

“Evaluación de Higuierilla (*Ricinus communis* L.) en condiciones de riego”

A. Olivares-Ramírez^{1-2*}, E.J. Gacía-Herrera², A. Gómez-Gonzalez², A. Amante-Orozco²

¹Maestría Tecnológica en Producción Sustentable de Bioenergéticos

²Línea prioritaria de investigación “3” Energías Alternas y Biomateriales, Colegio de Postgraduados Campus San Luis Potosí. México.

Agustín de Iturbide No. 73, Salinas de Hidalgo, Salinas, S. L. P. 78622, México. Tel:(496) 96 302 40.

* adalid.olivares@colpos.mx

ABSTRACT

Una alternativa para reducir el efecto del cambio climático es mediante el uso de energías renovables, en este sentido, las políticas se dirigen a fortalecer el uso de bioenergéticos, así se impulsa su obtención a través de cultivos como la salicornia, piñón, sorgo dulce, e higuierilla. Esta última es de nuestro interés, se encuentra distribuida de forma silvestre en el país, aunque recientemente se han establecido plantaciones de higuierilla obtenidas de semillas híbridas importadas. Por las características de distribución, morfología y contenido de aceite, se considera una especie con potencial, sin embargo, no se han desarrollado en México variedades endémicas para su explotación en el mercado de los bioenergéticos. Por tal motivo, es importante evaluar el germoplasma presente en diferentes regiones del país, ya que los híbridos importados han presentado bajos rendimientos de semilla. Ante este panorama se realiza un proyecto interinstitucional de mejoramiento genético, en el cual evaluamos una plantación de higuierilla (*Ricinus communis* L) en condiciones de riego, de una colecta obtenida de cuatro Estados (Aguascalientes, Jalisco, S.L.P. y Zacatecas), de estas se seleccionarán los materiales sobresalientes en desarrollo, los resultados obtenidos son: en follaje la que destaco fue Ranchería de Guadalupe S. L. P., llevo a registrar un total de 92 hojas. En altura Francia Chica, S.L.P. de 12.5 cm. desarrolló 27.5 cm., seguido de Salinas S.L.P., de 16.4 cm. a 23.2 cm., en 5 meses. En floración El Orito, Zacatecas es la que destaca en promedio tuvo 45 flores femeninas y 27 masculinas y un porcentaje 62.50% femeninas y 37.50% masculinas. Salinas S.L.P., presento las semillas de mayor peso, de 100 semillas pesadas registró 46.10 gr., y la que registro el menor fue Ranchería de Guadalupe con 9.20 gr.

1. Introducción

Actualmente nuestro planeta enfrenta grandes problemas sociales, económicos, ambientales y energéticos, una alternativa para tratar de contrarrestar estos retos, es mediante el uso de energías renovables, en este sentido, las políticas públicas se dirigen a fortalecer el uso de los bioenergéticos, así impulsar su obtención a través de cultivos oleaginosos de los que se extraen combustibles líquidos como el biodiesel y bioturbosina, usando semillas obtenidas de salicornia (*Salicornia* L.), sorgo dulce (*Sorghum bicolor*), piñón (*Jatropha curcas*) e higuierilla (*Ricinus communis* L.)[1][2]. Esta última es de nuestro interés, se encuentra distribuida de forma silvestre en el país, aunque recientemente se han establecido plantaciones de higuierilla obtenidas de semillas híbridas importadas de India e Israel. Por las características de distribución, morfología y contenido de aceite, se considera una especie con potencial, sin embargo, no se han desarrollado en México variedades endémicas para su explotación en el mercado de los bioenergéticos.

Otra característica que presenta esta planta es el manejo ordinario, bajo requerimiento de agua y un proceso productivo de bajo costo y su aceite se utiliza en diferentes industrias,[3] la proyectan como alternativa de suelos marginales y ambientes extremos, pero hay aspectos básicos desconocidos en capacidad de germinación, desarrollo, adaptación y la riqueza de germoplasma local presente en el país, los cuales son de importantes en los futuros mejoramientos de semilla y con ello impulsarse como una alternativa dentro de la canasta de posibilidades del desarrollo en regiones marginales y ambientes adversos, como la región semiárida del altiplano.

Frente a esta perspectiva de posibilidades, retos y oportunidades el Colegio de Postgraduados y la Universidad Autónoma de Chapingo, juntos realizan un proyecto de investigación, “Mejoramiento genético de la higuierilla (*Ricinus communis* L.)”, en donde la presente investigación se centra, reportar los datos obtenidos del trabajo de campo y su viabilidad como especie domesticada en condiciones de riego, en el altiplano potosino, dentro de una parcela en la comunidad Vicente Guerrero, municipio de Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, de una colecta de 20 sitios de cuatro Estados del centro del País (San Luis Potosí, Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco).

2. Sección Experimental

Los materiales se obtuvieron de una colecta en cuatro Estados del centro del País: San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas, con el uso de cartas topográficas se trazaron rutas exploratorias, una vez localizados los puntos de colecta, se registraron en coordenadas UTM con GPS, se midió la altura, se contaron el número de racimos tallos, racimos secos, se desgranaron los frutos para obtener la semilla, una vez obtenidas, se secaron al sol y finalmente ya seleccionadas y separadas se almacenaron.

Siembra:

La siembra fue directa en macetas, el material usado como sustrato fue 33% de tezontle, 33% composta y 33% de arena. La semilla se sembró a una profundidad de 5 centímetros, desde la germinación hasta el trasplante se dieron dos riegos uno en la mañana y otro por la tarde,

Trasplante y diseño experimental:

El terreno se dividió en tres bloques, cada bloque se compone de 20 unidades experimentales haciendo un total de 60 unidades y habrá un tratamiento (colecta) compuesto de seis plantas en cada unidad. El trasplante se realizó a 3 metros distancia por planta y fueron distribuidas completamente al azar.

Riego:

Se utilizó el sistema de riego por goteo, 15 minutos cada tercer día, rendimiento de gotero 4 l/h.

Las variables que se evaluaron fueron las siguientes:

Altura de la planta, número de hojas, diámetro de tallo, número de flores femeninas y masculinas.

Descripción geográfica del lugar de establecimiento del experimento:

El experimento se encuentra al norte del municipio de Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí en la comunidad Vicente Guerrero, las coordenadas al norte 22° 11', al Sur 22° 28' de latitud Norte, al este 101° 19', al oeste 101° 57' de longitud oeste

Vegetación: Matorral semidesértico en consecuencia las principales especies vegetales son nopal, cardonal, mezquite y huizache, típicas de las zonas semidesérticas

Precipitación: La precipitación promedio anual es de 400 a 500 mm

Orografía: Se presenta un relieve casi plano, como la mayor parte del altiplano potosino, que sin embargo es surcado por pequeñas serranías y elevaciones. Fisiográficamente el territorio pertenece a la Provincia IX Mesa del Centro.

Altitud: 2,100 metros sobre el nivel de mar.

XIII Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno Aguascalientes, México, 2013

Codificación de las colectas

Para identificar el número de muestra de higuera recolectada se le asignó una codificación de identificación, para su manejo y utilización. En el cuadro siguiente se observa el código asignado.

Tabla 1. Codificación de las colectas, lugar y altitud

No. codificación (colecta)	Estado	Comunidad	MSN
01SLP	S.L.P	Francia Chica	1851
02SLP	S.L.P	Moctezuma	2063
03SLP	S.L.P	San Antonio	2003
04SLP	S.L.P	Capulines	1830
05SLP	S.L.P	Milpillan	1728
06SLP	S.L.P	Las Moras	1773
07SLP	S.L.P	Venado	2083
08SLP	S.L.P	Corte Primero	1955
09SLP	S.L.P	Salinas	1210
10SLP	S.L.P	Ran. Guadalupe	1349
11AGS	Aguascalientes	Tepezala	1851
12AGS	Aguascalientes	San José Gracia	2095
13AGS	Aguascalientes	Frac. Soledad	1819
14JAL	Aguascalientes	Calvillo	1936
15JAL	Jalisco	E. de Díaz	1811
16 JAL	Jalisco	Villa Hidalgo	1920
17JAL	Jalisco	Tecúan	1971
18ZAC	Zacatecas	Orito	2399
19ZAC	Zacatecas	Noria	2040
20ZAC	Zacatecas	Luis Moya	1971

3. Resultados y discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la evaluación

XIII Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno Aguascalientes, México, 2013

Altura de la planta

A continuación reportamos los datos obtenidos del desarrollo de altura de las colectas.

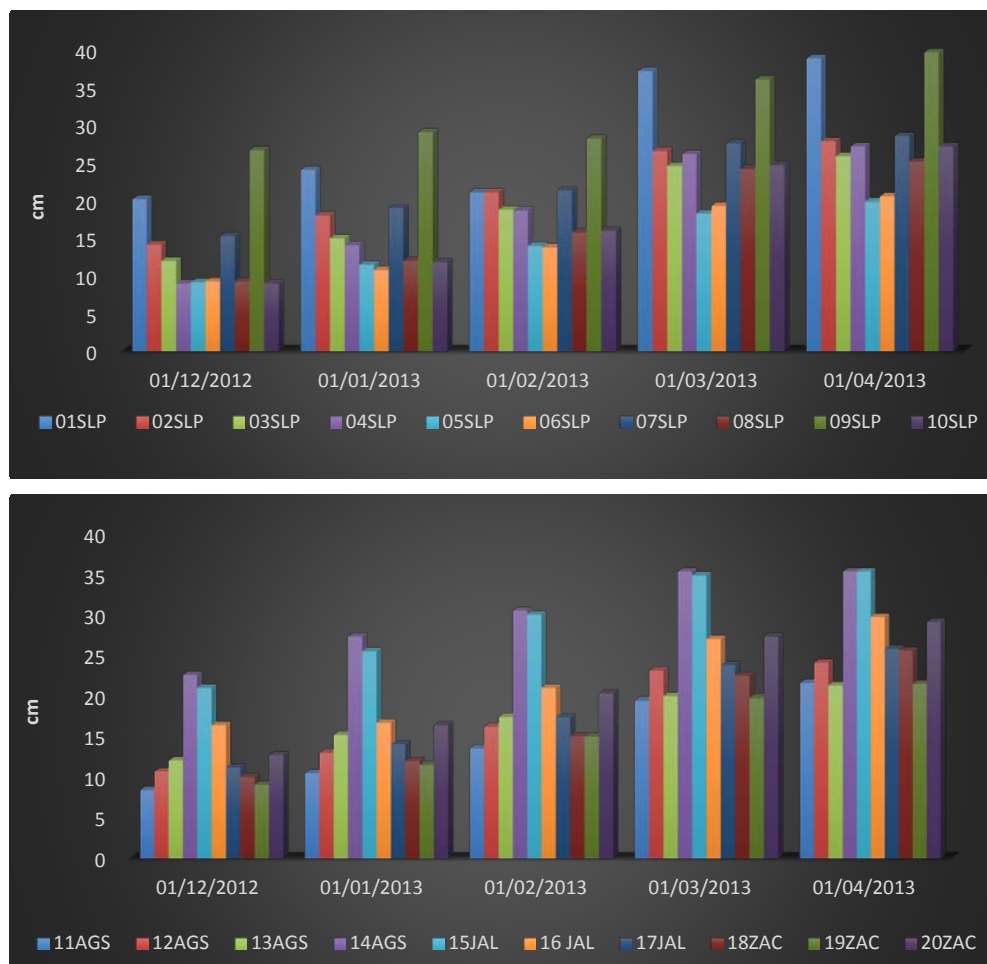


Figura 1. Desarrollo de altura de las 20 colectas

Las colectas que presentaron el porte menor de altura en la muestra general, al hacer la primera evaluación, fue Milpillars S.L.P. con 4.5 cm, creció 15.3 cm desarrollando un total de 19.8 hasta el día 1 de abril, pero la que registro el mayor crecimiento fue Francia Chica con 40.3 cm. al evaluarse el 1 de abril de 2013; seguido de Salinas con 39.6 cm.

XIII Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno Aguascalientes, México, 2013

Numero de hojas

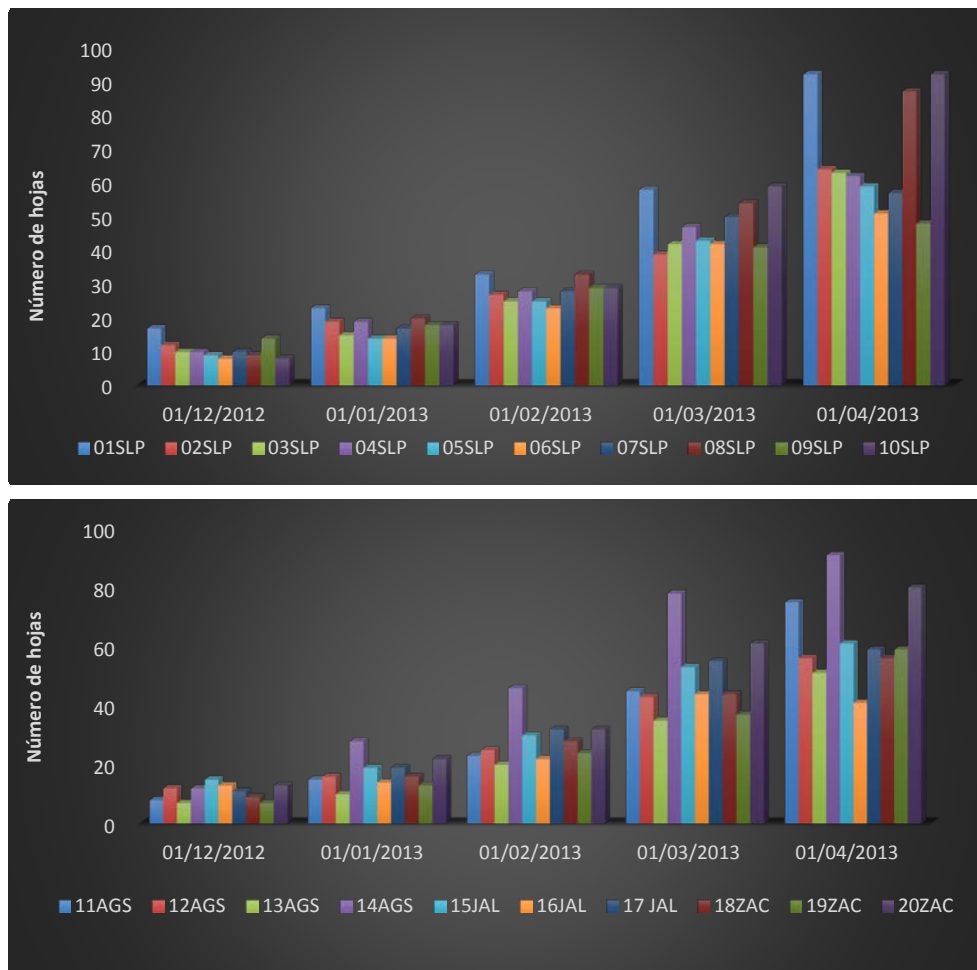


Figura 2. Desarrollo del número de hojas

Las colecta que presento el mayor número de hojas, al realizar la última evaluación, fue Ranchería de Guadalupe, San Luis Potosí con un total de 92 hojas, en contra parte la que presento el menor número de hojas fue Villa Hidalgo, Jalisco con 41 hojas. El promedio de la muestra total de número de hojas es de 26.9, siendo 5.65 el valor más pequeño y el mayor es 65.2.

Diámetro de tallo

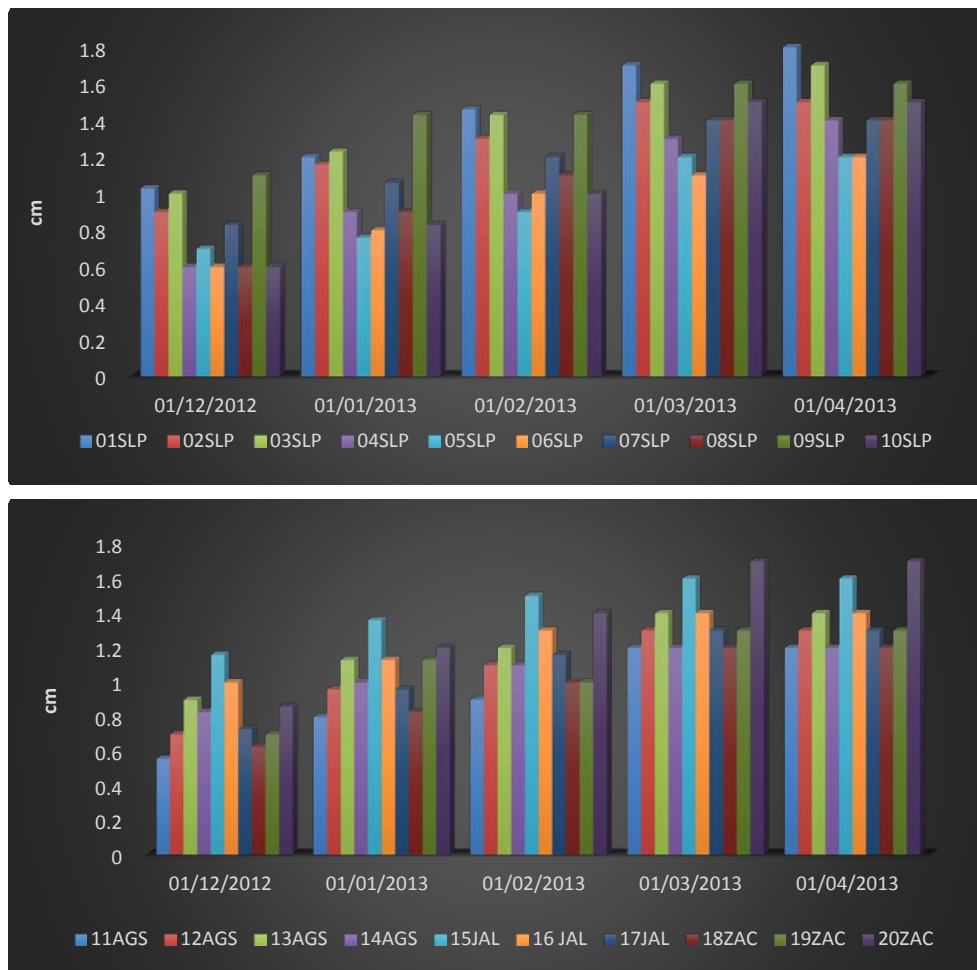


Figura 3. Desarrollo del diámetro de tallo

Las colecta que presento el diámetro más pequeño, al hacer la primera evaluación fueron Corte Primero y Tepezalá con 0.3 cm, por otra parte el mayor desarrollo de diámetro lo presentaron Salinas con 1 cm seguidas de Villa Hidalgo y Francia Chica registrando 0.7 cm.

Al realizar la última evaluación, el valor más grande en diámetro lo presento Francia Chica con 1.8. El promedio total del diámetro de las colectas al hacer la primera evaluación fue de 0.515 cm, registrando un desarrollo promedio de 1.415 cm.

XIII Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno Aguascalientes, México, 2013

Evaluación de flores femeninas y masculinas

Las flores femeninas son de nuestro interés, estas son las que fructifican y de donde se obtiene la semilla oleaginosa, a continuación presentamos los valores de la evaluación en la floración.

Tabla 2. Porcentaje y promedio de flores

Colecta	Femeninas	Masculinas	Promedio de flores	
			Femeninas	Masculinas
01SLP	43.60%	56.40%	27	35
02SLP	48.50%	51.50%	23	31
03SLP	35.40%	64.60%	22	40
04SLP	52%	48%	27	24
05SLP	54%	46%	36	23
06SLP	47%	53%	25	26
07SLP	36%	64%	20	35
08SLP	50.30%	49%	37	36
09SLP	37.50%	62.50%	15	24
10SLP	60%	40%	37	24
11AGS	56.00%	44%	36	28
12AGS	46.80%	53.20%	23	26
13AGS	35.20%	64.70%	14	26
14AGS	42.30%	57.60%	17	24
15JAL	38.30%	61.70%	22	36
16JAL	33.70%	66.20%	20	37
17JAL	53.30%	46.70%	42	36
18ZAC	62.50%	37.50%	45	27
19ZAC	51.40%	48.60%	37	35
20ZAC	52.40%	47.60%	39	35

Las colectas más destacadas en promedio de flores femeninas, son El Orito con 45, además de presentar un promedio bajo de flores masculinas 27, Tecuán con 42, Tepezala con 36 y Corte Primero con 36.7 femeninas. En cuanto al porcentajes de flores. El Orito del Estado de Zacatecas, es la colecta con el valor más alto de flores femeninas con 62.50%, además de presentar el menor valor de masculinas de los 20 sitios con 37.50%, la segunda colecta destacable es Ranchería de Guadalupe con 60% y 40% masculinas, la tercera es Tepezala 56% femeninas contra 44%, por ultimo del Estado de Jalisco, la colecta de Tecuán con 53.30% femeninas y 46.70%.

XIII Congreso Internacional de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno Aguascalientes, México, 2013

4. Conclusiones

Las colectas de (01SLP) Francia Chica y (09SLP) Salinas fueron las que presentaron el mayor desarrollo de altura registrando 38.8 cm. y 39.6 cm. en ese orden.

En cantidad de número de hojas las que presentaron mayor registro fueron (14AGS) Calvillo y (10AGS) Ranchería de Guadalupe llegando a tener más de 90 hojas en una evaluación.

En desarrollo del diámetro del tallo las que presentaron los mayores valores fueron las colectas de (01SLP) Francia Chica y (20ZAC) Luis Moya con 1.7 cm. y 1.8 cm.

En cuanto al porcentaje y promedio de flores de las 20 colectas, El Orito tiene el porcentaje mayor de flores femeninas y el menor de masculinas, además presenta el promedio de 45 flores femeninas es el mayor valor, por tal motivo es la que destaca de la muestra total en cuanto a evaluación de flores.

5. Agradecimientos

A la línea de investigación No. 3 del Colegio de Postgraduados Campus S.L.P., y al Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica, por el apoyo financiero en el proyecto.

6. Referencias

- [1] Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Plan de Vuelo hacia los Biocombustibles Sustentables de Aviación en México. ASA- SCT. Julio 2010 12.
- [2] Reporte anual 2010, ciencia y tecnología para el campo mexicano INIFAP 2010.
- [3] H. Mutlu y M. A. R. Meier, 2010, European Journal of Lipid Science and Technology Special Issue: Oil and fats as renewable resources for the chemical industry, Volume 112, Issue 1, pages 10–30, No. 1 January 2010
- [4] S. Y. A. Arancibia y V.T.A. Calero, 2011. Obtención de biodiesel a partir del aceite de oleaginosas de la provincia de Chimborazo. Tesis de Grado, Ingeniero en Tecnología ambiental. Ríobamba-Ecuador.
- [5] A. J. Martínez, R.O. Montenegro 2008. Higuierilla: alternativa, productiva, energética y agroindustrial para Colombia. Centro de Investigación La Selva. CORPOICA. Rionegro, Antioquia. Pág. 8.
- [6] S. I. Mejía, 2000. Generalidades. La higuierilla. www.unalmed.edu.co/.../HIGUERILLA.htm.