

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



Descripción Varietal y Comportamiento Agronómico de Seis Genotipos de Chile
Habanero (*Capsicum chinense* Jarq.) Bajo Condiciones de Invernadero

Por:

ELVIS AXEL AVENDAÑO GONZÁLEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre, 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRÓNOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Descripción Varietal y Comportamiento Agronómico de Seis Genotipos de Chile
Habanero (*Capsicum chinense* Jarq.) Bajo Condiciones de Invernadero

Por:

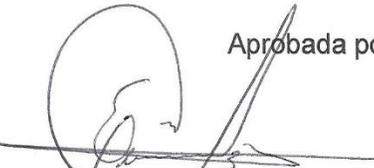
ELVIS AXEL AVENDAÑO GONZÁLEZ

TESIS

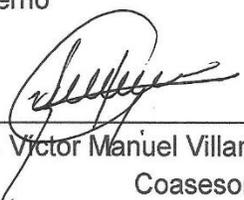
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

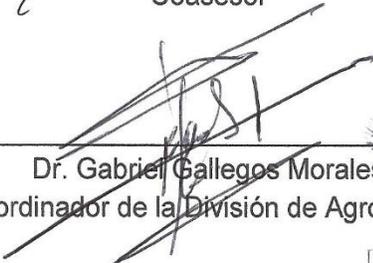
INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

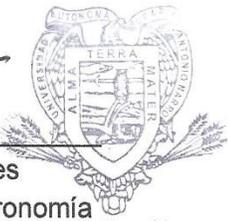
Aprobada por el Comité de Asesoría:


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Asesor Principal Interno


Dr. David Sánchez Aspeytia
Asesor Principal Externo


M.P. Víctor Manuel Villanueva Coronado
Coasesor


Dr. Gabriel Gallegos Morales
Coordinador de la División de Agronomía


Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México
Diciembre, 2017

AGRADECIMIENTOS

A dios por permitirme vivir y permitirme lograr mis metas, el ayudarme cuando más lo necesitaba y guiar mi camino a ser un hombre de bien.

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO por brindarme la oportunidad de seguir formándome académicamente y regalarme todos esos momentos inolvidables al conocer personas maravillosas y sobre todo por ser mi segunda casa que me cobijo y me recibió con los brazos abiertos como otro de sus hijos buitres. Me llevo recuerdos que jamás olvidare. ¡Mil gracias!

Al Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo quien fungió como asesor de mi tesis y que ayudo a la realización del presente trabajo, también agradecerle la confianza obtenida y su gran amistad brindada y sus enseñanzas.

Al Dr. David Sánchez Aspeytia por ser mi asesor y ayudarme con la realización de mi trabajo de tesis por brindarme su amistad, confianza y sobre todo sus enseñanzas.

A todos mis amigos que formaron parte de este proyecto de tesis por dedicar su tiempo y esfuerzo. Carmen, Andrés, Nico, José Luis, Froy, Rafa y Jorge.

Los datos de la presente tesis son propiedad del campo experimental saltillo (CESAL) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

DEDICATORIA

A mis padres y hermano

A mis padres Alex Enrique Avendaño Avalos y Cintia González Ramírez y mi hermano Alex Julián Avendaño González decirles que no tengo las palabras para agradecerles su apoyo incondicional, Por tanto, amor, cariño y tiempo que me han regalado y que me han apoyado en todas mis decisiones, solo me queda decirles gracias y que los amo con todo mi corazón, siempre los llevo dentro de mí y mencionar que este trabajo está dedicado a ustedes que son mi gran familia, que me dieron la fortaleza, el coraje, y sobre todos las ganas de seguir adelante y luchar por esos sueños anhelados. ¡porque de nada sirve soñar si no luchas para que esos sueños se hagan realidad.

A mis abuelos

Por su apoyo, Enrique Avendaño López, Gregoria Avalos, Susana Ramírez Ulloa y Carlos Arturo González y su gran amor de padre y madre que me han regalado, su tiempo y comprensión, a ustedes también les quiero decir gracias y sobre todo gracias por darme a unos maravillosos padres y una hermosa familia.

A la familia Almanza Avendaño

Por el gran apoyo brindado durante mi estancia en Saltillo, agradecerles por su cariño, comprensión y su atención hacia mi persona, no me queda más que agradecerles y decirles que los quiero mucho, Tía marina y Tío Eleazar gracias por todo.

A mi novia

María Fernanda Espinosa Vilchis por esos inolvidables momentos de amor, compañía y apoyo en las decisiones tomadas durante mi estancia en esta institución. Por eso, mil veces gracias.

A mis amigos

A todos mis amigos de la Antonio Narro que con su amistad y apoyo lograron parte de mi formación y las enseñanzas mutuas habidas y por haber. Y sobre todo a mi compañera de carrera y buena amiga Ma. Del Carmen por su gran amistad y tantos momentos de risas, pero sobre todo agradecerle por su gran apoyo incondicional que me brindo, convirtiéndose en mi mejor amiga y una de las personas que más estimo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Descripción	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
INDICE DE CONTENIDO.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCION.....	1
Objetivo.....	3
Hipótesis.....	4
REVISION DE LITERATURA.....	5
El chile habanero.....	5
Programa de Semillas.....	6
Descripción Varietal.....	11
Conservación, Registro y Protección de Variedades.....	21
Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas.....	28
MATERIALES Y METODOS.....	35
Localización de las Areas de Estudio.....	35
Material Genético.....	36
Producción de Plántula.....	36
Trasplante en condiciones de invernadero.....	38
Caracterización de Genotipos.....	38
Diseño Experimental.....	50
Análisis estadístico.....	51
RESULTADOS Y DISCUSION.....	52
Diferencias entre las Características Cualitativas.....	62
Análisis de Varianza para Variables Cuantitativas.....	67
CONCLUSIONES.....	74
LITERATURA CITADA.....	76
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Descripción	Página
2.1	Relación de especies de chile registrados en el CNVV 2016.....	11
3.1	Relación de genotipos de chile habaneros para su descripción varietal y comportamiento agronómico bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.....	36
3.2	Formulación de soluciones madres de macronutrientes para el fertiriego para chiles habaneros bajo condiciones de invernadero en el CESAL-INIFAP, 2016.....	37
3.3	Formulación de soluciones madres de micronutrientes para el fertiriego para chiles habaneros bajo condiciones de invernadero en el CESAL-INIFAP, 2016.....	38
3.4	Relación de productos químicos utilizados para el control de plagas y enfermedades durante el manejo agronómico del cultivo.....	38
4.1	Diferencias en características cualitativas en los genotipos de chiles habanero evaluados bajo condiciones de invernadero en el CESAL-INIFAP, 2016.....	66
A.1	Descriptores cualitativos de planta, hoja y flor en los genotipos de chile habanero producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.....	82
A.2	Descriptores cualitativos de fruto en los genotipos de chile habanero producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.....	83
A.3	Descriptores cuantitativos en los genotipos de chile habanero producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.....	84
A.4	Cuadros medios del análisis de varianza de once genotipos de chiles habaneros evaluados en condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.....	85
A.5	Cuadros medios del análisis de varianza de once genotipos de chiles habaneros evaluados en condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.....	86
A.6	Comparación de medias para las variables cuantitativas de los once genotipos de chile habanero evaluados bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.	Descripción	Página
A.1	Comparativo de características morfológicas de los genotipos de chiles habaneros rojos y su variedad de referencia producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP en Saltillo, Coah. 2016.....	88

RESUMEN

Originario de Suramérica, pero también muy bien conocido en el sureste mexicano donde forma parte de la gastronomía regional. El chile habanero es uno de los de mayor pungencia o picor en el mundo, su contenido de capsaicina está entre 200,000 a 500,000 unidades “Scoville”. Esa cantidad ha sido determinante en el incremento de la demanda de esta especie en el mercado nacional e internacional. La capsaicina tiene amplia utilización en la medicina, cosméticos, pinturas, gases lacrimógenos y salsas. El objetivo del presente trabajo es contribuir a la sustentabilidad y productividad del cultivo de chile habanero en el país mediante el desarrollo de variedades e híbridos con alto potencial de rendimiento y calidad de fruto y que presenten tolerancia a enfermedades y plagas. Se evaluaron cinco genotipos de chile habanero de fruto rojo bajo condiciones de invernadero y el comportamiento agronómico bajo condiciones de invernadero en Saltillo, Coahuila. Los genotipos mostraron diferencias mínimas en características cualitativas y cuantitativas, sin embargo, si se pudieron distinguir características cualitativas que se alcanzaban a distinguir en su examen de distinción e incluso en su comportamiento agronómico y sanitario, así como de distinguir al mejor genotipo para rendimiento, número de semillas, mejor fruto con mejor tamaño, lo anterior serán herramientas para tomar en cuenta para la elección del mejor genotipo a liberar en un futuro.

Palabras clave: Comportamiento agronómico, descripción varietal, chile habanero, *Capsicum chinense*, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

El chile habanero (*Capsicum chinense*) se produce tradicionalmente en la península de Yucatán: Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Los rendimientos tradicionales a campo abierto varían de 10 a 40 toneladas por hectárea. En Quintana Roo se ha desarrollado más la tecnología de producción de chile habanero bajo condiciones de invernadero con baja y mediana tecnología. El chile habanero proviene de las tierras bajas de la cuenca Amazónica y de ahí se dispersó a Perú durante la época prehispánica. Se ha sugerido que la introducción prehispánica del chile habanero en el Caribe se debió a migraciones indígenas de agricultores y alfareros procedentes de Sudamérica, pertenecientes a grupos arahuacos (originarios de Puerto Rico), quienes viajaron por las Antillas menores hasta llegar a Puerto Rico, La Española (República Dominicana y Haití), Jamaica y Cuba, entre los años 250 y 1000 d.

c. El chile habanero es la principal especie hortícola explotada comercialmente en la península de Yucatán, ya que además de ser un símbolo de escozor posee características de interés comercial debido a sus altos contenidos de capsaicinoides acumulados en el fruto. Los contenidos de estas sustancias se cree que pueden variar en condiciones de estrés hídrico o nutricional. Pese a que Yucatán es uno de los principales productores de chile habanero a nivel nacional con 40 t ha⁻¹ por ciclo. El mercado del chile habanero no es respetado debido a que las demás especies de chiles son mejores aceptados por el consumidor que el chile habanero, por eso se deben de implementar diferentes variedades de chile habanero que sean favorables para el consumidor. Uno de

los objetivos del mejoramiento genético de chiles en México, es la formación de cultivares de amplia base genética mediante selección, esto permitirá contar con genotipos plásticos tolerantes a condiciones ambientales adversas. En este sentido, el fitomejorador en su afán de ofrecer variedades nuevas que satisfagan las necesidades que demandan el productor y consumidor del chile habanero, el trabajo y esfuerzo del fitomejorador a través de años de selección y evaluaciones de genotipos determina los genotipos potenciales que deberán cumplir requisitos de adaptabilidad y rendimiento para cumplir a dichas demandas, es por ello, que en la etapa final del proceso de mejoramiento genético de especies vegetales, la descripción varietal es fundamental para lograr tener una radiografía de la variedad a liberar para el proceso legal que requiere para su registro ante el Comité Nacional de Variedades Vegetales (CNVV), En la actualidad, los requerimientos del mercado, son productos de alta uniformidad que puedan ser registrados y cuenten con protección para el obtentor; esto sólo se consigue mediante la formación de genotipos homocigotos.

Para el caso del chile habanero, en México solamente existen registrados 12 variedades de chile, lo que corresponde al 32.43% de las variedades registradas en el CNVV, que son de 37 variedades de distintas especies. De estas 12 variedades nueve son obtenidas del Centro de Investigaciones y Ciencias de Yucatán (75%), el 25% restante corresponden a variedades obtenidas por el INIFAP. En total, el INIFAP es la institución que ha generado

mayor número de variedades vegetales de Chile con el 51% (CNVV-SNICS, 2016).

Por lo antes señalado, el presente trabajo de investigación se ha realizado como parte de un proyecto nacional para el comportamiento agronómico y de descripción varietal de especies de Chile habanero en distintas localidades, en este caso, este trabajo es una información del comportamiento de genotipos de Chile habanero en el Campo Experimental Saltillo (CES) del INIFAP, el cual tiene los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Contribuir a la sustentabilidad y productividad del cultivo de Chile habanero en el país mediante el desarrollo de variedades e híbridos con alto potencial de rendimiento y calidad de fruto y que presenten tolerancia a enfermedades y plagas.

Objetivos específicos:

- Determinar la descripción varietal de cinco genotipos de Chile habanero de fruto rojo bajo condiciones de invernadero.
- Determinar el comportamiento agronómico y de rendimiento de Chile habaneros bajo condiciones de invernadero.

Hipótesis:

- Al menos uno de los genotipos de chile habanero rojo tiene buenas características agronómicas, tanto cualitativas como cuantitativas, así sobresaliendo por lo menos uno de los genotipos por ser distintivamente agronómico.

REVISIÓN DE LITERATURA

El chile habanero

El chile habanero (*Capsicum chinense*.) es originario de Suramérica, aunque también es ampliamente conocido en el sureste mexicano donde forma parte de la gastronomía regional. El chile habanero es uno de los de mayor pungencia o picor en el mundo, su contenido de capsaicina es entre las 200,000 a 500,000 unidades “Scoville” (Bosland, 1996; Long-Solís, 1998; Ramírez *et al.*, 2005). Esa cantidad de capsaicina ha sido determinante en el incremento de la demanda de esta especie de chile en el mercado nacional e internacional. La capsaicina tiene amplia utilización en la medicina, cosméticos, pinturas, gases lacrimógenos y salsas (Soria *et al.*, 2002; Salazar *et al.*, 2004). En México, los estados que producen el chile habanero son Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Sonora, Veracruz, Chiapas y Baja California Sur. La mayor superficie cultivada se encuentra en el estado de Yucatán con un 73% (708.43 ha) del total de la superficie sembrada (SIAP-SAGARPA, 2014) El cultivo de chile habanero, bajo condiciones de campo, no se lleva a cabo en forma comercial en las regiones áridas del norte de México. Esto debido a que las altas temperaturas e incidencia solar presentes hacen que la planta tenga un desarrollo raquíptico y una baja producción, lo cual lo hace incosteable. Sin embargo, el chile habanero es un cultivo atractivo, ya que su precio en el mercado nacional supera a la de cualquier otro tipo de chile. En la Región

Lagunera, por ejemplo, se vende entre \$100 y 130 por kilo de fruto fresco; además el chile habanero es un producto que tiene demanda a nivel nacional e internacional por sus múltiples usos.

El cultivo bajo invernadero es una opción de producción que permite proteger a las cosechas de factores ambientales adversos. Tales como, temperaturas extremas, precipitación intensa, baja humedad relativa y radiación solar intensa (Robledo y Martín, 1988; Jensen y Malter, 1995). También con este sistema de producción es posible tener un mejor control de las plagas y enfermedades, lo cual ayuda para que la calidad y cantidad de las cosechas se incrementen (Macías *et al.*, 2003). Los principales cultivos que se producen bajo invernadero en México son el tomate, chile pimiento y pepino. El chile habanero puede ser un cultivo alternativo de producción en invernadero, sobre todo en las regiones donde a campo abierto no tiene buen desarrollo, como es el caso de las regiones áridas y semiáridas del norte de México.

Programa de Semillas

Un programa de semillas tiene su origen en la investigación para el mejoramiento genético, y prospera cuando se introducen con regularidad variedades nuevas y mejoradas para la multiplicación. La investigación de cultivos es la base sobre la cual se construye un buen programa de semillas, este programa requiere de componentes esenciales para producir una semilla

de alta calidad, uno de ellos es la calidad genética que puede ser evaluada mediante parámetros físicos, fisiológicos y bioquímicos; en este último se incluye un ensayo de patrones electroforéticos de proteínas e isoenzimas que identifican genótipicamente líneas, híbridos y variedades, con el fin de detectar mezclas, así como la naturaleza de los progenitores y la descripción de los mismos. Las semillas de alta calidad muestran un alto grado de pureza genética física, sanitaria y fisiológica (Delouche, 1975.)

Dentro del proceso de un programa de producción de semillas se cuenta con las etapas de mejoramiento, multiplicación, suministro de semillas, control de calidad y mercadeo (Douglas, 1982). Este mismo autor señala que un programa exitoso debe de contemplar una serie de elementos entre los que destacan:

- Tener un diagnóstico de lo existente y las metas a alcanzar en un programa de semillas.
- Conocimientos de las fuentes de variedades mejoradas que se puedan incluir en un programa de semillas.
- Medios para incrementar semilla proveniente de los programas de investigación de los cultivos.
- Mecanismos para aumentar la disponibilidad de semilla mediante importaciones y producción local.
- Programas eficaces de control de calidad.
- Modos de estimar el interés en las nuevas variedades y el mercadeo de la semilla para que llegue hasta el agricultor.

- Capacitación y adiestramiento de personal.
- Proveer los recursos necesarios.

Mejoramiento genético

Los aspectos importantes que deben de considerar los responsables de los programas de investigación en fitomejoramiento son: la relativa prioridad que se le dé al mejoramiento de nuevas variedades con los respectivos ensayos de rendimiento; así como la efectividad de los programas de investigación en el desarrollo de variedades que produzcan impacto en la producción. Al respecto, el fitomejorador debe estar consciente de que su labor principal debe ser la de variedades mejoradas fácilmente identificables, que consistentemente se desempeñen mejor que las variedades existentes. Las características que afectan la aceptación de una variedad por parte de los agricultores incluyen el alto rendimiento, la resistencia a plagas y enfermedades, las características agronómicas y la calidad. Si la variedad no posee las características deseadas por el agricultor, no podrá contribuir al incremento de la producción agrícola. El productor de semillas también debe encontrar satisfacción en la variedad para que se decida a multiplicarla (Douglas,1982) para que el fitomejorador deba tener éxito en su trabajo, este debe estar consiente a que mercado va destinado y cuáles son sus necesidades y requerimientos, por lo cual el éxito del mejoramiento genético se mide por el producto final, en este caso la variedad. Una variedad es una subdivisión de una especie y se compone de un grupo de

plantas que se distinguen de otros grupos y poblaciones, las cuales se pueden identificar de generación en generación.

Una vez que el fitomejorador ha determinado que una variedad tiene potencial para ser liberada para su registro e inscripción en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CCVV-SNICS, 2016), este deberá primeramente realizar una descripción varietal completa de sus características cuantitativas y cualitativamente, donde haga resaltar sus aspectos del porque deben de ser considerada como una nueva variedad comercial. Durante la descripción varietal, el fitomejorador deberá de determinar si la variedad presenta variación en algún carácter, el genetista debe de establecer hasta donde le sea posible la amplitud de dicha variación o, en su caso, observar si presenta influencia inversa, debido a factores genéticos o ambientales en los lugares donde se establece la evaluación de las variedades sujetas con la finalidad de documentar esta variación dentro de la descripción y registro de la nueva variedad y avalar en su momento la autenticidad de la variedad y la de garantizar la calidad genética de la semilla, a esto se le denomina certificación de la semilla. Al certificar una variedad se afirma que tiene las características y variaciones descritas por el fitomejorador, la certificación tiene sentido solamente cuando hay centros o instituciones de investigación o empresas dedicadas a la generación de semillas, y que estos las oferten para que los agricultores las utilicen (Douglas, 1982), tal como lo ha ido realizando el INIFAP a través de los años.

La Ley Federal de Producción, Certificación y Certificación de Semilla (DOF, 2007) establece que el Catalogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) es un documento que enlista las variedades vegetales cuyos caracteres pertinentes han sido descritos conforme a las guías técnicas de cada especie, para garantizar su identidad genética y distinción. En este sentido, en el Catalogo Nacionales de Variedades Vegetales (CCVV-SNICS, 2016) se publica la relación de las especies y variedades autorizadas y sujetas a certificación para el ciclo 2016.

Para el caso de la especie de chile en sus distintas especies y variedades se tienen enlistadas 37 variedades de chile, de las cuales 21 son generadas por el INIFAP (56.75%), 5 por la Universidad Autónoma Chapingo (13.51%) 9 por el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY), lo que representa el 24.3% , la fundación produce de Querétaro con 2 registros (5.4%) y la empresa semillera Harris Moran con 2 registros, lo que equivale al 5.4% de las variedades registradas en el CNVV (Cuadro 3.1) se especifican la relación de las especies de chile que se encuentran registradas en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales clasificadas por especie y el año en que fueron registrados, predominando las especies de chile habanero los cuales han sido generados en su mayoría por el CICY, mientras que otras instituciones tienen también participación, tal es el caso del INIFAP, Universidad Autónoma

Chapingo, Fundación Produce de Querétaro y Harris Moran como industria semillera.

Descripción Varietal

La descripción varietal se define como un conjunto de observaciones que permiten caracterizar y distinguir a una población de plantas que constituyen una variedad, en donde cada grupo de plantas posee diferentes rasgos y por lo cual es imprescindible, que cada variedad sea identificada en todas sus características agronómicas y morfológicas esenciales (Muñoz *et al.*,1993).

Cuadro 2.1 Relación de especies de chile registrados en el CNVV-SNICS, 2016*.

N. Común	Nombre científico	No. Variedades	Porcentaje (%)	Institución
Habanero	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	9	32.43	CICY, AC. INIFAP
Serranos	<i>Capsicum annuum</i> L.	6	16.21	INIFAP
Manzanos	<i>Capsicum pubescens</i>	5	13.51	UA Chapingo
Guajillo	<i>Capsicum annuum</i> L.	3	10.81	INIFAP HM
Jalapeños	<i>Capsicum annuum</i> L.	3	8.10	INIFAP
Anchos	<i>Capsicum annuum</i> L.	2	8.10	INIFAP HM
Pasillas	<i>Capsicum annuum</i> L.	2	5.40	FP-Qro
Poblano	<i>Capsicum annuum</i> L.	1	2.70	INIFAP
Mulatos	<i>Capsicum annuum</i> L.	1	2.70	INIFAP
		37	99.96	

*Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (2016). Catálogo Nacional de Variedades Vegetales 2016 (10). SAGARPA.

Mientras que el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 1983) menciona que la descripción varietal es un conjunto de observaciones que

permiten identificar a las plantas de una misma variedad y distinguirlas por uno o más rasgos diferentes de otras poblaciones, también señala que esta descripción permite observar la distintividad, uniformidad y estabilidad de los materiales vegetales, en cuanto al número de descriptores a evaluar, estos varían dependiendo de la especie que se trate y se aplican de acuerdo con los exámenes o guías técnicas que publican los organismo internacionales, como la UPOV (2002) y a nivel nacional el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS,2014).

La descripción varietal es esencial para las operaciones de inspección y descontaminación en los campos de producción de semillas; la falta de una descripción varietal apropiada es a menudo una fuente de conflicto entre los mejoradores, los cuales deben de reconocer que son los responsables de describir oportuna y precisamente los materiales vegetales que liberan. (CIMMYT, 2001).

Los descriptores de características cuantitativas deberán incluir las desviaciones estándar de la media esperada, esto con el objeto de indicar la variación que se puede aceptar. La variación esperada en caracteres cualitativos se debe dar en porcentajes. Descriptores cuantitativos son usados generalmente en el mantenimiento del genotipo y en la producción de semilla del mejorador, mientras que los descriptores cualitativos por lo general se usan

para incremento de semilla y para los patrones de certificación. En general, los descriptores cualitativos son preferidos porque son más fáciles de medir y tienen la tendencia a mostrar menos interacción con el medio ambiente (CIMMYT, 2001).

El termino de descripción varietal se define como un rasgo distintivo de toda una planta o parte de ella, es decir, es la suma total de características en una planta que proporcionan una descripción completa, y para realizarla es necesario utilizar los principios que aplican las directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad y en donde se indica con un asterisco (*) aquellos caracteres que deberán emplearse obligatoriamente para todas las variedades en cada periodo de vegetación, donde se ejecuten exámenes y que deberán aplicarse siempre en la descripción varietal de una variedad vegetal (UPOV, 2002). Mientras que en el reglamento de la Ley Federal de Producción, Comercialización y Certificación de Semillas (DOF, 2011) establece que la descripción varietal es un informe técnico mediante el cual se especifican los caracteres pertinentes de la variedad vegetal, conforme a la guía específica, y que permite evaluar la identidad genética.

El objetivo de la descripción varietal es: controlar la pureza genética y física de cada variedad; y de esta manera fomentar credibilidad en el comercio de las

semillas conservando los atributos de calidad en las mismas. La descripción varietal aplicada a un grupo de plantas previa a su liberación, debe considerar los parámetros de distinción, homogeneidad y estabilidad, los cuales son determinantes para la caracterización varietal. La distinción se considera cuando es posible diferenciar técnica y claramente la variedad vegetal por uno o más caracteres pertinentes. La homogeneidad, es considerada cuando la variedad vegetal es suficientemente uniforme en sus caracteres pertinentes, de tal forma que es posible su descripción considerando la variación previsible por su reproducción sexuada o multiplicación vegetativa, y la estabilidad se considera cuando los caracteres pertinentes de la variedad vegetal se mantienen inalterados después de reproducciones o propagaciones sucesivas (SNICS, 2014).

En el caso de las Guías Técnicas publicadas por SNICS (2014) para el cultivo de chile, señala que el objeto de estas guías es establecer los lineamientos para la caracterización de variedades vegetales de *Capsicum Chinense* Jacq. de las cuales se pretenda certificar su semilla o para las cuales se solicite la expedición del título de obtentor, para determinar el cumplimiento de las condiciones de distinción, homogeneidad y estabilidad.

Cuando un material llega a su etapa de liberación, esta nueva variedad deberá contar con una descripción varietal que previamente haya sido realizada por el

fitomejorador, que contenga la información necesaria que permita comprobar la identidad y pureza varietal de la misma durante el proceso de producción de semilla, tanto básica como registrada y certificada.

Muñoz (1986) señala que es responsabilidad del fitomejorador o del personal bajo su supervisión que la descripción varietal sea realizada por una sola persona, de tal forma que se pueda reducir el criterio subjetivo de las evaluaciones, además menciona que una caracterización varietal deberá realizarse en campos nuevos y en semilla de categoría original.

Las semillas mejoradas son el resultado de la investigación que realizan los fitomejoradores mediante la colección de germoplasma de las plantas, con el fin de disponer del mayor grado de variación posible; estas colecciones pueden realizarse, ya sea como poblaciones nativas como líneas avanzadas, variedades o como materiales segregantes. En cualquiera de los casos, el siguiente paso es el de someterlas a una evaluación preliminar a fin de conocer las características de la planta y es donde la descripción varietal juega un papel importante, ya que es necesario someter a evaluaciones al grupo de plantas, así como la comparación de las mismas con variedades locales, en diversos ambientes para la región en donde se pretenda liberar, ya que mediante la aplicación de una caracterización adecuada se contara con

elementos de juicio para decidir sobre el manejo posterior de las variedades generadas dentro de un programa de mejoramiento (Martinez,1981).

Debouck (1979) menciona que, para evaluar los descriptores, estos se pueden realizar a simple vista. Muñoz (1986) indica que aquellos descriptores cuya evaluación sea mediante un sistema de medición continuo (cuantitativos), esta se podrá efectuar con cualquier instrumento métrico de fácil manejo, pudiéndose expresarse por ello en términos de su media, desviación estándar, coeficiente de variación y rango. En el caso de los descriptores no medibles (cualitativos) estos podrán ser codificados en base a niveles, realizando de esta forma su evaluación y expresando sus resultados en unidades porcentuales.

Sánchez (1990) define a la descripción varietal como una herramienta de gran utilidad para conservar la pureza física y genética de las semillas, en la cual destaca que, para realizarla, se deben evaluar con minuciosidad un gran número de descriptores, y que muchos de los materiales genéticos liberados carecen de una adecuada caracterización trayendo por consiguiente una rápida pérdida de identidad varietal, siendo comunes las mezclas físicas y genéticas de las semillas. En este sentido, Muñoz (1986) menciona que cuando una descripción varietal involucra caracteres mayores serán los criterios de la persona responsable el que tengan que identificar en caso de duda a una variedad; en cultivos en donde los genotipos no sean tan similares se podrán

utilizar menos descriptores, pero siempre en números suficientes que permitan determinar la identidad, uniformidad y estabilidad de una variedad.

El material vegetal que es conservado en los bancos de germoplasma obedece a una caracterización y evaluación preliminar con base en objetivos específicos, que son actividades comunes en los programas de mejoramiento, el germoplasma vegetal no puede usarse de manera eficiente si no es previamente caracterizado y evaluado, de tal manera que el investigador pueda solicitarlo y utilizarlo con base en sus necesidades. Actualmente en el INIFAP y en el Colegio de Posgraduados (CP) existen laboratorios donde se realizan estudios de caracterización de las especies de interés nacional como el frijol, maíz, teocintle y chile (CIMMYT,1996).

Una vez que se ha tomado la decisión más difícil de elegir qué línea o híbrido liberar como nueva variedad se inicia el proceso de producción de semilla genética, la cual una vez entregada al programa de producción de semilla básica, es producida siguiendo las especificaciones técnicas, considerando que ya se ha cumplido con los pasos de evaluación, validación y demostraciones que competen a la entidad que la ha liberado, así como su inscripción ante el Registro Nacional de Variedades de Plantas, a la vez que es sometida a los ensayos de evaluación oficiales que están a cargo del Comité Calificador de Variedades Vegetales (CCVV) (García,1985).

En México, con el propósito de autorizar el usufructo legal de variedades vegetales con fines de reproducción y venta dentro del territorio nacional, en donde la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas, confiere al CCVV la facultad de calificar las variedades de plantas tomando en cuenta las características agronómicas, así como su comportamiento comparativo con otras variedades de la misma especie, confiriéndole además la autoridad para que en base a la calificación autorice o niegue la producción de semillas en sus diferentes categorías y a la vez ordene realizar los trámites ante el Registro Nacional de Variedades Vegetales (RNVV) (García, 1985).

Uso actual de la descripción varietal y su perspectiva

La UPOV (1978) menciona que la descripción varietal encuentra su principal uso en la obtención de semillas de buena calidad, además de que sirve como protección al que generó la semilla, ya que cada nueva variedad es el resultado de una considerable inversión y además del recurso humano. Actualmente la industria semillera hace gran uso de ella, principalmente en el desmezcado, siendo esta una práctica que caracteriza la producción de semillas.

En la actualidad, debido al gran número de materiales existentes, se han creado nuevos métodos de descripción varietal, como son las pruebas de laboratorio de tipo bioquímicas, fisiológicas y electroforesis (Debouck, 1979), mientras que

otras son de observación en campo, como lo son las evaluaciones morfológicas y fenológicas. Pruebas de adaptabilidad, reacción a plagas y enfermedades.

El CIAT (1983b) señala que las pruebas de laboratorio más comúnmente utilizadas son la de prueba de reacción a la peroxidasa en soya, reacción al fenol en trigo, luz ultravioleta en avena y rye grass, hidróxido de potasio en arroz, siembra profunda en soya y frijol, color del hipocótilo en soya y frijol, e hidróxido de sodio en trigo y sorgo.

Los procedimientos para la descripción de variedades vegetales con fines de protección a los derechos de obtentor y la certificación de la calidad de semillas, si bien son procesos independientes y con objetivos distintos, están estrechamente vinculados por el mismo objeto (las semillas), y por el uso de elementos en común, como es la descripción varietal, que es una herramienta imprescindible para garantizar la calidad y la identidad genética de las variedades a través de su material de propagación (semillas). Cada responsable de establecer un ensayo, recolectará la información correspondiente sobre las características y el manejo del experimento, de las condiciones climáticas que prevalezcan durante el desarrollo del ensayo y las condiciones agronómicas más importantes; los caracteres cuantitativos más importantes en los cultivos son: días a floración, días a madurez fisiológica, altura de la planta, altura de fruto, humedad a cosecha y rendimiento.

Muñoz (1986) destaca que los caracteres cualitativos son de mayor utilidad cuando se busca definir la pureza varietal de las plantas dentro de un mismo lote, mientras que los de tipo cuantitativo son más útiles para aclarar conflictos de identidad entre variedades. Estos descriptores cualitativos son más confiables porque están menos influenciados por el medio ambiente, estos caracteres se pueden medir más fácilmente, mientras que los descriptores cuantitativos son más afectados por el medio ambiente y estos son útiles en el mantenimiento de la variedad y en la producción de la semilla original.

Debouck e Hidalgo (1984) mencionan que los descriptores de tipo cualitativo son los que mejor identifican a una especie o variedad, siendo generalmente de alta heredabilidad, por lo que se consideran influenciados por pocos pares de genes, además de ser poco afectados por el ambiente. En los caracteres cuantitativos, estos son considerados muy variables, ya que reciben la influencia del medio ambiente, siendo su expresión la interacción del medio ambiente y el genotipo. Por ello, aunque son características de gran importancia en mejoramiento, pueden ser de poco uso en una descripción. Muñoz (1986) señala que estos tienen una ventaja, porque dan un alto porcentaje de confiabilidad para identificar a una variedad.

Conservación, Registro y Protección de Variedades

Una vez obtenida una variedad es preciso mantener sus características en las siguientes generaciones, razón por la cual es necesario realizar la llamada mejora de conservación. En todo momento se trata de garantizar la constancia de un determinado producto, en donde se debe aplicar una normativa oficial a nivel internacional, como lo establece la Convención Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas de la UPOV y los Acuerdos Internacionales sobre Comercio y Tarifas (GATT).

Registro de Variedades

En la Ley Federal de Variedades Vegetales en México (DOF,1996, 2007) establece que el Comité Calificador de Variedades Vegetales (CCVV), plantea ser más eficiente en los procedimientos en materia de registro de variedades, conforme a estándares internacionales, garantizando la calidad en el proceso (Guías Técnicas). Estas guías técnicas son documentos que tienen como objeto establecer los lineamientos para la caracterización de variedades vegetales (en este caso *Capsicum chinense* Larq.) de los cuales se pretenda certificar semilla o para las cuales se solicite la expedición del título de obtentor, para determinar el cumplimiento de las condiciones de distinción homogeneidad y estabilidad (SNICS, 2014).

Para registrar un material es necesario la descripción de la variedad en cuestión (Cuadro de características), pago de productos y solicitud de inscripción en formato original requerida para autorización del solicitante y garantía de la autenticidad de la información. La solicitud de inscripción en el catálogo de variedades factibles de certificación contempla los siguientes lineamientos:

- Nombre o razón social del solicitante y su domicilio para notificaciones.
- Teléfono y nombre del personal autorizado para actuar como representante o gestor.
- Género, especie y denominación de la variedad.
- Tipo de variedad y nivel de endogamia.
- Progenitores (denominación parental, genealogía y obtentor).
- Origen (población de donde se obtuvo la primera selección, ciclos, lugares de cruzamiento y evaluación).
- Método genotécnico de obtención.
- Utilizar un proceso en la conservación de la identidad varietal, conforme a las reglas del SNICS.
- Variedades similares y diferencias respecto a estas variedades (conforme los descriptores de la guía técnica).
- Lugar donde se realizó la caracterización y condiciones generales (indicar si se realizó bajo condiciones controladas).
- Firma de la solicitud declarando que los datos son correctos y corresponden a la variedad que se indica.

El registro de nuevas variedades requiere de la descripción fenotípica, además de una alternativa de descripción molecular y/o bioquímica que diferencie genéticamente a individuos o variedades.

Protección de Variedades

En la actualidad, la protección de variedades generadas es eminente. En México, el organismo encargado de la protección de variedades es el SNICS, aunado al comité de consultoría y registro, quienes aceptan o rechazan las nuevas variedades vegetales, de acuerdo con Smith y Chin (1992) un descriptor varietal puede ser considerado útil en la protección de variedades si cumplen con los siguientes requisitos:

- A. Haber demostrado públicamente un alto poder de discriminación.
- B. No exhibir interacción con el ambiente.
- C. Ser capaz de generar datos del mismo significado a través de diferentes laboratorios.
- D. Permitir el cálculo de distancias entre líneas endocriadas o variedades.
- E. Debe conocerse la localización genética y control de cada región genómica.
- F. Además, la metodología usada en la descripción varietal debe estar publicada y disponible.

Para que una variedad pueda ser protegida, además de poseer los caracteres analizados (Distinta, Uniforme y Estable, DUS) debe representar una **novedad**, es decir, que el material no haya sido transferido a terceros para la explotación comercial de la variedad antes de un tiempo estipulado en la norma, es decir, que se trate de una nueva variedad para su registro. El derecho a la protección, como el del registro común, se concede por cierto tiempo y depende del material de que se trate. Puede que también se retire a petición del obtentor, según a este le convenga o no mantener protegida su variedad, las razones, por ejemplo, al estar en la lista de variedades protegidas obligan a pagar una cierta cuota.

Variedades de Referencia

Las variedades con las que debe compararse la variedad en estudio, deben ser variedades, que ya se encuentren en el mercado. La principal base de comparación está básicamente constituida por aquellas variedades que sean consideradas semejantes a la variedad en estudio y de los materiales que se siembran en la región donde se aplican el examen de descripción (UPOV, 1978; 1991; 2010; 2011; SNICS, 2014).

Variedades y Obtentores

La UPOV define a una variedad como un conjunto de plantas pertenecientes a un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que pueda; 1) definirse por

la expresión de caracteres genéticos, 2) distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de al menos uno de tales caracteres y 3) que se propague sin alteración.

El SNICS, de acuerdo al reglamento de la Ley Federal de Variedades Vegetales (SAGARPA, 1996; SNICS, 2014), define una variedad vegetal como una subdivisión de una especie, que incluye un grupo de individuos con características similares y que considera estable y homogénea.

Derechos de Obtentor (DOV)

El derecho de obtentor es un reconocimiento legal para quien mediante un proceso de mejoramiento ha obtenido y desarrollado una nueva variedad, en la actualidad se considera reconocer la labor de los obtentores de variedades vegetales en el trato internacional mediante el acuerdo de la UPOV en 1961, siendo revisado y modificado nuevamente en 1978 y 1991, manteniéndose dos excepciones al derecho de obtentor:

1. La excepción obligatoria a los actos realizados en un marco privado y con fines no comerciales, pudiendo así la semilla producida por los agricultores de subsistencia.

2. La facultad que se otorga al fitomejorador para utilizar la variedad objeto de la protección como fuente de variación para crear nuevas variedades (UPOV, 2011; SNICS,2014).

En México, el registro de variedades le corresponde al SNICS. El periodo de tiempo en que se concede el derecho de obtentor es por un tiempo determinado y tiene una duración limitada y depende del material (mínimo 20 años, 18 años en el caso de árboles, vides y ornamentales). Una vez en posesión del título de obtentor, este puede contratar la explotación de su variedad con quien esté interesado.

Derecho de Propiedad, Registro, Protección y Patentes

Ni los genes ni las variedades vegetales estarán disponibles para nuevos desarrollos sin el previo consentimiento de los titulares de derechos de propiedad intelectual. Adicionalmente el proceso biotecnológico de aplicación general en fitomejoramiento, incluidas las técnicas de rastreo, mapeo e ingeniería de genes y las metodologías de cultivos de tejidos, han sido patentadas (Miranda,1982). Del mismo modo, Plucknett (1992) destaca que, en los Estados Unidos a partir de que se sanciono la Ley sobre Patentes de Plantas en 1930, las plantas reproducidas a partir de clones, principalmente árboles, hortalizas y especies ornamentales recibieron protección. Las

variedades de plantas reproducidas sexualmente lograron la protección a partir de 1970 con la Ley de Protección de Variedades de Plantas enmendada en 1980, esta ley es administrada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, protege al fitomejorador que ha producido una variedad nueva, estable y uniforme, de las acciones de otras personas que deseen reproducir la variedad para la venta. El Acuerdo General de Aranceles y Comercio estableció la obligación de los países firmantes a proteger las variedades vegetales, mediante patentes.

La diferencia fundamental entre patentes y la Ley de Protección de Variedades Vegetales es que una patente puede aplicarse para cualquier invención, mientras que la Ley de Protección de Variedades Vegetales se refiere específicamente al material de propagación de una variedad y no a toda la planta, la Ley de Protección de Variedades no podría proteger plantas de una especie en particular con alguna característica en la resistencia a algún patógeno o insecto por ejemplo, porque una planta en si no constituye una variedad. Sin embargo, estas características sí podrían ser patentadas, así como lo pueden ser los genes o enzimas, al igual que los mismos procesos o procedimientos utilizados en ingeniería genética, pudiendo otorgar derechos sobre variedades transgénicas de ciertos cultivos o de cualquier otra especie que contengan estos genes o enzimas, la existencia de una patente impide la producción o comercialización de cualquier producto que contenga la invención. Por ejemplo, si una variedad vegetal se encuentra protegida puede no ser

posible utilizar el material de propagación de dicha variedad con fines comerciales, incluso para crear nuevas variedades.

Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

A partir de 1996, conforme a lo dispuesto en el reglamento interior de la Secretaría de Agricultura (SAGARPA, 1996), el SNICS se convierte en un órgano administrativo desconcentrado entre cuyas atribuciones se encuentra la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas y normas para la certificación de semillas, caracterización varietal, protección al derecho de obtentor, así como la vigilancia de aplicación en lotes de producción de semillas. Con la promulgación de la Ley Federal de Variedades Vegetales (DOF, 1996), la ratificación del H. Congreso de la Unión para la adhesión de México al Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (que entro en vigor el 9 de agosto de 1997), se asume la responsabilidad del país para armonizar las metodologías y parámetros considerados en las guías técnicas de referencia que edita la UPOV, con la participación de expertos de los países miembros en la caracterización de variedades vegetales, en las cuales, la legislación mexicana establece su formalización a través de Normas Oficiales Mexicanas (SAGARPA,1996).

Guías técnicas

Son documentos que contienen los lineamientos para la caracterización de variedades vegetales de las cuales se pretenda certificar su semilla o para los cuales se solicite la expedición del título de obtentor, para determinar el cumplimiento de las condiciones de distinción, homogeneidad y estabilidad. Una guía técnica está elaborada con la participación de expertos de diversas instancias conforme a los dispuestos en la NOM-001-SAG/FITO-2013, a través de la cual “se establecen los criterios, procedimientos y especificaciones para la elaboración de guías para la descripción varietal y reglas para determinar la calidad de las semillas para siembra”. Su elaboración está basada en los criterios establecidos por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 2010; 2011; SNICS, 2014).

En México, la guía técnica para la descripción varietal del cultivo de chile (*Capsicum chinense* Jacq.) (SNICS, 2014), está basada en los principios de UPOV (2001), de acuerdo a las directrices para la ejecución del examen de distinción, homogeneidad y estabilidad, así como en lo dispuesto en la NOM-001-SAG/FITO-2013, en donde se incluyen los caracteres (cualitativos y cuantitativos), los cuales pueden ser determinados y descritos con precisión, ya que estos permiten identificar y distinguir claramente una variedad vegetal de otra. Esta guía técnica fue integrada (1996 a 1999) y revisada en 2014 (SNICS, 2014).

El Proyecto de Norma Oficial Mexicana **PROY-NOM-00-FITO-2001**, en la cual se permite revisar y actualizar de manera expedita y oficial las especificaciones técnicas para la descripción varietal, certificación de semillas y calidad de semillas para siembra; en este documento se indica el contenido de las Reglas Técnicas para la certificación de semillas y de las Guías para la descripción varietal, ambas instituidas en la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas, y en la Ley Federal de Variedades Vegetales, donde se mencionan los factores y niveles de calidad en campo y laboratorio.

Comité Calificador de Variedades Vegetales

El Comité Calificador, es el órgano responsable de la verificación del cumplimiento de los requisitos de novedad, denominación, distinción, homogeneidad y estabilidad de las variedades vegetales. Entre sus **funciones** están:

1. Dictaminar la procedencia de la solicitud de título de obtentor y su inscripción en el registro;
2. Establecer los procedimientos para la realización y evaluación de pruebas técnicas de campo o laboratorio;
3. Dar su opinión para la formulación de normas oficiales mexicanas relativas a la caracterización y evaluación de variedades vegetales con fines de descripción.

4. Coordinar los Grupos de Apoyo Técnico.

Grupo de Apoyo Técnico

Son cuerpos colegiados de apoyo y consulta que fungen como peritos en variedades vegetales. Están integrados por especialistas de cada cultivo o grupo de especies, de instituciones académicas y de investigación, así como por productores y personal del SNICS con experiencia y conocimientos en fitomejoramiento, producción de semillas y caracterización varietal. Los Grupos de Apoyo Técnico (GAT) analizan aspectos sobre especies agrícolas como cereales, oleaginosas, forrajeras, industriales, ornamentales, forestales, hortalizas, frutales y un grupo especial en pruebas que apoyan las actividades en las metodologías, estadísticas y marcadores moleculares. México ha participado con aportaciones concretas en los trabajos de revisión de las Guías Técnicas para la identificación varietal y los elementos e instrumentos inherentes a la protección de variedades.

Funciones de los Grupos de Apoyo Técnico

Los grupos de apoyo técnico en las variedades vegetales opinan sobre la identificación de cualquier variedad, así como la distinción, estabilidad y homogeneidad como requisitos de una variedad vegetal. Participan también en la elaboración de guías técnicas para la caracterización varietal en la determinación de factores y niveles de calidad para la certificación de semillas.

En la participación de estos grupos destaca la elaboración de las guías técnicas para la descripción varietal de maíz, nopal, frijol, aguacate, amaranto, chirimoya, dalia, cempasúchil, tomate de cascara, garbanzo, ajo, algodón, avena, cebolla, cítricos, fresa, papa, jitomate y otras. Algunas de estas guías particularmente en las especies donde México es centro de origen se está trabajando incluso a nivel internacional para que estos cultivos se conviertan en un protocolo técnico mínimo para el registro de variedades en cualquier país del mundo.

Examen de Distinción

En el examen de distinción, la UPOV (2002, 2010 y 2011) establece desde los convenios de 1978 y 1991, de acuerdo con el artículo 7° del convenio de 1991 y del artículo 6.1 inciso “a” en el acta de 1978, donde quedo establecido que la variedad deberá distinguirse por uno o varios caracteres importantes de cualquier otra variedad, cuya existencia sea notoriamente conocida en el momento en que se solicite la protección. Los caracteres que permitan definir y distinguir la variedad deben ser susceptibles de reconocimiento y descripción precisa. Por lo cual, en las actas de dichos convenios se establece en que es necesario confirmar la distinción de una variedad, antes de otorgar el derecho de obtentor en la aplicación del examen de la distinción, se evalúan caracteres cualitativos, los cuales son observados en forma visual, para estos descriptores, la diferencia entre dos variedades se considera clara si estos caracteres presentan expresiones diferentes en un ambiente, y para los descriptores

cuantitativos la distinción depende de caracteres medibles, los cuales se consideran consistentes si se producen con el mismo signo en dos ciclos de cultivo consecutivos o en dos de cada tres ciclos de producción, y si en algún caso existiera un solo carácter distintivo respecto a otra variedad vegetal, deberán medirse, si es posible, en otro experimento (UPOV, 2011).

Examen de Homogeneidad

Como se establece en el artículo 6.1 inciso "C" del convenio UPOV en 1978 (UPOV, 2002; 2010; 2011), en donde una variedad deberá ser suficientemente homogénea, tomando en cuenta las particularidades que presente su reproducción sexual o su multiplicación asexual. Para lo cual, las plantas atípicas resultantes de una mezcla accidental en la población o la presencia de una mutación debe ser suficientemente limitada para que la distinción pueda describirse y evaluarse con precisión y su estabilidad quede garantizada. Para lo cual se determina una cierta tolerancia de acuerdo a las normas de campo para la certificación de semillas del SNICS, que variara en función del sistema del cultivo, la reproducción de la variedad, multiplicación vegetativa, autógama o alógama. En donde el número de plantas atípicas no deberá exceder a la tolerancia permitida, de acuerdo a como lo indican las normas de campo.

El método para examinar la homogeneidad depende básicamente del sistema reproductivo de la variedad y su respuesta a la variación del medio ambiente.

Para plantas autóгамas, el examen es con base a la variación dentro de la variedad en estudio, comparada con la variación de los materiales vegetales de referencia y de acuerdo como lo establece el artículo 8° del convenio UPOV (1978), donde una variedad se considera uniforme, si está sujeta a la variación esperada, de acuerdo a sus características de propagación y uniformidad en sus características relevantes, las cuales incluye al menos todas las características utilizadas para el examen de distinción (UPOV, 2011).

El coeficiente de variación es un estimador estadístico de dispersión, que mide la variabilidad que se presenta en los parámetros de distribución continua con relación a sus diferentes unidades de medida. Para el caso de una descripción varietal, permite comparar las variables en las cuales se han utilizado medidas diferentes, así como también permite conocer la variabilidad de los caracteres cuantitativos, para de esta manera determinar la confiabilidad de cada uno de los descriptores, con fines de identificación varietal, en base a un examen de homogeneidad (Rivas,1988).

Examen de Estabilidad

En el artículo 9° del convenio de 1991, y en el artículo 6.1 inciso “D” del convenio de UPOV de 1978 (UPOV, 2002; 2010; 2011), se establece que una variedad se considera estable, si las características más importantes de una variedad permanecen sin cambios después de haber sido propagadas.

Básicamente, no es posible realizar en un periodo de dos a tres años el examen de estabilidad y se obtengan resultados confiables como en el caso de los exámenes de distinción y uniformidad. En general, cuando un lote de plantas en observación haya demostrado ser homogéneo, el material vegetal también puede considerarse estable, ya que una variedad estable deberá mostrar cambios pequeños y no muy variables de un ciclo a otro en el fenotipo de la planta, en las reproducciones siguientes o en la multiplicación de la semilla. La estabilidad en una variedad es altamente deseable con el tiempo, ya que esto permite una rápida adopción por los agricultores (UPOV, 2011).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización de las Áreas de Estudio

El presente trabajo se realizó en el Invernadero del Campo Experimental Saltillo del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, ubicado en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Se encuentra geográficamente en las coordenadas 101° 01´ 59´´ longitud oeste y 25° 20´ 41´´ latitud norte, a una altitud de 1812 msnm (Google Earth, 2016), con un clima seco BsoKW (e), con un verano cálido, presencia de lluvias y temperaturas extremas (García, 1986).

Material Genético

Para el presente trabajo se utilizaron cinco genotipos de chiles habaneros de coloración roja y un testigo JAGUAR, todos ellos generados en el Campo Experimental de las Huastecas, en Altamira, Tamaulipas. En el Cuadro 3.1 se presentan la relación de los chiles utilizados para la descripción varietal en condiciones de invernadero (PV-2016).

Cuadro 3.1 Relación de genotipos de chile habaneros para su descripción varietal y comportamiento agronómico bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.

Genotipo	Descripción	Genealogía
6	Chile habanero rojo	HRM-1
7	Chile habanero rojo	HRM-2
8	Chile habanero rojo	HRM-3
9	Chile habanero rojo	HRM-6
10	Chile habanero rojo	HRM-10
Testigo	Chile habanero naranja	JAGUAR

Los genotipos han sido formados y seleccionados a través de varios ciclos de producción y selección en el Programa de Mejoramiento Genético de Chile del INIFAP. Los genotipos son líneas que se encuentran con un porcentaje de endogamia de 99 %, con lo cual se consideran homocigotas para varios caracteres.

Producción de Plántula

La siembra de la semilla de los genotipos de chile se realizó el 14 de abril de 2016 en charolas de poliestireno de 200 cavidades, utilizando como sustrato el peatmoss, aplicando un riego al momento de la siembra y se colocaron en el invernadero para la germinación y desarrollo de las plántulas. Las siembras de las semillas de chile fueron colocadas 20 semillas por genotipo, las cuales fueron colocadas en inmersión en Acido Giberélico (AG₃) en una concentración de 75 ppm durante 18 horas. Después del tiempo de inmersión fueron colocadas en las charolas de unicel y sustrato de peat moss bajo condiciones de invernadero.

Cuadro 3.2. Formulación de soluciones madres de macronutrientes para el fertiriego para chiles habaneros bajo condiciones de invernadero en el CESAL-INIFAP, 2016.

Solución A (macronutrientes)	Cantidad (gramos)
MAP	340g.
Nitrato de Ca	2080g.
Nitrato K	1100g.
Nota: agregar 6 litros de agua en cubeta de 10 litros, disolver cada uno de los fertilizantes (por orden), completar con agua hasta 10 litros.	

Cuadro 3.3. Formulación de soluciones madres de micronutrientes para el fertiriego para chiles habaneros bajo condiciones de invernadero en el CESAL-INIFAP, 2016

Solución B (micronutrientes)	Cantidad (gramos)
Sulfato Mg	492g
Sulfato de Cu	0.48g
Sulfato de Mn	2.48g
Sulfato de Zn	1.20g
Bórax B	6.20g
Molibdato Mo	0.02g
Sulfato de Fe	50g
Nota: agregar 2 litros de agua y disolver cada uno de los elementos, completar con agua hasta los 4 litros.	

Cuadro 3.4. Relación de productos químicos utilizados para el control de plagas y enfermedades durante el manejo agronómico del cultivo.

Producto	Dosis	Plaga a controlar
Furadan Granulado	1g./3kg de tierra	Gallina Ciega
Tecto-60	1g/1l de agua	Damping-Off
Enraizador (magic root)	1g/1l de agua	Crecimiento de raíces
Dimetoato	1ml/1l de agua	Mosquita blanca
Captan-50	2g/1l de agua	Fungicida preventivo y curativo
Confidor	2ml/1l de agua	Mosquita blanca
Ridomil	1ml/1l de agua	Fungicida
Bedomil	2gr/1l de agua	Fungicida (preventivo-curati vo)
Abamectina	3ml/1l de agua	Insecticida (Paratriosa)
Sanatil	2ml/1l de agua	Fungicida (<i>Cercospora</i> spp)

Trasplante en Condiciones de Invernadero

El trasplante se llevó a cabo el 1° de junio de 2016, el lote experimental constó de cuatro repeticiones de tres plantas por genotipo, las plántulas se colocaron en bolsas de mezcla de tierra-perlita en relación de 9:1. La distancia entre plantas fue de 0.50 metros entre planta y 1.00 metros entre hileras. A partir de este momento se llevó a cabo el manejo del cultivo con aplicación de riegos, fertilización, podas, deshierbe y la aplicación de productos químicos para

disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. El sistema de riego se realizó mediante sistema por goteo, proporcionado dos riegos por día, uno en la mañana y el otro por la tarde, durante las primeras cuatro semanas, posteriormente se incrementó a tres riegos por día equivalente a 900 ml d⁻¹

Caracterización de genotipos

Descriptores Evaluados

Se aplicaron de acuerdo a la Guía Técnica para la Descripción Varietal de Chile (*Capsicum chinense* Jarq.) del SNICS (2014), en donde a cada descriptor se le denominó con la letra “D” seguido del número del descriptor, y para su identificación, se le aplicó una abreviación corta en cada uno de los descriptores a evaluar.

Descriptores cualitativos (QL)

Son los que se expresan en niveles discontinuos. Estos niveles de expresión se explican por sí mismos y tienen un significado independiente. Todos los niveles son necesarios para describir la gama completa del carácter, mientras que toda forma de expresión puede describirse mediante un único nivel. Por regla general, estos caracteres no son influenciados por el medio ambiente.

Descriptores Cuantitativos (QN)

Son caracteres que se miden, su expresión abarca toda la gama de variaciones, de un extremo a otro. La expresión puede inscribirse en una escala unidimensional lineal continua o discontinua. La gama de expresión se divide en varios niveles, de acuerdo a la finalidad de la descripción. La finalidad de la división es proporcionar, en la medida en que resulta práctica, una distribución equilibrada a lo largo del nivel. En las directrices del examen no se especifica la diferencia necesaria en lo relacionado con los efectos de la distinción; sin embargo, los niveles de expresión deben de ser fidedignos para el examen DHE.

Descriptores Pseudocualitativos (PQ)

Los caracteres presentan una expresión continua, al menos parcialmente, pero varía en más de una dimensión y no puede describirse adecuadamente definiendo únicamente los extremos de una gama lineal. De manera similar a los caracteres cualitativos discontinuos, de ahí el empleo del término Pseudocualitativos, cada nivel de expresión tiene que ser determinado para describir adecuadamente la gama del carácter.

Los descriptores evaluados se realizaron en 12 plantas seleccionadas, las evaluaciones se efectuaron al azar en plantas que se encontraran en

competencia completa, con el objeto de observar de manera más precisa los caracteres. A continuación, se describen cada uno de los descriptores.

D1. QL VG. Plántula: Pigmentación Antociánica del Hipocótilo. (CAHP). En este descriptor se determinó si está es: **Presente (1) o ausente (9)** la coloración antociánica en la etapa de plántula, la cual es una característica influenciada por la temperatura, y consiste en un color púrpura en la base del tallo de la planta. Esta variable se registró cuando el brote terminal mide de 1 a 2 mm.

D2. QL VG. Planta: Ramificación Basal (RBP). En cada genotipo se evaluó el tipo de ramificación de la planta, determinándose si es: **Ausente (1), escaso (3), medio (5) o abundante (7)**. Esta variable se observa debajo de la primera bifurcación de la planta.

D3. PQ VG. Planta: Hábito de Crecimiento (HCP). Las plantas de cada genotipo se determinaron su hábito de crecimiento de acuerdo a la posición que guarda la planta y fue clasificada en: **Erecta (1), semierecta, media (3) o postrada (5)**.

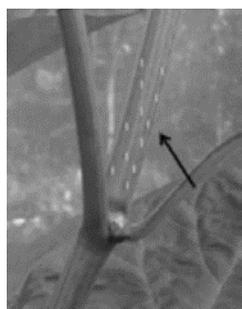
D4. QL VG. Planta: Color Antociánica del Nudo. (CANP). Éste carácter se observó a nivel de entrenudos de la planta, anotando la presencia o ausencia

de la coloración púrpura asociada a la antocianina, clasificándola en: **Ausente (1)**, **débil (3)**, **medio (5)** y **fuerte (7)**.

D5. QN MS. Tallo. Longitud. (LT). Se midieron en centímetros la longitud del tallo para cada genotipo, clasificándolo en: **Corto (3)**, **mediano (5)** y **largo (7)**. Después de la primera cosecha se midió la altura hasta la primera bifurcación. Se proporciona valor de media y desviación estándar.

D6. QN MS. Tallo: Diámetro. (DT). Se midieron en centímetros el diámetro del tallo para cada genotipo, clasificándolo en: **Pequeño (3)**, **medio (5)** y **largo (7)**. Después de la primera cosecha se midió en la parte media de la base hasta la parte media de la primera bifurcación. Se proporciona valor de media y desviación estándar.

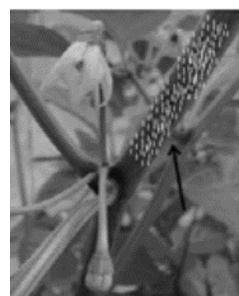
D7. QN VG. Tallo: Pubescencia. (PT). En las plantas de cada genotipo se observó la presencia o ausencia de vello en el tallo, clasificándola en: **Laxa (3)**, **media (5)** y **densa (7)**. Esta variable se observó después de la primera cosecha.



Laxa (3)



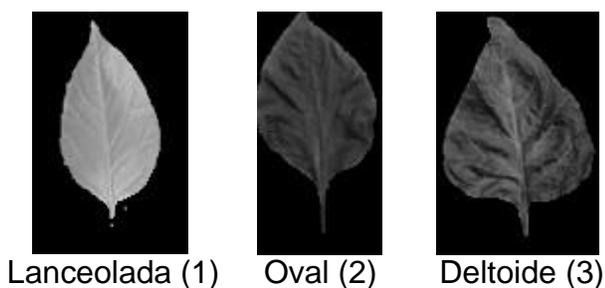
Media (5)



Densa (7)

D8. QL VG. Tallo: Forma. (FT). En cada planta se observó las características de los tallos, siendo calificadas de acuerdo con la guía técnica y de acuerdo a su especificación en: **Cilíndrica (1) y angular (2).**

D9. PQ VG. Hoja: Forma. (FH). En cada planta se observó la característica de las hojas, siendo calificadas de acuerdo con la guía técnica y de acuerdo a su especificación en: **Lanceolada (1), oval (2) y deltoide (3).** Después de la primera cosecha se observó en las hojas de la parte media de la planta.



D10. QN MS. Hoja: Longitud del Limbo. (LLH). Se midieron en centímetros las longitudes de los limbos de las hojas, clasificándose en: **Corto (3), media (5) o largo (7)** para cada planta seleccionada en los diferentes genotipos. Después de la primera cosecha se midieron en las hojas de la parte media de la planta. Se proporciona valor de media y desviación estándar

D11. QN MS. Hoja: Ancho del Limbo. (ALH). Al igual que en la longitud de las hojas, se midió con una regla el ancho de los limbos de las hojas en su parte media en las plantas seleccionadas de cada genotipo, clasificándolas en: **Estrecho (3), medio (5) o ancho (7).** Después de la primera cosecha se

midieron en las hojas de la parte media de la planta. Se proporciona valor de media y desviación estándar

D12. QN VG. Hoja: Intensidad del Color Verde. (ICVH). Se observó en las plantas de cada genotipo y se determinó la intensidad de la coloración verde y fueron clasificados en: **Débil (3), medio (5) y fuerte (7)**. Después de la primera cosecha se midieron en las hojas de la parte media de la planta.

D13. QN VG. Hoja: Textura de la Superficie. (TSH). Se caracterizó la superficie de la hoja en su parte media y se clasificó en: **Lisa o ligeramente rugosa (3), moderadamente rugosa (5) muy rugosa (9)**. Después de la primera cosecha se observó en las hojas de la parte media de la planta.



Lisa o ligeramente
rugosa (3)



Moderadamente
rugosa (5)



Muy rugosa (9)

D14. PQ VG. Hoja: Posición. (PH). En cada genotipo se determinó la posición que guarda la hoja, clasificándolos en: **Erecta (1) o no erecta (2)**. Después de la primera cosecha se midieron en las hojas de la parte media de la planta.

D15. QN MS. Hoja: Longitud del Pecíolo. (LPH). Se midieron en centímetros las longitudes de los pecíolos de cada planta seleccionada y de genotipos,

clasificándose en: **Corto (3), medio (5) y largo (7)**. Después de la primera cosecha se midieron en las hojas de la parte media de la planta. Se proporciona valor de media y desviación estándar

D16. PQ VG. Flor: Posición. (PF). En las plantas de cada genotipo se determinó la posición de la flor que presenta cada material, clasificándose en: **Erecta (1), medio (2) y colgante (3)**. Se observó en la parte media de la planta con respecto a la bifurcación durante la etapa de antesis.



Erecta (1)



Media (2)



Colgante (3)

D17. PQ VG. Flor: Color de las Anteras. (CAF). Se observó el color de las anteras de las flores en cada genotipo, clasificándolos de la siguiente manera: **Violeta azulado (1), azul violáceo (2) y azul (3)**.

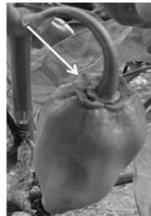
D18. PQ VG. Flor: Color del Filamento. (CFF). Se observó el color de los filamentos de las flores en cada genotipo, clasificándolos en: **Verde claro (1), verde amarillento (2), violeta azulado claro (3), violeta (4) y azul (5)**.

D19. PQ VG. Flor: Exercción del Estigma. (EEF). Se observó el tipo de exercción del estigma de las flores en cada genotipo, clasificándolos en: **Inserto (3), al mismo nivel (5) y exerto (7)**. Se observó después de la antesis con un promedio de 10 flores seleccionadas a la misma altura.

D20. PQ VG. Fruto: Margen del Cáliz. (MCF). De los frutos evaluados para evaluar el cáliz, también se apreció el tipo de margen del cáliz en los frutos, clasificándolos en: **Entero (1), medio (2) y dentado (3)**. Se observaron 10 frutos en madurez fisiológica elegidos a la misma altura en 10 plantas.



Entero (1)



Medio (2)



Dentado (3)

D21. QN VG. Fruto: Intensidad del Color Antes de la Madurez. (ICAM). En los frutos antes de su cosecha se evaluó la intensidad de su color, clasificándolos en: **Verde claro (3), verde medio (5) y verde intenso (7)**.

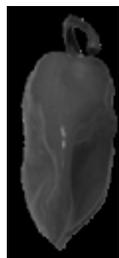
D22. QN MS. Fruto: Longitud. (LF). Se cosechó una muestra de frutos por genotipo para determinar la longitud de fruto mediante un vernier y se clasificaron en: **Corto (3), medio (5) y largo (7)**. Se midieron 10 frutos elegidas a la misma altura de 10 plantas (un fruto por planta). Se proporciona valor de media y desviación estándar.

D23. QN MS. Fruto: Diámetro. (DF). Se cosechó una muestra de frutos por genotipo para determinar el diámetro de fruto mediante un vernier y clasificándolos en: **Pequeño (3), medio (5) y grande (7)**. Se mide en 10 frutos

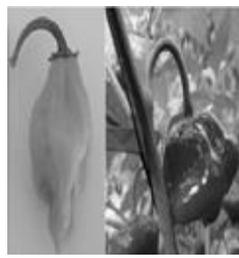
elegidos a la misma altura de 10 plantas (un fruto por planta). Se proporciona valor de media y desviación estándar.

D24. QN MS. Fruto: Relación ancho/largo. (RALF). La relación ancho/largo del fruto está dada por la forma del mismo, si la medida del largo del fruto es similar o igual a lo ancho del fruto, se dice entonces que la relación es muy grande, en este sentido los frutos de los genotipos fueron clasificados en: **Pequeña (3), media (5) y grande (7)**. Se midieron en 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas (un fruto por planta). Se proporciona valor de media y desviación estándar.

D25. PQ VG. Fruto: Forma. (FF). Se determinó la forma del fruto en su sección longitudinal, clasificándose en: **Triangular (1), acampanulada (2) y cuadrado (3)**. Se midieron en 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas (un fruto por planta).



Triangular (1)



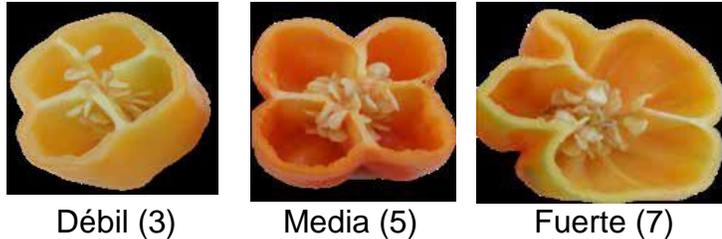
Acampanulada (2)



Cuadrada (3)

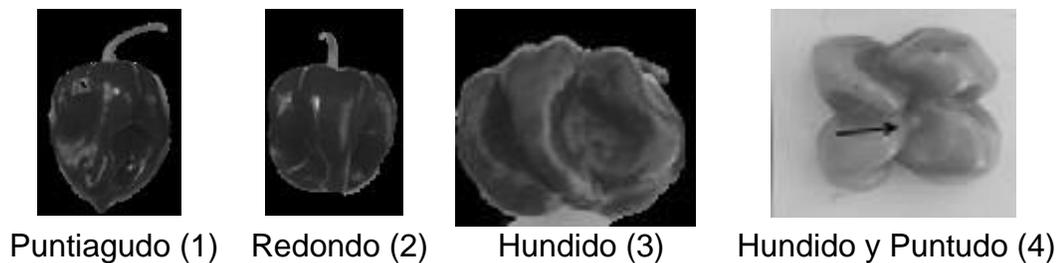
D26. QL VG. Fruto: Forma en Sección transversal. (FSTF). Se observaron los frutos de cada genotipo en su sección transversal y se determinó su forma en: **Angular (1) y circular (2)**. Se midieron en 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas (un fruto por planta).

D27. PQ VG. Fruto: Ondulación Transversal. (OTF). Se observaron las ondulaciones en sus secciones transversales de los frutos y se clasificaron en: **Débil (3), media (5) y fuerte (7)**. Se midieron en 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas (un fruto por planta).



D28. PQ VG. Fruto: Color a la madurez. (CMF). Los frutos que se cosecharon se dejaron aproximadamente 15 días para que la mayoría de los frutos tornaran su madurez fisiológica final y de esta manera determinar su color en la madurez, de acuerdo con la guía técnica en: **Amarillo claro (1), amarillo (2), naranja (3), rojo (4) y purpura amarronado (5)**.

D29. PQ VG. Fruto: Forma del Ápice. (FAF). Los ápices de los frutos fueron clasificados en: **Puntiagudo (1), redondeado (2), hundido (3) y hundido y puntudo (4)**, respectivamente. Se observaron en un promedio 10 frutos en madurez fisiológica tomados a la misma altura de 10 plantas.



D30. PQ VG. Fruto: Textura. (TF). Se observaron los frutos de cada genotipo en su textura y se determinó su clasificación en: **Lisa (1), semirrugosa (2) y rugosa (3).**

D31. QN MG. Fruto: Numero de Lóculos. (NLF). Se contó el número de lóculos de cada fruto y se clasificaron de acuerdo a la guía técnica de SNICS en: **Dos (2), tres (3), cuatro (4) y cinco (5).**



Dos (2)



Tres (3)



Cuatro (4)



Cinco (5)

D32. QN MS. Fruto: Grosor del Pericarpio. (GPF). Al evaluar el fruto se observó el espesor del pericarpio, clasificándolos en: **Delgado (3), medio (5) y grueso (7).** Se midieron en frutos elegidos con un promedio de 10 frutos tomados a la misma altura de las plantas. Se proporciona valor de media y desviación estándar.



D33. PQ VG. Fruto: Densidad de Placenta. (DPF). Los frutos evaluados se les determinó su clasificación de su placenta, clasificándolos en: **Laxa (3), semidistribuida (5) y compacta (7).**

D34. QN MS. Fruto: Longitud de Pedúnculo. (LPF). Con un vernier se midieron en cada fruto la longitud del pedúnculo desde la zona de abscisión hasta el cáliz, clasificándolos en: **Corto (3), medio (5) y largo (7)**. Se proporciona valor de media y desviación estándar

D35. QN MS. Fruto: Grosor del Pedúnculo. (GPF). Con un vernier se midieron en cada fruto el grosor del pedúnculo clasificándolo en: **Delgado (3), medio (5) y grueso (7)**. Se proporcionan valores de media y desviación estándar.

D36. QN MS. Semilla: Número. (NSF). Se determinó el promedio del número de semillas por fruto/genotipo, clasificándolo en: **Bajo (3), medio (5) y alto (7)**. Se proporciona valor de media y desviación estándar.

Diseño Experimental

Para las variables cuantitativas se utilizó un diseño de bloques completos al azar, donde **G** corresponde a los genotipos (seis, y se consideró una muestra de 3 plantas por repetición, teniendo cuatro repeticiones, se tuvo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + G_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor observado del j-ésimo genotipo en el i-ésimo bloque

μ = Efecto de la media general

B_i = Efecto del i -ésimo bloque.

G_j = Efecto de j -ésimo genotipo

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

i = 1, 2,3, 4 Repeticiones

j =1,2,3,4,5, 6Genotipos

Análisis Estadístico

Para el análisis de las variables cuantitativas, se utilizó el paquete estadístico SAS versión 9.0 (2002), donde se realizó un análisis de varianza y una comparación de medias con la prueba de tukey ($p \leq 0.05$). Las estadísticas descriptivas (valores de la media y desviación estándar), se analizaron y se obtuvieron mediante el programa Microsoft Office Excel, tomando en cuenta el número de plantas muestreadas, esto se realizó únicamente en los descriptores cuantitativos. En lo que respecta a la evaluación de los caracteres cualitativos, estos se obtuvieron a través de los porcentajes obtenidos en cada nivel de caracterización, de acuerdo con el número de plantas muestreadas y al examen de las Guía Técnica para la descripción varietal de Chile (*Capsicum chinense* Jacq.) del SNICS (2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Chile Habanero HRM-1

Las plantas de este genotipo presentan a nivel de plántula una presencia de 83% de antocianinas a nivel del hipocótilo y un 17% una ausencia de antocianinas, es una planta de crecimiento erecta con ramificación abundante. En la planta se observa una coloración de antocianinas fuerte en el nivel de sus nudos. En su tallo se observa una pubescencia laxa y su tallo es de forma angular. Las hojas de este genotipo tienen una forma oval, con una tonalidad que va de verde media (75%) a verde débil (17%) y fuerte (8%), la textura de la superficie de la hoja es muy rugosa, la posición de su hoja es no erecta. La posición de la flor de este genotipo es de tipo medio (58%) a colgante (42%), con unas anteras de color azul violáceo, mientras que su filamento presenta una coloración verde claro, mientras que su estigma se registra un tipo exerto con un 92% y un 8% al mismo nivel en relación a sus anteras (Cuadro A1).

El fruto presenta un margen del cáliz de tipo medio (92%) a dentado (8%), es un fruto de color verde claro antes de su madurez. El fruto registra una forma triangular (83%) a una forma acampanulada (17%), mientras que en su sección transversal del fruto es de forma circular (58%) a tipo angular (42%), esta sección transversal tiene una ondulación débil. La coloración de su fruto en su madurez tiende a ser rojo, con un ápice de forma puntiaguda y con una textura

lisa, el número predominante de lóculos presentes en el fruto es de tres (50%) y cuatro (50%), mientras que la densidad de su placenta es semidistribuida (75%), compacta (17%) y laxa en un 8% (Cuadro A2).

En sus características cuantitativas (Cuadro A3), la planta registra una longitud de tallo de 24.05 ± 4.19 cm., con un diámetro de tallo de 0.92 ± 0.08 cm. En cambio, la hoja de la planta registra una longitud de 18.15 ± 1.76 cm, con un ancho de hoja de 9.70 ± 1.19 cm., y la longitud del peciolo de la hoja es de 1.73 ± 0.59 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 4.33 ± 0.44 cm., mientras que su diámetro fue de 2.07 ± 0.40 cm., con ello se obtuvo una relación ancho/largo de fruto de 0.47 ± 0.08 cm. El grosor del pericarpio de su fruto fue de 0.22 ± 0.06 cm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 2.85 ± 0.49 cm y 0.29 ± 0.07 cm. El número de semilla promedio por fruto fue de 23.58 ± 12.53 . Su rendimiento fue de 475.5 ± 148.43 gr*planta, con un rendimiento total de $9,510$ kg ha⁻¹ a una densidad de población de 20,000 plantas y cuatro cortes.

Chile Habanero HRM-2

Este genotipo presenta a nivel de plántula una presencia de 75% de antocianinas a nivel del hipocótilo y un 17% una ausencia de antocianinas, es una planta de crecimiento erecta con ramificación abundante. En la planta se observa una coloración de antocianinas fuerte en el nivel de sus nudos. En su tallo se observa una pubescencia laxa y su tallo es de forma angular. Las hojas

de este genotipo tienen una forma oval, con una tonalidad que va de verde media (67%) a verde débil (33%), la textura de la superficie de la hoja es muy rugosa, la posición de su hoja es no erecta. La posición de la flor de este genotipo es de tipo colgante (58%) a medio (42%), con unas anteras de color azul violáceo, mientras que su filamento presenta una coloración verde claro (92%) a verde amarillento (8%), mientras que su estigma se registra un tipo exerto con un 92% y un 8% al mismo nivel en relación a sus anteras (Cuadro A1).

El fruto presenta un margen del cáliz de tipo medio, es un fruto de color verde claro antes de su madurez. El fruto registra una forma triangular (92%) a una forma cuadrada (8%), mientras que en su sección transversal del fruto es de forma circular (67%) a tipo angular (33%), esta sección transversal tiene una ondulación débil. La coloración de su fruto en su madurez tiende a ser rojo, con un ápice de forma puntiaguda y con textura lisa, el número predominante de lóculos presentes en el fruto es de cuatro (83%) y de tres (17%), mientras que la densidad de su placenta es semidistribuida (92%) y compacta con un 8% (Cuadro A2).

En sus características cuantitativas, la planta registra una longitud de tallo de 23.08 ± 3.78 cm., con un diámetro de tallo de 0.90 ± 0.09 cm. En cambio, la hoja de la planta registra una longitud de 17.5 ± 2.33 cm, con un ancho de hoja

de 9.56 ± 1.55 cm., y la longitud del peciolo de la hoja es de 1.49 ± 0.55 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 4.25 ± 0.51 cm., mientras que su diámetro fue de 2.26 ± 0.25 cm., con ello se obtuvo una relación ancha /largo de fruto de 0.53 ± 0.05 cm. El grosor del pericarpio de su fruto fue de 0.20 ± 0.06 mm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 2.85 ± 0.34 cm y 0.29 ± 0.02 cm. El número de semilla promedio por fruto fue de 29.08 ± 18.51 . Su rendimiento fue de 468.16 ± 127.76 gr*planta con cuatro cortes y traducidos a una densidad de 20,000 plantas da un rendimiento de 9,363 kg ha⁻¹ (Cuadro A3).

Chile Habanero HRM-3

El genotipo HRM-3 presenta a nivel de plántula una presencia de antocianinas a nivel del hipocótilo, es una planta de crecimiento erecta con ramificación abundante. En la planta se observa una coloración de antocianinas fuerte en el nivel de sus nudos. En su tallo se observa una pubescencia laxa y su tallo es de forma angular. Las hojas de este genotipo tienen una forma preferentemente oval (75%) a lanceolada (25%), con una tonalidad que va de verde media (58%) a verde débil (42%), la textura de la superficie de la hoja es muy rugosa, la posición de su hoja es no erecta. La posición de la flor de este genotipo es de tipo colgante (67%) a medio (33%), con unas anteras de color azul violáceo, mientras que su filamento presenta una coloración verde claro (92%) a verde amarillento (8%), mientras que su estigma es exerto con un 92% y un 8% al mismo nivel en relación a sus anteras (Cuadro A1).

El fruto presenta un margen del cáliz de tipo medio, es un fruto de color verde claro antes de su madurez. El fruto registra una forma triangular (92%) a forma acampanulada (8%), mientras que en su sección transversal del fruto es de forma paritaria en circular (50%) a tipo angular (50%), esta sección transversal tiene una ondulación débil. La coloración de su fruto en su madurez tiende a ser rojo, con un ápice de forma puntiaguda y con una textura lisa, el número predominante de lóculos presentes en el fruto es de cuatro (67%) y de tres (33%), mientras que la densidad de su placenta es semidistribuida (92%) a laxa (42%) y compacta con un 16% (Cuadro A2).

En sus características cuantitativas (Cuadro A3), la planta registra una longitud de tallo de 21.12 ± 7.26 cm. y un diámetro de 0.81 ± 0.26 cm. En cambio, la hoja de la planta registra una longitud de 18.18 ± 1.71 cm, con un ancho de 8.75 ± 2.94 cm., y la longitud del peciolo de la hoja es de 1.56 ± 0.50 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 4.22 ± 0.52 cm., mientras que su diámetro fue de 2.32 ± 0.34 cm., con ello se obtuvo una relación ancha /largo de fruto de 0.55 ± 0.05 cm. El grosor del pericarpio de su fruto fue de 0.24 ± 0.05 cm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 2.74 ± 0.32 cm y 0.27 ± 0.06 cm. El número de semilla por fruto fue de 24.33 ± 17.14 . Su rendimiento fue de 464.0 ± 207.50 gr*planta con cuatro cortes y un rendimiento $9,280 \text{ kg ha}^{-1}$ con una densidad de 20,000 plantas.

Chile Habanero HRM-6

El genotipo HRM-6 presenta a nivel de plántula una presencia de 92% de antocianinas a nivel del hipocótilo y un 17% con ausencia de antocianinas, es una planta de crecimiento erecta con ramificación abundante. En la planta se observa una coloración de antocianinas fuerte en el nivel de sus nudos. En su tallo se observa una pubescencia laxa y su tallo es angular. Las hojas de este genotipo tienen una forma oval (75%) a lanceolada, con una tonalidad verde media (67%) a verde débil (33%), la textura de la superficie de la hoja es muy rugosa, la posición de su hoja es no erecta. La posición de la flor es de tipo colgante (58%) a medio (33%) y erecta (9%), con anteras de color azul violáceo, mientras que su filamento presenta una coloración verde amarillento (92%) a verde claro (8%), mientras que su estigma se registra de tipo exerto (83%) y un 17% al mismo nivel en relación a sus anteras (Cuadro A1).

El fruto presenta un margen del cáliz de tipo medio, es un fruto de color verde claro antes de su madurez. El fruto registra una forma triangular (92%) a una forma acampanulada (8%), mientras que en su sección transversal del fruto es de forma circular (58%) a tipo angular (42%), esta sección transversal tiene una ondulación débil. La coloración de su fruto en su madurez tiende a ser rojo, con un ápice de forma puntiaguda y con una textura lisa, el número predominante de lóculos presentes en el fruto es de cuatro (67%) y tres (33%), mientras que

la densidad de su placenta es semidistribuida (58%), compacta (33%) y laxa en un 9% (Cuadro A2).

En sus características cuantitativas, la planta registra una longitud de tallo de 25.0 ± 3.11 cm., con un diámetro de tallo de 0.97 ± 0.10 cm. En cambio, la hoja de la planta registra una longitud de 18.37 ± 2.67 cm y un ancho de 9.98 ± 1.84 cm., y la longitud del peciolo de la hoja es de 1.43 ± 0.52 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 4.55 ± 0.76 cm., mientras que su diámetro fue de 2.27 ± 0.28 cm., con ello se obtuvo una relación ancha /largo de fruto de 0.50 ± 0.06 cm. El grosor del pericarpio de su fruto fue de 0.24 ± 0.10 cm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 2.99 ± 0.36 cm y 0.26 ± 0.06 cm. El número de semilla por fruto fue de 18.83 ± 7.81 . Su rendimiento fue de 536.75 ± 192.03 gr*planta con cuatro cortes y traducidos a una densidad de población de 20,000 plantas da un rendimiento de $10,735$ kg ha⁻¹ (Cuadro A3).

Chile Habanero HRM-10

El genotipo presenta a nivel de plántula una presencia de antocianinas a nivel del hipocótilo, es una planta de crecimiento erecta con ramificación abundante. En la planta se observa una coloración de antocianinas fuerte en el nivel de sus nudos. En su tallo se observa una pubescencia laxa y su tallo es de forma angular. Las hojas de este genotipo tienen una forma oval (83%) a lanceolada (17%), con una tonalidad de verde media (58%) a verde débil (42%), la textura

de la superficie de la hoja es muy rugosa, la posición de su hoja es no erecta. La posición de la flor es colgante (50%) a medio (42%) y erecta (8%), con unas anteras de color azul violáceo, mientras que su filamento presenta una coloración verde amarillento (83%) a verde claro (17%), mientras que su estigma se registra de tipo exerto en relación a sus anteras (Cuadro A1).

El fruto presenta un margen del cáliz de tipo medio, es un fruto de color verde claro antes de su madurez. El fruto registra una forma triangular (83%) a una forma cuadrada (17%), mientras que en su sección transversal del fruto es de forma circular (67%) a tipo angular (33%), esta sección transversal tiene una ondulación débil. La coloración de su fruto en su madurez tiende a ser rojo, con un ápice puntiagudo y con textura lisa, el número predominante de lóculos presentes en el fruto es de cuatro (58%), de tres (33%) y de cinco (9%), mientras que la densidad de su placenta es semidistribuida (42%), compacta (42%) y laxa en un 16% (Cuadro A2).

En sus características cuantitativas, la planta registra una longitud de tallo de 18.04 ± 8.51 cm., con un diámetro de tallo de 0.75 ± 0.37 cm. En cambio, la hoja de la planta registra una longitud de 17.53 ± 2.47 cm, con un ancho de 9.48 ± 1.61 cm., y la longitud del peciolo de la hoja es de 1.58 ± 0.35 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 4.16 ± 0.73 cm., mientras que su diámetro fue de 2.50 ± 0.50 cm., con ello se obtuvo una relación ancha /largo de fruto de

0.61 ± 0.14 cm. El grosor del pericarpio de su fruto fue de 0.20 ± 0.05 cm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 2.75 ± 0.42 cm y 0.28 ± 0.03 cm. El número de semilla por fruto fue de 20.0 ± 8.69. Su rendimiento fue de 463.0 ± 121.23 gr*planta con cuatro cortes y un rendimiento total de 9,260 kg ha⁻¹ con una densidad de 20,000 plantas (Cuadro A3).

Chile Habanero Jaguar

Este genotipo testigo o de referencia presenta a nivel de plántula una presencia de antocianinas a nivel del hipocótilo, es una planta de crecimiento erecta con ramificación abundante. En la planta se observa una coloración variable de antocianinas en el nivel de sus nudos, que van de media (75%) a fuerte (12.5%) y ausente (12.5%). En su tallo se observa una pubescencia de media (87.5%) a laxa (12.5%) y su tallo es de forma angular. Las hojas de este genotipo tienen una forma oval, con una tonalidad verde media, la textura de la superficie de la hoja es ligeramente rugosa, la posición de su hoja es no erecta. La posición de la flor de este genotipo es erecta, con unas anteras de color violeta azulada, mientras que su filamento presenta una coloración verde amarillento, mientras que su estigma se registra de tipo exerto en relación a sus anteras (Cuadro A1).

El fruto presenta un margen del cáliz de tipo medio, es un fruto de color verde fuerte antes de su madurez. Este fruto registra una forma triangular (75%) a una forma cuadrada (25%), mientras que en su sección transversal del fruto es de forma circular, esta sección transversal tiene una ondulación débil. La

coloración de su fruto en su madurez tiende a ser naranja, con un ápice de forma puntiaguda (87.5%) a redondeado (12.5%) y con una textura lisa, el número predominante de lóculos presentes en el fruto es de tres (75%), de cuatro (12.52%) y de cinco (12.5%), mientras que la densidad de su placenta es semidistribuida (75%) y compacta en un 25% (Cuadro A2).

En sus características cuantitativas (Cuadro A3), el Jaguar presenta una longitud de tallo de 16.87 ± 10.54 cm., con un diámetro de tallo de 1.02 ± 0.16 cm. En cambio, la hoja de la planta registra una longitud de 15.47 ± 1.44 cm, con un ancho de hoja de 8.62 ± 0.98 cm., y la longitud del peciolo de la hoja es de 2.03 ± 0.73 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 4.33 ± 0.94 cm., mientras que su diámetro fue de 3.11 ± 0.41 cm., con ello se obtuvo una relación ancha/largo de fruto de 0.75 ± 0.23 cm. El grosor del pericarpio de su fruto fue de 0.30 ± 0.00 cm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 2.86 ± 0.24 cm y 0.38 ± 0.06 cm. El número de semilla promedio por fruto fue de 62.75 ± 23.97 . Su rendimiento fue de 482.0 ± 92.65 gr*planta con cuatro cortes y traducidos a la densidad de población de 20,000 plantas dio $10,640$ kg ha⁻¹.

Diferencias entre las Características Cualitativas

De acuerdo a los resultados obtenidos en las características cualitativas en los seis genotipos de chile habanero, se observa en el Cuadro 4.1 las diferencias cualitativas presentadas en los genotipos evaluados, apreciándose en dicho cuadro que son 18 descriptores cualitativos en que los seis genotipos presentan alguna diferencia entre sí, a la cual desglosaremos uno por uno:

D1. Presencia de Antocianinas en el Hipocotilo de la Planta (PAH). De acuerdo a esta característica los genotipos HRM-3, HRM-10 y el testigo JAGUAR presentaron una pigmentación antocianica en el hipocotilo (P), mientras que en el resto de los genotipos presentaban una variación que iba desde presente hasta ausente (PA) teniendo una mayor tendencia la presencia de esta coloración.

D4. Color Antocianica del Nudo en la Planta (CANP). En esta característica se observa que los chiles presentaron una coloración fuerte (F) en las antocianinas del nudo de la planta a diferencia del testigo JAGUAR que presentaba tonalidades que iban desde media, ausente y fuerte (MAF).

D7. Pubescencia en el Tallo (PT). En esta cualidad los todos los genotipos presentaron una pubescencia del tallo laxa (L) excepto el testigo JAGUAR que tenía pubescencia media y laxa (ML).

D9. Forma de la Hoja (FH). De acuerdo a esta característica solo los genotipos que presentaron una forma oval (O) de hoja fueron HRM-1, HRM-2 y el híbrido JAGUAR que a comparación de los otros genotipos presentaban variaciones de hojas ovales y lanceoladas (OL).

D12. Intensidad del Color Verde de la Hoja (ICVH). En este descriptor hubo una predominancia de color verde de la hoja medio y débil (MD) en los genotipos HRM-2, HRM-3, HRM-6 y HRM-10 a diferencia del genotipo HRM-1 que presentó coloraciones que iban desde medio, débil y fuerte (MDF) de lo contrario el testigo JAGUAR mantuvo esta tonalidad en color verde medio (M).

D13. Textura de la Superficie de la Hoja (TSH). En esta cualidad en todos los genotipos se presentó una textura muy rugosa (MUR) de la hoja a diferencia del híbrido JAGUAR que sus hojas se presentaron ligeramente rugosas (LIR) habiendo una diferencia notoria entre los cinco genotipos de Chile y el testigo JAGUAR.

D16. Posición de la Flor (PF). En este descriptor hubo una gran variación ya que los genotipos HRM-1, HRM-2 y HRM-3 presentaron posiciones de la flor medio y colgante (MC y CM) con una mínima de diferencia en los porcentajes, a comparación de los genotipos HRM-6 y HRM-10 (CME) presentaron posición de la flor que van desde colgante, medio y erecto de igual manera con una mínima

diferencia en sus porcentajes, esto no paso en el JAGUAR ya que mantuvo su posición de la flor erecta (E) en su totalidad.

D17. Color de Anteras en la Flor (CAF). En esta característica todos los genotipos presentaron en su totalidad azul violáceo (AV) en el color de las anteras de la flor a diferencia del JAGUAR que presento violeta azulado(VA) en sus anteras.

D18 Color del Filamento de la Flor (CFF). Podemos encontrar en esta cualidad que el JAGUAR presento un color del filamento verde amarillento(VA) a comparación de los genotipos HRM-2, HRM-3, HRM-6 y HRM-10 que presentaban coloración que iban desde verde claro y verde amarillento (VAC y VCA) solo que en algunos casos unos con más porcentajes que otros, en cuanto el HRM-1 se presentaron sus filamentos verdes claro (VC)

D19. Ejerción del Estigma de la Flor (EEF). Los genotipos JAGUAR y HRM-10 presentaron en su totalidad una ejercion del estigma (E) mientras que el resto der los genotipos presentan una variación que va desde exerto hasta mismo nivel (E-MN).

D20. Margen del Cáliz de la Flor (MCF). Todos los genotipos presentaron un margen del cáliz medio (M) a excepción del genotipo HRM-1 que hubo diferencias presentándose medio y dentado (MD).

D21. Intensidad del Color del Fruto Antes de su Madurez (ICAM). En esta característica se pudo hacer notorio que todos los genotipos presentaron un color verde claro (VC) en la intensidad del color del fruto antes de la madurez y el testigo JAGUAR fue el único que presentó un color verde fuerte (VF) en su tonalidad antes de la madurez.

D25. Forma del Fruto (FF). En los genotipos HRM-1, HRM-3 y HRM-6 por lo general presentaron formas del fruto que eran desde triangular hasta acampanulado (T-C) mientras que el resto HRM-2, HRM-10 y JAGUAR presentaron formas del fruto que iban desde triangular a cuadrado (T-C)

D26. Forma de la Sección Transversal del Fruto (FSTF). Por lo general en este descriptor todos los genotipos presentaban una forma de la sección transversal del fruto circular y angular (C-A) excepto del JAGUAR que en su totalidad fue circular (C).

D28. Color del Fruto a la Madurez (CFM) En esta característica los cinco genotipos presentaron un color rojo (R) a la madurez ya que es su tipo de tonalidad a diferencia del JAGUAR que su tonalidad a la madurez es de pigmentación naranja (N).

Cuadro 4.1. Diferencias en características cualitativas en los genotipos de chiles habanero evaluados bajo condiciones de invernadero en el CESAL-INIFAP, 2016.

Descriptor	Genotipos					
	HRM-1	HRM-2	HRM-3	HRM-6	HRM-10	Jaguar
D1. Plántula: PAH	PA	PA	P	PA	P	P
D4. Planta: CANT	F	F	F	F	F	MFA
D7. Tallo: PT	L	L	L	L	L	ML
D9. Hoja: FH	O	O	OL	OL	OL	O
D12. Hoja: ICVH	MDF	MD	MD	MD	MD	M
D13. Hoja: TSH	MUR	MUR	MUR	MUR	MUR	LIR
D16. Flor: PF	MC	CM	CM	CME	CME	E
D17. Flor: CAF	AV	AV	AV	AV	AV	VA
D18. Flor: CFF	VC	VCA	VCA	VAC	VAC	VA
D19. Flor: EEF	E-MN	E-MN	E-MN	E-MN	E	E
D20. Fruto: MCF	MD	M	M	M	M	M
D21. Fruto: ICAM	VC	VC	VC	VC	VC	VF
D25. Fruto: FF	T-A	T-C	T-A	T-A	T-C	T-C
D26. Fruto: FSTF	C-A	C-A	C+A	C-A	C-A	C
D28. Fruto: CAMF	R	R	R	R	R	N
D29. Fruto: FAF	P	P	P	P	P	P-R
D31. Fruto: NLF	3=4	4-3	4-3	4-3	4-3-5	3-4-5
D33. Fruto: DPF	SD-L	SD-L	SD-L-C	SD-C-L	SD=C-L	SD-C

D29. Forma del Ápice del Fruto (FAF). Aquí solo el JAGUAR presento una forma del ápice puntiagudo y redondeado (P-R) mientras que el resto de los genotipos presento una forma del ápice puntiaguda (P).

D31. Numero de Lóculos por Fruto (NLF). Por lo general en esta variable se pueden apreciar el número de lóculos que oscilan desde los tres, cuatro y cinco. En los genotipos donde se registró más variación fueron en HRM-10 y JAGUAR mientras que en los demás se presentaban lóculos en los frutos que oscilaban entre los cuatro y tres.

D33. Densidad de la Placenta del Fruto (DPF). En esta característica cualitativa los genotipos que presentaron mayor variación fueron HRM-1, HRM- 3, HRM-6, HRM-10 ya que predominaron densidades de la placenta que iban desde semidistribuida, laxa y compacta (SD-L-C) solo con algunas diferencias en sus porcentajes, mientras que el HRM-2 predominaba semidistribuida y laxa (SD-L) y el JAGUAR semidistribuida y compacta (SD-C).

Análisis de Varianza para Variables Cuantitativas

En el Cuadro A4 y A5 se pueden apreciar los cuadrados medios de las variables cuantitativas de los cinco genotipos de chile habanero rojo y el testigo JAGUAR que fueron evaluados en condiciones de invernadero en el CESAL- INIFAP, 2016. En los cuadros se presentan que en la fuente de variación de repeticiones o bloques solo se presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la variable de longitud de tallo (LT), diámetro de tallo (DT), longitud del limbo de la hoja (LLH) y rendimiento (REND), mientras que en la fuente de variación genotipos se presentaron diferencias altamente significativas al $P \leq 0.01$ fueron diámetro del fruto (DF) y número de semillas por fruto (SEM) en cambio para la

variable de longitud del limbo de la hoja (LL), la relación ancho largo de los frutos (RAL) y la longitud del tallo (LT) fueron solamente significativas. Respecto a los coeficientes de variación estuvo entre un rango de 7.06 a 101.08

Se presentan los cuadrados medios de las variables cuantitativas de los genotipos de chile habanero evaluados bajo condiciones de invernadero en el municipio de Saltillo, Coahuila. En dichos cuadros se observa que en la fuente de variación de repeticiones o bloques solamente se presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) para las variables de longitud de tallo (D5LT) y longitud del limbo de la hoja (D10LLH), mientras que en la fuente de genotipos se presentaron diferencias significativas al nivel de $P \leq 0.01$ para las variables de longitud del limbo de la hoja (D10LLH), longitud de fruto (D22LF), diámetro de fruto (D23DF), relación ancho/largo de fruto (D24RAL) y número de semillas por fruto (D36NS). En cambio, para las variables de ancho del limbo de la hoja (D11ALH), longitud del peciolo de la hoja (D15LPH) presentaron diferencias significativas a nivel de $P \leq 0.05$.

En cuestión de rendimiento no hubo diferencias significativas entre los genotipos. Los coeficientes de variación obtenidos en las variables cuantitativas se consideran variables, ya que estos oscilaron entre 7.06 a 101.08. Los valores altos se registraron en las variables de grosor del pedúnculo (D35GP) con 101.08%, número de semillas por fruto (D36NS) con 28.52%, longitud del

peciolo de la hoja (D15LPH) con 22.02% y grosor del pericarpio (D32GP) con 20.46%. Estas variaciones con valores altos se deben principalmente a la gran variación que existe entre los genotipos evaluados y al tipo de variable medido. El resto de las variables registraron valores inferiores al 20%.

Comparación de Medias

Para la variable de longitud del peciolo de la hoja (D15LPH) donde se aprecia que hay diferencias significativas al nivel de $P \geq 0.05$, entre los genotipos, estos se aprecian que no hay grupos estadísticos entre sí, según se muestra en el Cuadro A.6, observándose que todos los genotipos son estadísticamente iguales entre sí, sobresaliendo los genotipos mostraron longitud de peciolo de hoja valores inferiores a los 2.3 cm y que oscilaron entre 1.43 a 1.73 cm.

Para la variable de longitud del limbo de la hoja (D10LLH) sobresalen los genotipos HRM-3, HRM-6 y HRM-1, quienes registran 18.18, 18.37 y 18.16 cm de longitud, mientras que el JAGUAR registro un valor de 15.47 cm.

Para el ancho del limbo de la hoja (D11ALH) sobresalen el genotipo HRM-6, quien registro el valor más alto con 9.98 cm, siendo estadísticamente igual al resto de los genotipos, mientras que el JAGUAR tuvo 8.62 cm., lo que lo hace ser que sea más estrecho el limbo del testigo que la mayoría de los genotipos evaluados como lo son HRM-1, HRM-3 y HRM-6 (Cuadro A.6).

Para la longitud de fruto (D22LF), el JAGUAR registro 4.33 cm, siendo igual e inferior a los genotipos HRM-1 y HRM-6 respectivamente, mientras que el resto de los genotipos registraron valores inferiores al JAGUAR. Para el caso del diámetro de fruto (D23DF), la media registrada entre los genotipos fue de 2.56 cm, mientras que el JAGUAR fue quién presento el diámetro de fruto más alto con 3.11 cm, mientras que HRM-10 tuvo 2.51 cm. En tanto que el HRM-3 tuvo el diámetro más pequeño con 1.94 cm y no difiere estadísticamente con los otros genotipos.

En la variable de relación de ancho por longitud de fruto (D24RAL), el JAGUAR se encuentran por arriba de la media, sobresaliendo de manera muy particular el genotipo HRM-10 después del JAGUAR con una RAL de 0.61, seguido de HRM-3 (0.55). En tanto que el genotipo HRM-1 tuvo el valor más bajo con 0.47.

Para el número de semillas por fruto ((D36NS) la media entre genotipos fue de 29.21 semillas por fruto, mientras que el testigo JAGUAR presenta un valor de 62.7 semillas por fruto muy superior a la media registrada por el resto de los genotipos, lo cual la hace ser muy prolífica en el número de semillas y diferente estadísticamente al resto de los genotipos, quienes se encuentran agrupadas en el segundo grupo estadístico, sin embargo, numéricamente al genotipo HRM-6 quién presenta el menor número de semillas por fruto con 18.8.

En cuestión de rendimiento de fruto por ha⁻¹, sobresalen los genotipos HRM-6 (10,735 kg ha⁻¹) y JAGUAR (10,640 kg ha⁻¹), quienes presentan los mayores valores de rendimiento, cabe señalar que estos rendimientos se obtuvieron de acuerdo a la densidad de población establecida en 20,000 plantas por hectárea y cuatro cortes, siendo estos el 10, 19 y 26 de septiembre y el 12 de octubre. Sin embargo, se tuvieron aproximadamente tres cortes adicionales que no fueron contabilizados en el cálculo.

Para la descripción varietal de cualquier especie vegetal como tal fue el caso en el presente trabajo es necesario que hubiese distinción entre los genotipos en al menos un carácter como lo hubo aquí y que al ser evaluados se utilice alguna referencia como lo fue el jaguar. Después de realizar todas estas evaluaciones el material evaluado debe cumplir con tres requisitos fundamentales que son homogeneidad, estabilidad y distinto para poder ser liberado como tal será el caso de estos chiles y que en un futuro llegase a formar parte del Catálogo de Variedades Vegetales.

En base a los resultados obtenidos se observaron diferencias tanto cualitativas y cuantitativas entre los genotipos de chile habanero rojo y el testigo Jaguar y tal como dice en el examen de distinción de la UPOV (2002, 2010 y 2011) donde establece desde los convenios de 1978 y 1991, que de acuerdo con el artículo 7° del convenio de 1991 y del artículo 6.1 inciso “a” en el acta de 1978, donde quedo establecido que la variedad deberá distinguirse por uno o varios caracteres importantes de cualquier otra variedad, cuya existencia sea

notoriamente conocida en el momento en que se solicite la protección. Los caracteres que permitan definir y distinguir la variedad deben ser susceptibles de reconocimiento y descripción precisa.

Cabe mencionar que conforme los ciclos de evaluación avanzan hay cierta estabilidad entre los caracteres cualitativos de los genotipos tal como se menciona en el artículo 9° del convenio de 1991, y en el artículo 6.1 inciso “D” del convenio de UPOV de 1978 (UPOV, 2002; 2010; 2011), se establece que una variedad se considera estable, si las características más importantes de una variedad permanecen sin cambios después de haber sido propagadas. Básicamente, no es posible realizar en un periodo de dos a tres años el examen de estabilidad y se obtengan resultados confiables como en el caso de los exámenes de distinción y uniformidad. En general, cuando un lote de plantas en observación haya demostrado ser homogéneo, el material vegetal también puede considerarse estable, ya que una variedad estable deberá mostrar cambios pequeños y no muy variables de un ciclo a otro en el fenotipo de la planta, en las reproducciones siguientes o en la multiplicación de la semilla. La estabilidad en una variedad es altamente deseable con el tiempo, ya que esto permite una rápida adopción por los agricultores (UPOV, 2011). Apoyando y mencionando esto La Ley Federal de Variedades Vegetales (SAGARPA, 1996; SNICS, 2014), define una variedad vegetal como una subdivisión de una especie, que incluye un grupo de individuos con características similares y que considera estable y homogénea.

La comparación que se hizo de estos genotipos de chile habanero rojo fue con el híbrido Jaguar material que también pertenece al INIFAP y que por lo tanto para dicha evaluación se debe utilizar una variedad de referencia tal como lo menciona UPOV (1978; 1991; 2010; 2011) y SNICS (2014) donde dicen que las variedades con las que debe compararse la variedad en estudio, deben ser variedades que ya se encuentren en el mercado. La principal base de comparación está básicamente constituida por aquellas variedades que sean consideradas semejantes a la variedad en estudio y de los materiales que se siembran en la región donde se aplican el examen de descripción. Por lo anterior, la variedad de referencia utilizada, de inicio no correspondía por ser de entrada una variedad de fruto de color rojo, por lo cual de entrada ya no correspondía tenerla como de referencia.

Durante la evaluación de los seis genotipos se tomaron diferentes descriptores tales como son los cualitativos y cuantitativos pero estos últimos están más dados por el medio ambiente, en cambio los cualitativos está controlado más por pocos pares de genes y que a su vez son más fáciles de identificar. Estos caracteres cualitativos permiten identificar una especie de otra y Muñoz (1986) menciona que estos tienen una ventaja, porque dan un alto porcentaje de confiabilidad para identificar a una variedad. Al igual que Debouck e Hidalgo (1984) mencionan que los descriptores de tipo cualitativo son los que mejor identifican a una especie o variedad, siendo generalmente de alta heredabilidad, por lo que se consideran influenciados por pocos pares de genes, además de ser poco afectados por el ambiente. En los caracteres

cuantitativos, estos son considerados muy variables, ya que reciben la influencia del medio ambiente, siendo su expresión la interacción del medio ambiente y el genotipo. Por ello, aunque son características de gran importancia en mejoramiento, pueden ser de poco uso en una descripción.

CONCLUSIONES

El genotipo HRM-6 presento más susceptibilidad a plagas como mosquita blanca, paratryza y enfermedades como *Cercospora spp* y mancha bacteriana, debido al radical cambio de clima, sin embargo, los genotipos se expresaron de una manera óptima en la cual se pudieron evaluar exitosamente.

En los cinco materiales de chile habanero rojo se encontraron similitudes en 11 variables cualitativas.

Tomando en cuenta cuatro cosechas y una densidad de 20,000 plantas por hectárea el genotipo HRM-6 (10,735kg) seguido del JAGUAR (10,640kg) tuvieron los mejores rendimientos mientras que los genotipos con menor rendimiento fueron HRM-3 (9,280kg) y HRM-10 (9,260kg).

El cultivo de chile habanero en condiciones de agricultura protegida se puede realizar exitosamente en la región sureste de Saltillo, Coahuila, monitoreando y controlando plagas y enfermedades y aplicando una fertilización correcta y

oportuna además del control de la temperatura interna del invernadero mediante ventanas laterales y cenitales.

LITERATURA CITADA

- Bosland, P. W. 1996. *Capsicums: Innovative uses of an ancient crop* en J. Janick, (Ed.) *Progress in new crops*. Ed. ASHS Press, Arlington, U.S.A. p. 479-487.
- CIAT (Centro Internacional en Agricultura Tropical). 1983. *Metodologías para obtener semillas de calidad arroz, frijol, maíz, sorgo*. Ed. Unidad de semillas CIAT. Cali, Colombia. 198 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1983b. *Producción de semilla genética y básica. Programa de mejoramiento. Memorias del curso avanzado sobre producción de semilla básica, del 27 de abril al 29 de mayo*. Calí, Colombia.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 1996. *Seed conservation and distribution. The dual role of the CIMMYT maize germplasm bank*. México, D.F.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 2001. *Manual de manejo en campos de producción de semillas de maíz*, El Batán, México.
- Debouck, D.G. 1979. *Aspectos de la metodología relacionada con la identificación y pureza varietal. Taller de análisis de semilla*. FAO. Lima, Perú.
- Debouk, D. y R. Hidalgo. 1984. *Morfología de la planta de frijol común*. En *frijol, Investigación y producción*. López M., F. Fernández A. E. Shoonhoven, (ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 28 p.
- Delouche, J. C. 1975. *Programas de Semillas. Mejoramiento en la Producción de Semilla*. FAO, Roma, Italia. pp. 2 – 7.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 1996. *Ley Federal de Variedades Vegetales*.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 1998. *Reglamento de la Ley Federal de Variedades Vegetales*. 24 septiembre, 1998
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2007. *Ley Federal de Producción, Comercialización y Certificación de Semillas*. 15 de junio, 2007.

- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2011. Reglamento de la Ley de Producción, Comercialización y Certificación de Semillas. 2 de Octubre, 2011.
- Douglas, J.E. 1982. Programas de semillas. Guía de planeación y manejo. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.
- García G., J. 1985. El sistema nacional de producción, certificación y comercio de semillas. Conferencia presentada en la reunión nacional sobre producción de semillas en México. Universidad Autónoma Chapingo del 23 al 25 de septiembre de 1985. México, D.F.
- García, E. 1986. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koopen. 1ª Edición UNAM, México D.F. 246p.
- García S., J. A. 2006. Caracterización fenotípica y genética de la calidad del fruto en progenitores de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) para nichos de mercado fresco y la industria. Tesis de Maestría. Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN. Saltillo, Mex., 171 p.
- Google Earth. 2016. Imágenes Satelitales. Europa Technologies Digital Globe. Programa desarrollado por software Google.
- Jensen M. H. and A. J. Malter. 1995. Protected agriculture a global review. World Bank Technical Paper Number 253. Washington, D. C. USA.
- Long-Solís, J. 1998. Capsicum y cultura: La historia del chile. México. Fondo de Cultura Económica. 2ª. Edición. pp.77-78.
- Macías R. H., E. Romero Fierro y J. Martínez Saldaña. 2003. Invernaderos de Plástico. p. 131-163. En Sánchez Cohen I. (Ed) Agricultura protegida. INIFAP CENID RASPA. Gómez Palacio, Dgo.
- Martínez, J.C. 1981. Desarrollando tecnología apropiada a las circunstancias del productor. Enfoque restringido de sistemas de producción. Economics Program. CIMMYT. México, D.F.
- Miranda, C.S. 1982. Genetics, plant breeding and patents. Conceptual contradictions and practical problems In: protecting biological innovations. Plant Genetic Resources Newsletter. #112. IPGRI, Roma.
- Muñoz A. G. 1986. Descripción varietal de las variedades Cica 8 (4440), Oryzica 1 (5738) y de las líneas 11972, 17376. Memoria del taller pureza varietal de arroz. SARH-CIAPAN. Publicación especial No. 7 Culiacán, Sinaloa, México. P. 51 – 58.

- Muñoz, G., G. Giraldo y J. Fernandez. 1993. Descripción varietal de las variedades de arroz, frijol, maíz y sorgo. Publicación No. 177. CIAT. Cali, Colombia. 168p.
- Plucknett, D.L.1992. Los bancos genéticos y la alimentación mundial. Traducido por CIAT, San José, Costa Rica; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. CIAT, pp. 46-55.
- Ramírez, J., G., S. Góngora, G., L.A. Pérez, M., R. Dzib, E.R., C. Leyva, M. y I. R. Islas, F. 2005. Síntesis de oportunidades e información estratégica para fijar prioridades de investigación y transferencia de tecnología en Chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq). En: Estudio estratégico de la Cadena Agroindustrial: Chile habanero. INIFAP, SAGARPA, ASERCA, CIATEJ, UNACH, CICY, OTTRAS. Mérida, Yucatán, México. 23p.
- Rivas A. A. 1988. Identidad varietal en maíz en relación con la estabilidad de diversos caracteres. Tesis de maestría. Colegio de postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Robledo de P. F y V. L. Martín. 1988. Aplicación de los plásticos en la agricultura. 2ª Edición Mundi-Prensa. Madrid, España. 624p.
- SAGARPA (Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 1996. Normas para la certificación de semillas. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. México
- SIAP-SAGARAPA. 2007. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca. www.siap.gob.mx/.(consultado 23 enero 2013).
- SIAP. 2014, Servicio de información agroalimentaria y pesquera. www.siap.sagarpa.gob.mx
- Salazar-Olivo, L. A. y C. O. Silva-Ortega. 2004. Efectos farmacológicos de la capsaicina, el principio pungente del chile. *Biología Scripta* 1: 7-14.
- Sánchez, A., A. 1990. Identificación de los caracteres mínimos para efectuar descripción varietal en frijol (*Phaseolus vulgaris*). Tesis de maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

- SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas). 2014. Guía técnica para la descripción varietal en Chile habanero (*Capsicum chinense Jacq.*). SAGARPA-SNICS. México. 25pp.
- SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas). 2016. Catálogo Nacional de Variedades Vegetales 2016 (10). SAGARPA-SNICS. México.
- Smith S. y E. Chin. 1992. The utility of random primer-mediated profiles, RFLPs and other technologies to provide useful data for varietal protection. In: Proceedings of the symposium: Applications of RAPD technology to plant breeding. Minneapolis, Minnesota.
- Soria-Fregoso, M., J. A. Trejo-Rivero, J.M. Tun-Suárez y R. Terán-Saldívar. 2002. Paquete tecnológico para la producción de chile habanero. SEP. DGETA. ITA-2. Conkal, Yucatán, México
- Statistical Analysis System SAS Version 9.2. 2001. By SAS Institute Inc; Cary, NC, USA. Copyright 2001. SAS Institute. All rights reserved.
- UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 1978. Convenio internacional para la protección de las obtenciones vegetales, revisado el 23 de octubre en la Acta del Convenio de 1978. Publicación número 644 (S) sección 2. Ginebra, Suiza.
- UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 1991. Convenio internacional para la protección de las obtenciones vegetales, revisado el 2 de diciembre de 1961, 10 de noviembre de 1972, 23 de octubre de 1978 y el 19 de marzo de 1991. Ginebra, Suiza.
- UPOV ((International Union for the Protection of New Varieties of Plants) .2002. Introducción general al examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad y a la elaboración de descripciones armonizadas de las obtenciones vegetales. Documento TG/1/3. Ginebra, Suiza. 28 pp. Consultado en línea: http://www.upov.int/es/publications/tg-rom/tg001/tg_1_3.pdf.
- UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants). 2010. Documento conexo a la introducción general al examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad y la elaboración de descripciones armonizadas de las obtenciones vegetales. Documento TGP/14. Glosario de términos utilizados en los documentos de la UPOV. Ginebra, suiza. 104 pp.

UPOV ((International Union for the Protection of New Varieties of Plants). 2011. Documento conexo a la introducción general al examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad y la elaboración de descripciones armonizadas de las obtenciones vegetales. Documento TGP/7. Elaboración de las directrices de examen. Ginebra, Suiza. 98 pp. Consultado en línea: http://www.upov.int/es/publications/tgp/documnets/tgp7_1.pdf.

ANEXOS

Cuadro A1. Descriptores cualitativos de planta, hoja y flor en los genotipos de chile habanero producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.

Descriptor	Genotipos					
	HRM-1	HRM-2	HRM-3	HRM-6	HRM-10	Jaguar
D1. Plántula: Pigmentación antociánica del hipocótilo	Presente (83) Ausente (17)	Presente (75) Ausente (25)	Presente	Presente (92) Ausente (8)	Presente	Presente
D2. Planta: Ramificación basal	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante
D3. Planta: Habito de crecimiento	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
D4. Planta: Color antociánica del nudo	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Media (75) Fuerte (12.5) Ausente (12.5)
D7. Tallo: Pubescencia	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Media (87.5) Laxa (12.5)
D8. Tallo: Forma	Angular	Angular	Angular	Angular	Angular	Angular
D9. Hoja: Forma	Oval	Oval	Oval (75) Lanceolada (25)	Oval (75) Lanceolada (25)	Oval (83) Lanceolada (17)	Oval
D12. Hoja: Intensidad del color verde	Medio (75) Débil (17) Fuerte (8)	Medio (67) Débil (33)	Medio (58) Débil (42)	Medio (67) Débil (33)	Medio (58) Débil (42)	Media
D13. Hoja: Textura de la superficie	Muy rugosa	Muy rugosa	Muy rugosa	Muy rugosa	Muy rugosa	Ligeramente rugosa
D14. Hoja: Posición	No erecta	No erecta	No erecta	No erecta	No erecta	No erecta
D16. Flor: Posición	Medio (58) Colgante (42)	Colgante (58) Medio (42)	Colgante (67) Medio (33)	Colgante (58) Medio (33) Erecta (9)	Colgante (50) Medio (42) Erecta (8)	Erecta
D17. Flor: Color de las anteras	Azul violáceo	Azul violáceo	Azul violáceo	Azul violáceo	Azul violáceo	Violeta azulado
D18. Flor: Color del filamento	Verde claro	Verde claro (92) Verde amarillo (8)	Verde claro (92) Verde amarillo (8)	Verde amarillo (92); Verde claro (8)	Verde amarillo (83); Verde claro (17)	Verde amarillo
D19. Flor: Ejerción del estigma	Exerto (92) Al mismo nivel (8)	Exerto (92) Al mismo nivel (8)	Exerto (92); Al mismo nivel (8)	Exerto (83); Al mismo nivel (17)	Exerto	Exerto

Cuadro A.2. Descriptores cualitativos de fruto en los genotipos de chile habanero producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.

Descriptor	Genotipos					
	HRM-1	HRM-2	HRM-3	HRM-6	HRM-10	Jaguar
D20. Fruto: Margen del cáliz	Medio (92) Dentado (89)	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
D21. Fruto: Intensidad del color antes de la madurez	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde fuerte
D25. Fruto: Forma	Triangular (83) Acampanulado (17)	Triangular (92) Cuadrada (8)	Triangular (92); Acampanulada (8)	Triangular (92); Acampanulada (8)	Triangular (83) Cuadrado (17)	Triangular (75); Cuadrado (25)
D26. Fruto: Forma en sección transversal	Circular (58) Angular (42)	Circular (67) Angular (33)	Angular (50) Circular (50)	Circular (58) Angular (42)	Circular (67) Angular (33)	Circular
D27. Fruto: Ondulación transversal	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil	Débil
D28. Fruto: Color a la madurez	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Naranja
D29. Fruto: Forma del ápice	Puntiagudo	Puntiagudo	Puntiagudo	Puntiagudo	Puntiagudo	Puntiagudo (87.5); Redondeado (12.5)
D30. Fruto: Textura	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
D31. Fruto: Número de lóculos	Tres (50); Cuatro (50)	Cuatro (83) Tres (17)	Cuatro (67) Tres (33)	Cuatro (67) Tres (33)	Cuatro (58); Tres (33); Cinco (9)	Tres (75) Cuatro (12.5) Cinco (12.5)
D33. Fruto: Densidad de la placenta	Semidistribuida (75); Compacta (17); Laxa (8)	Semis distribuida (92); Compacta (8)	Laxa (42); Semidistribuida (92); Compacta (16)	Semidistribuida (58) Compacta (33) Laxa (9)	Semidistribuida (42); Compacta (42); Laxa (16)	Semidistribuida (75); Compacta (25)

Cuadro A.3.Descriptores cuantitativos en los genotipos de chile habanero producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.

Descriptor	Genotipos					
	HRM-1	HRM-2	HRM-3	HRM-6	HRM-10	Jaguar
D5. Tallo: Longitud en cm.	24.05 ± 4.19*	23.08 ± 3.78	21.12 ± 7.26	25.0 ± 3.11	18.04 ± 8.51	16.87 ± 10.54
D6. Tallo: Diámetro en cm.	0.92 ± 0.08	0.90 ± 0.09	0.81 ± 0.26	0.97 ± 0.10	0.75 ± 0.37	1.02 ± 0.16
D10. Hoja: Longitud del limbo en cm.	18.15 ± 1.76	17.5 ± 2.33	18.18 ± 1.71	18.37 ± 2.67	17.53 ± 2.47	15.47 ± 1.44
D11. Hoja: Ancho del limbo en cm.	9.70 ± 1.19	9.56 ± 1.55	8.75 ± 2.94	9.98 ± 1.84	9.48 ± 1.61	8.62 ± 0.98
D15. Hoja: Longitud del peciolo en cm.	1.73 ± 0.59	1.49 ± 0.55	1.56 ± 0.50	1.43 ± 0.52	1.58 ± 0.35	2.03 ± 0.73
D22. Fruto: Longitud en cm.	4.33 ± 0.44	4.25 ± 0.51	4.22 ± 0.52	4.55 ± 0.76	4.16 ± 0.73	4.33 ± 0.94
D23. Fruto: Diámetro en cm.	2.07 ± 0.40	2.26 ± 0.25	2.32 ± 0.34	2.27 ± 0.28	2.50 ± 0.50	3.11 ± 0.41
D24. Fruto: Relación ancho/largo	0.47 ± 0.08	0.53 ± 0.05	0.55 ± 0.05	0.50 ± 0.06	0.61 ± 0.14	0.75 ± 0.23
D32.Fruto: Grosor del pericarpio en cm.	0.22 ± 0.06	0.20 ± 0.06	0.24 ± 0.05	0.24 ± 0.10	0.20 ± 0.05	0.30 ± 0.0
D34. Fruto: longitud del pedúnculo en cm.	2.85 ± 0.49	2.85 ± 0.34	2.74 ± 0.32	2.99 ± 0.36	2.75 ± 0.42	2.86 ± 0.24
D35.Fruto: Grosor del pedúnculo en cm.	0.29 ± 0.07	0.29 ± 0.02	0.27 ± 0.06	0.26 ± 0.06	0.28 ± 0.03	0.38 ± 0.06
D36. Semilla: Numero	23.58 ± 12.53	29.08 ± 18.51	24.33 ± 17.14	18.83 ± 7.81	20.0 ± 8.69	62.75 ± 23.97
Rendimiento (gr*planta)	475.5 ± 148.4	468.16 ± 127.7	464.0 ± 207.5	536.75 ± 192.0	463.0 ± 121.2	482.0 ± 92.65
Rendimiento (Kg ha ⁻¹)	9,510	9,363	9,280	10,735	9,280	10,640

*Media ± Desviación estándar

Cuadro A.4. Cuadrados medios del análisis de varianza de seis genotipos de chiles habaneros evaluados en condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.

F. V.	G.L.	D5LT	D6DT	D10LLH	D11ALH	D15LPH	D22 LF
Bloque	3	43.8451*	0.0769	6.2366*	1.9080	0.1789	0.2392
Genotipo	5	43.6954*	0.0472*	4.6108*	1.1784	0.1917	0.0747
Error Experimental	15	13.18	0.0186	1.5369	1.2749	0.1306	1.1604
C.V. (%)		17.0	15.01	7.06	12.07	22.02	9.28
Media		21.36	0.90	17.53	9.35	1.64	4.31

F.V. = Fuente de variación.

G.L. = Grados de Libertad

C.V. (%) = Coeficiente de variación.

**; Altamente significativo al nivel de $P \leq 0.01$. * Significativo al nivel de $P \leq 0.05$

D5LT = Descriptor No. 5 Longitud de tallos en centímetros.

D6DT = Descriptor No. 6 Diámetro de tallo en centímetros.

D10LLH = Descriptor No. 10 Longitud del limbo de la hoja

D11ALH = Descriptor No. 11 Ancho del limbo de la hoja en centímetros.

D15LPH = Descriptor No. 15 Longitud del peciolo de la hoja en centímetros.

D22LF = Longitud de fruto en centímetros.

Cuadro A.5. Cuadrados medios del análisis de varianza de seis genotipos de chiles habaneros evaluados en condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.

F. V.	G.L.	D23DF	D24RAL	D32GP	D34LPF	D35GPF	D36NS	REND
Bloque	3	0.2291	0.0077	0.0008	0.0299	0.1797	153.1983	35208.6*
Genotipo	5	0.6872**	0.3992*	0.0046	0.0325	0.1684	1097.14**	4833.127
Error Experimental	15	0.1462	0.0116	0.0023	0.0859	0.1501	72.0683	3914.420
C.V. (%)		16.17	18.81	20.46	10.31	101.08	28.52	12.77
Media		2.36	0.57	0.23	2.84	0.38	29.75	489.902

F.V. = Fuente de variación.

G. L. = Grados de libertad

C.V. (%) = Coeficiente de variación.

**; Altamente significativo al nivel de $P \leq 0.01$.

* Significativo al nivel de $P \leq 0.05$

D23 = Descriptor No. 23 Diámetro de frutos en cm.

D24RAL = Descriptor No. 24 Relación ancho / longitud. D32GP = Descriptor No. 32 Grosor del pericarpio en cm.

D435GPF = Descriptor No. 35 Grosor del pedúnculo de fruto en cm. D36NS = Descriptor 36 Número de semillas

REND = Rendimiento de fruto en toneladas por hectárea.

Cuadro A.6. Comparación de medias para las variables cuantitativas de los seis genotipos de chile habanero evaluados bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP, 2016.

GENOTIPO	D5LT (cm)	D6DT (cm)	D10LLH (cm)	D11ALH (cm)	D15LPH (cm)	D22LF (cm)	D23DF (cm)	D24RAL	D36N S	REND* (ton)
HRM-1	24.05 a	0.92 a	18.16 ab	9.70 a	1.73 a	4.33 a	2.07 b	0.47 b	23.5 b	9.510 a
HRM-2	23.08 a	0.90 a	17.5 ab	9.56 a	1.49 a	4.25 a	2.26 ab	0.53 ab	29.0 b	9.363 a
HRM-3	21.12 a	0.81 a	18.18 ab	8.75 a	1.56 a	4.22 a	1.94 b	0.55 ab	24.3 b	9.280 a
HRM-6	24.99 a	1.02 a	18.37 a	9.98 a	1.43 a	4.55 a	2.27 ab	0.50 b	18.8 b	10.735 a
HRM-10	18.04 a	0.75 a	17.53 ab	9.48 a	1.58 a	4.16 a	2.51 ab	0.61 ab	20.0 b	9.260 a
JAGUAR	16.87 a	1.02 a	15.47 b	8.62 a	2.03 a	4.33 a	3.11 a	0.75 a	62.7 a	10.640 a

Medias con letras iguales dentro de cada columna son estadísticamente iguales (Tukey, 0.05);

D10LLH = Descriptor No. 10 Longitud del limbo de la hoja

D11ALH = Descriptor No. 11 Ancho del limbo de la hoja en centímetros.

D15LPH = Descriptor No. 15 Longitud del peciolo de la hoja en centímetros.

D22LF = Longitud de fruto en centímetros.

D23 = Descriptor No. 23 Diámetro de frutos en cm.

D24RAL = Descriptor No. 24 Relación ancho / longitud.

D36NS = Descriptor 36 Número de semillas

REND = Rendimiento de fruto en toneladas por hectárea.

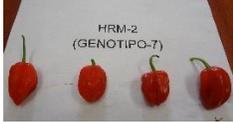
Genotipo	Manejo cultivo	Planta, tallo y hoja	Forma y color de fruto, ápice y pedúnculo	Lóculos, placenta y semilla	Profundidad de lóculos y semillas
6: HRM-1					
7: HRM-2					
8: HRM-3					
9: HRM-6					
10: HRM-10					

Figura A.1. Comparativo de características morfológicas de los genotipos de chiles habaneros rojos y su variedad ad de referencia producidos bajo condiciones de invernadero en CESAL-INIFAP en Saltillo, Coah. 2016.