, Higiene pecuaria, Sistema de producción animal, Sistema de producción agrícola, Edafología, Uso eficiente del agua entre otras competencias que entran en la producción de forraje verde en el germinado de maíz.

## **IX. CONCLUSION.**

- De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que para la producción de forraje verde en el germinado de maíz se pudo ver que la fecha de 12 días de germinación dio mayor rendimiento al germinar donde dio mayor peso completo de la charola, mayor peso de la muestra y mayor porcentaje de germinación.
- Según Müller et al., (2006). Una característica destacable acerca del forraje verde es la acelerada producción de biomasa en periodos de 9 a 16 días después de la siembra.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.

Campêlo, J. E. G., J. C. Gomes de Oliveira, A. de S. Rocha, J. F. de Carvalho, G. C. Moura, M. E. Oliveira, J. A. López da Silva, J. W. da Silva Moura, V. M. Costa, e L. M. Uchoa. 2007. Forragem de milho hidropónico producida con diferentes substratos. Rev. Brasileira Zoot. 36: 276-281.

Endo T, Yamamoto S, Honna T, Takashima M, Imura I, López R, Benson M (2000) Behaviour and distribution of salts under irrigated agriculture in the middle of Baja California, México. Jap. J. SoilSci. PlantNutr. 71: 18-26.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Manual técnico de forraje verde hidropónico. Vol. 1. Santiago, Chile.

Fuentes et al. 2000, Forrajes Verde hidropónico. coljap ver s/f aprende fácil cultivos hidropónicos nº 9. Ediciones culturales ver Ltda. pp. 137-142.

Müller, L., P. A. Manfron, S. L. P. Medeiros, O. S. Santos, G. A. Morselli, D. Dourado N., E. B. Fagan, A. H. Bandeira e G. L. Luz. 2006a. Valor nutricional da forraje hidropónico de trigo con diferentes soluciones nutritivas e edades de colheitas. BIOS ciencia 22: 49-56.

Nardone A, Zervas G, Ronchi B (2004) Sustainability of small ruminant organic systems of production. Livest. Prod. Sci. 90: 27-39.

Paredes, 2008, Ficha técnica. Materiales de maíz manejado en parcelas demostrativas en la región Mixteca oaxaqueña. IDEM, A.C. 2000. Agricultura. México.

Vargas Rodríguez, C. F. 2008. Comparación productiva de forraje verde hidropónico de maíz, arroz y sorgo negro forrajero. Agronomía Mesoamericana 19: 233-240.



## XI. ANEXOS.

