

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



Descripción Varietal y Comportamiento Agronómico de Seis Genotipos de Chile
(*Capsicum annuum* L.) Bajo Condiciones de Campo en Saltillo, Coahuila

Por:

ANDRÉS GUTIÉRREZ TORRES

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 AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Descripción Varietal y Comportamiento Agronómico de Seis Genotipos de Chile
(*Capsicum annuum* L.) Bajo Condiciones de Campo de Saltillo, Coahuila

Por:

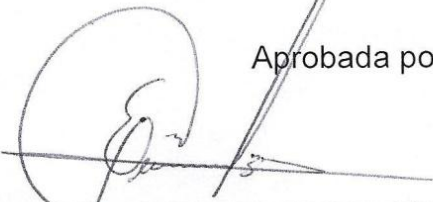
ANDRÉS GUTIÉRREZ TORRES


TESIS

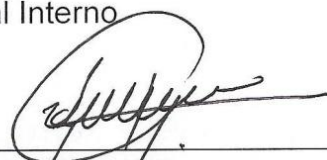
Presentada como requisito parcial para obtener el título de

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Aprobada por el Comité de Asesoría:


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Asesor Principal Interno


Dr. David Sanchez Aspeytia
Asesor Principal Externo


M.P. Victor Manuel Villanueva Coronado
Coasesor


Dr. Gabriel Gallegos Morales
Coordinador de la División de Agronomía



Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México
Diciembre, 2017

INDICE DE CONTENIDO

Descripción	Pág.
INDICE DE CONTENIDO.....	i
INDICE DE CUADROS.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
DEDICATORIAS.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCION.....	1
Objetivo.....	4
Hipótesis.....	4
REVISION DE LITERATURA.....	5
El Cultivo del Chile.....	5
Programas de Semillas.....	6
Certificación de semillas.....	8
Calidad de las semillas.....	10
Descripción varietal.....	11
Biotecnología en la caracterización de variedades.....	17
Degeneración varietal y sus causas.....	18
Conservación, registro y protección de variedades.....	20
Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas.....	26
Guías técnicas.....	27
Requisitos de la UPOV para la protección de obtenciones vegetales.....	30
MATERIALES Y METODOS.....	34
Localización del Área de Estudio.....	34
Material Genético.....	34
Producción de Plántula.....	35
Trasplante Bajo Condiciones de Campo.....	35
Caracterización de Genotipos.....	36
Diseño Experimental.....	52
RESULTADOS Y DISCUSION.....	54
CONCLUSIONES.....	87
LITERATURA CITADA.....	90

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Descripción	Página
3.1	Relación de genotipos de chile anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos para su evaluación y descripción varietal bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.....	35
4.1	Descriptores varietales de planta, hoja y flor en los genotipos de chiles anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.....	62
4.2	Descriptores cualitativos de fruto en los genotipos de chiles anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.....	65
4.3	. Descriptores cuantitativos en los genotipos de chiles anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.....	66
4.4	Cuadros medios del análisis de varianza de seis genotipos de chiles anchos poblanos, mulatos y mirasoles guajillos evaluados en el Rancho La Gloria, Municipio de Saltillo, Coah. 2016.....	71
4.5	Cuadros medios del análisis de varianza de seis genotipos de chiles anchos poblanos, mulatos y mirasoles guajillos evaluados en el Rancho La Gloria, Municipio de Saltillo, Coah. 2016.....	71
4.6	Comparación de medias de las variables cuantitativas de seis genotipos de chiles anchos poblanos, mulatos y mirasoles guajillos evaluados en el Rancho La Gloria, Municipio de Saltillo, Coah. 2016.....	74
4.7	Diferencias morfológicas en los genotipos de chiles anchos mulatos, anchos poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.....	79

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Descripción	Página
4.1	Relación de características morfológicas de los genotipos de chiles anchos mulatos AM-VR y ♂AM-97-45-21 producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah., 2016.....	80
4.2	Relación de características morfológicas de los genotipos de chiles anchos poblanos ♂/♀ AP-3526 y ♂A-30010 producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.....	86
4.3	Relación de características morfológicas de los genotipos de chiles mirasoles guajillos ♂MG-20166 y ♀MG-20174 producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah., 2016.....	87

DEDICATORIAS

A Mis Padres: Mi Papá, El *Sr. Pablo Gutiérrez García* de oficio albañil, que, aunque no estudio una carrera profesional ha mostrado que no se necesita tener estudios para formar un patrimonio y conseguir lo que se proponga; agradecido con él por darme un techo, vestimenta, comida y la mejor herencia que puede dar un padre, el estudio y con el saber trabajar, estoy seguro que sin él no podría haber terminado en tiempo y forma mi carrera de licenciatura. Mi Mamá, *Sra. Ma Guadalupe Torres Rodríguez* de oficio comerciante, que a pesar de no tener una carrera profesional, realiza las operaciones aritméticas tan rápido como una calculadora y mejor que un estudiante de secundaria, prepa, o incluso de licenciatura, agradecido por formarme como una persona cada día mejor, a través de sus enseñanzas, consejos y amor, todos los ánimos que me decía en cada llamada, todas esas palabras de aliento hoy se ven reflejadas en el nuevo profesionista que concluye sus estudios de licenciatura.

A Mis hermanos. Lic María Guadalupe Gutiérrez Torres, Osvaldo Gutiérrez Torres estudiante de la carrera de Ingeniero en Sistemas Automotrices del Tecnológico de Celaya y Valeria Gutiérrez Torres estudiante de la carrera de Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de Puebla, este gran logro es en gran parte gracias a ustedes, por todas las palabras de motivación y consejos que me ayudaron a realizar y corregir mis acciones para ser cada día mejor.

A Mis Tías (os) Sandra, Juaita, Ramona, Rosario, Genoveva, Cristina, Placido, Rodolfillo, Cenaido, María de Jesús, Carmela. Mis abuelos: Rosa, Antonio,

Graciana, Rodolfo y primos (as), y a toda mi familia que no menciono, pero no menos importantes, siempre agradecido por el apoyo moral, no solo en la vida profesional, si no laboral y social.

AGRADECIMIENTOS

Al señor todo poderoso: Por darme la vida y ser mi guía, darme una familia, salud y la oportunidad de estudiar, así como terminar mi carrera con la conclusión de mi tesis.

A mi Alma Mater: La gloriosa Antonio Narro, por abrirme sus puertas, para entrarme al mundo del saber, agradecido por la preparación que me dio, a cada uno de los maestros, a veces mucha o poca, pero bien aprovechada.

Departamento de Fitomejoramiento: En especial al Dr. Mario E. Vázquez Badillo mi asesor de tesis, por la oportunidad de aceptarme en su trabajo de investigación (tesis), por cada uno de sus consejos y la asesoría durante el desarrollo del mismo y demás maestros, aunque no los menciono pero que no son menos importantes.

INIFAP: En especial al Dr. David Sánchez Aspeytia por la asesoría brindada durante el establecimiento, manejo y toma de datos de los materiales evaluados.

A mis Amigos: Nico, José Luis, Elvis, Carmen, Froylán, Ricardo Hidalgo, Juan Díaz por el apoyo brindado durante el desarrollo de mi tesis y a los compañeros de generación por los consejos y palabras de motivación.

Los datos de la presente tesis son propiedad del Campo Experimental Saltillo (CESAL) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

RESUMEN

La importancia de la descripción varietal radica en poder registrar la variedad ante organismos oficiales, proveer su difusión y realizar adecuadamente su multiplicación, manteniendo su pureza genética, esto con el objetivo de ofrecer certeza al obtentor de una nueva variedad y el que hará uso del material registrado. El objetivo del presente trabajo fue obtener la descripción varietal de seis genotipos de chiles (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones de campo en el sureste de Coahuila. Los genotipos fueron anchos mulatos, anchos poblanos y mirasoles guajillos generados por INIFAP. Se utilizó la guía técnica de chile (SNICS, 2014). Los resultados muestran que al menos existen 12 descriptores que difieren entre sí, así mismo se encontraron diferencias significativas entre las variables cuantitativas y de rendimiento. Dentro de los chiles anchos mulatos, ♂AM-97-45-21 presentó coloración más atractiva al tener un color de fruto más oscuro intenso y brillante que AM-VR, sin embargo, en los chiles anchos poblanos, ♂/♀ AP-3526 registró un fruto más atractivo, al tener mejor tamaño, color y apariencia, con una placenta muy distribuida y de buen tamaño que ♂AP-30010, en tanto los chiles mirasoles guajillos, ♂MG-20166 presentó un rendimiento de 5.983 t ha⁻¹ que ♀MG-20174 (10.638 t ha⁻¹) sin embargo, el color de fruto antes de su madurez, sección transversal de su fruto, grosor de pericarpio, tipo de placenta y color de fruto en su madurez lo hicieron ser más atractivo que ♀MG-20174.

Palabras claves: *Capsicum annuum* L. Descripción varietal, manejo agronómico, rendimiento, Saltillo, INIFAP.

INTRODUCCIÓN

El chile tiene su origen en México, (Olvera et al, 1998) afirma de que existen evidencias de que fue cultivado desde el año 7,000 al 2,555 ac, en los estados de Puebla y Tamaulipas, el género *Capsicum* incluye un promedio de 25 especies, en el ámbito mundial México ocupa el segundo lugar seguido de China, tercero Turquía Indonesia y España sucesivamente (Faostat, 2014) en México participan más de 12 mil productores que dan empleo a más de 30 millones de jornales con una superficie en producción de 144 mil hectáreas; con alrededor de dos millones 200 mil toneladas, lo que equivale al ocho por ciento de la producción mundial, de acuerdo con el Comité Nacional Sistema Producto Chile (SAGARPA, 2014), entre los tipos más importantes desde el punto de vista económico se encuentran: Jalapeño, Serrano, Ancho y Guajillo, otros de menor importancia son Pasilla, Carricillo, de Árbol y Mirador. Sin embargo, existen muchos otros tipos de importancia regional o local, que en ocasiones son poblaciones locales adaptadas a las diversas condiciones ambientales y con un alto potencial para usarse de forma directa por sus características particulares, y como fuente de germoplasma en programas de mejoramiento. Esta hortaliza se siembra comercialmente desde el nivel del mar en las regiones tropicales de la costa, hasta los 2500 metros de altura en las regiones templadas de la Mesa Central.

Los principales problemas que encontramos en la producción de chile son: la escasez de la semilla de genotipos mejorados nacionales, que satisfagan la

producción, calidad del fruto y resistencia a factores adversos, como la enfermedad causada por *Phytophthora capsici*, *Fusarium spp.* *Rhizoctonia spp.*, *Verticillium spp* *Sclerotium spp*, además, la mayoría de los productores no aplican las nuevas tecnologías de producción. Atendiendo a esta problemática, en nuestro país requerimos de nuevas variedades o híbridos de semilla sana, vigorosa y con buena calidad de germinación, de alta pureza genética, con resistencia a plagas y enfermedades, con buena calidad de fruto y con alto potencial de rendimiento.

La etapa inicial del mejoramiento genético de una especie, es la selección y evaluación de las variedades, tras varios ciclos de selección y tener una variedad con las características deseables para el fitomejorador (sana, vigorosa, buen porte, y con alto potencial de rendimiento), en la fase final es cuando el fitomejorador libera un material nuevo, para lo cual es importante realizar la descripción varietal, y observar sus atributos fundamentales en una variedad vegetal que debe ser distinta, homogénea y estable en relación a los materiales vegetales que se encuentran en el mercado de semillas.

Por lo antes mencionado, es necesario contar con instrumentos técnicos para la caracterización varietal de un cultivo y basarse en las guías técnicas para la descripción varietal que expiden los organismos nacionales e internacionales, donde se incluyen el conjunto de características y observaciones que permitan

caracterizar a una variedad vegetal para su identificación y distinción, y que es parte esencial para la inscripción de variedades vegetales o para solicitud de expedición de título de obtentor ante dependencias oficiales. Con el propósito de permitir la operación exitosa de esquemas nacionales de certificación de semillas, es importante tener el conocimiento tanto técnico como práctico de los caracteres pertinentes de las variedades vegetales. Esto permite la obtención y establecimiento de los derechos de obtentor con el fin de tener un mejor control del comercio de semillas, donde el genotipo está determinado por la calidad. Se evita la biopiratería de materiales vegetales y con ello se logra el éxito del mejoramiento y la producción de semilla que utilizara el productor a nivel comercial.

En México existen pocas empresas dedicadas al mejoramiento genético de nuevas variedades de chile ancho y guajillo, y las que hay son extranjeras, por ello los precios tan alto de la semilla mejorada de esta especie. Con el propósito de abaratar el precio de la semilla y aumentar el rendimiento de la semilla, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), a través de su Programa de Mejoramiento Genético de Chile y del campo Experimental Saltillo (CESAL), contribuye en el proyecto macro de mejoramiento genético de chiles con su objetivo fundamental de contribuir a la sustentabilidad y productividad del cultivo de chile del país mediante el desarrollo de variedades e híbridos con alto potencial de rendimiento, calidad de fruto y tolerancia a plagas y enfermedades, planteándose el siguiente

Objetivo General

Obtener la descripción varietal de seis genotipos de chiles y el comportamiento agronómico bajo condiciones de campo

Objetivos específicos

- Obtener y comparar los descriptores varietales de seis genotipos de chiles é identificar a los que distinguen a una variedad de otras.
- Evaluar el comportamiento agronómico de seis genotipos de chiles bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo.

Hipótesis

La descripción varietal y comportamiento agronómico de los seis genotipos de chile evaluados presenta indicadores diferenciados entre sí en sus características cualitativas y cuantitativas bajo las condiciones de campo en el sureste de Saltillo.

REVISIÓN DE LITERATURA

El cultivo del chile

Capsicum annuum L., es la de mayor importancia entre las especies de los chiles cultivados, con origen, domesticación y diversificación en México. Esta especie es importante generadora de empleos en las regiones involucradas, genera ingresos competitivos para los productores y porque en la cosecha genera 150 jornales por hectárea, esto refleja un impacto social positivo, está relacionado con efectos medicinales, aumenta el número de calorías quemadas durante la digestión, reduce los niveles de colesterol, es un anticoagulante, y se le asocia con cualidades antioxidantes. Tradicionalmente se usa como infusión para el asma, tos, resfriado; como analgésico en caso de artritis, antiinflamatorio, incluso tiene propiedades para combatir el cáncer de próstata (INFOSIAP, 2010).

La capsaicina provee cualidades de picor a los chiles, este compuesto tiene actividad analgésicas y antiinflamatorias y se autoriza para fines terapéuticos para tratar dolores provocados por la artritis reumatoide y la neuropatía diabética (Castellón, 2012).

Programas de Semillas

Según Douglas, (1982) el mejoramiento genético es la base de un buen programa de semillas, y el éxito se presenta cuando se introducen con frecuencia variedades nuevas y mejoradas para su multiplicación. Un examen del mejoramiento genético y su relación con el programa de semillas es el primer paso a un programa de semillas más sólido. Los componentes que definen la calidad de la semilla son: calidad genética que puede ser evaluada mediante parámetros físico y bioquímicos, de este último se incluye un ensayo de patrones electroforéticos de proteínas e isoenzimas que identifican genotípicamente líneas, híbridos y variedades, con el fin de detectar mezclas, así como la naturaleza de los progenitores y la descripción de los mismos.

La evaluación de la productividad, el nivel de apoyo y el adelanto de la investigación de cultivos, especialmente en el mejoramiento genético, introducción y ensayos varietales es decisivo para determinar cómo se debe mejorar el programa de semillas. La pureza genética, pureza física, alto grado de sanidad y viabilidad son componentes esenciales de una semilla de alta calidad (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 el mercadeo (Douglas, 1982).

Douglas (1982) dice que los elementos esenciales para el éxito de un programa de semillas son:

- Identificación de lo existente y las metas a alcanzar en un programa de semillas.
- Conocimiento 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 o 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.
- Provisión de los recursos necesarios.

Mejoramiento genético

Douglas (1982) menciona que la obtención de nuevas variedades es una actividad especializada y compleja cuya organización depende del nivel de desarrollo de la mejora de plantas y de la producción de semillas en general, con las lógicas variaciones según las diferentes especies y los niveles alcanzados en cada una de ellas.

El objetivo de la mejora, es la obtención de nuevas y mejores variedades; dentro de este fin general se pueden distinguir cuatro objetivos:

1. Mejora general de la productividad.
2. Mejora de la rusticidad.
3. Mejora de la resistencia a plagas y enfermedades.
4. Mejora de la calidad de producto.

Certificación de semillas

Consiste en verificar e inspeccionar las semillas para siembra, desde su origen, durante su proceso de producción en campo, beneficio y acondicionamiento, hasta su almacenamiento y comercialización, conforme estrictas normas de calidad establecidas. Sólo las semillas que cubren los requisitos de alta calidad genética, fisiológica, física y fitosanitaria, y deben ser certificadas por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). Las semillas certificadas son una garantía de calidad para el productor. Su uso en el establecimiento de un cultivo significa la completa seguridad de obtener una buena germinación con: Plántulas vigorosas y sanas. Las semillas certificadas son de buena germinación, libre de objetos inertes, libre de malezas, plagas y enfermedades de una sola variedad y deberá ser tratadas químicamente, Estas características de las semillas se corroboran a través de inspecciones de campo y análisis de laboratorio realizados por personal técnico especializado. Si la variedad presenta variación en algún carácter, se debe establecer, hasta donde sea posible, la amplitud de dicha variación ó, en su caso, observar si se

presenta influencia inversa debido a factores genéticos o ambientales en donde se establece la evaluación de las plantas (SNICS, 2016).

Para poder establecer un programa de semillas certificadas y que éste tenga éxito, es necesario tomar en cuenta lo siguiente: 1) Comprender los factores que influyen en la adopción y uso de semillas certificadas por parte del agricultor; 2) Establecer mecanismos eficaces para informar y educar a los productores en cuanto al mejor uso de las semillas certificadas y, 3) Promover é impulsar el desarrollo de un sistema de mercado eficaz que permita suministrar a los agricultores semillas certificadas (Douglas, 1982). La etiqueta oficial de certificación de la SAGARPA garantiza que la semilla es de alta calidad y que con ella se establecerá un cultivo sano, vigoroso y uniforme. (SNICS, 2015). Según el Comité Nacional Sistema-producto, las ventajas de usar una semilla certificada son mayores que usando semilla criollo o tradicional, algunas de las ventajas son: una mayor productividad en relación con las razas criollas y garantizan una germinación homogénea, por ser uniformes y estar clasificadas en tamaños, lo cual facilita una cosecha mecánica y eficiente. Otra ventaja es que se encuentran libres de malezas y son sometidas a un tratamiento químico que evita la presencia de plagas y enfermedades.

Calidad de las semillas

La descripción varietal es cómo 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 (SNICS, 2014). En este sentido, Muñoz (1993) lo define como un conjunto de observaciones que permiten caracterizar y distinguir a una población de plantas que constituyen una variedad, además cada grupo de plantas posee diferentes cualidades, por lo cual es necesario que cada variedad sea identificada en todas sus características agronómicas y morfológicas sustanciales. Si un programa de semillas ha de ser exitoso, las semillas de las variedades mejoradas deben ser superiores a las semillas que produce el agricultor, por lo tanto, la calidad de las semillas comprende desde la etapa de investigación, hasta los procesos de producción, secado y acondicionamiento, almacenamiento y distribución de las semillas.

Thomson (1979) y Garay (1989) coincidieron en describir cuatro componentes en la calidad de semillas: genético, fisiológico, sanitario y características físicas. En el caso de la calidad genética, el SNICS (2007) la considera como la medida de la identidad genética de la semilla, se expresa como el porcentaje de las semillas viables que se identifican con respecto a los caracteres pertinentes de la variedad vegetal. Mientras que la calidad fisiológica es la capacidad de las semillas para producir material de propagación fisiológicamente viable y se expresa en porcentaje con respecto al total de muestra del lote. En cambio, la

calidad sanitaria, se evalúa y determina la presencia o ausencia de organismos patógenos en el lote de semillas y la calidad física es considerada como el porcentaje del peso que corresponde a la semilla de la especie, con respecto al peso total de la muestra de un determinado lote.

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). Por lo tanto, la descripción varietal es un conjunto de observaciones que permiten distinguir y caracterizar a una población de plantas que constituyen una variedad (Laguna *et al.*, 2006).

Los objetivos en la industria de semillas son: controlar la pureza genética y física de cada variedad para infundir credibilidad en el comercio de semillas, permitiendo efectuar y adecuando un control de calidad. Sin embargo, la descripción varietal se debe hacer con la mayor precisión para evitar confusiones o inseguridad, tanto a las personas involucradas en la producción de semillas como a las responsables de supervisar y controlar su pureza.

El termino descripción varietal se entiende como un rasgo distintivo de toda una planta o parte de ella, es decir es la suma total de características de una planta o parte de ella, es decir, es la suma de todas las características fenotípicas que la componen, con ello proporciona una descripción completa, para realizarla es necesario utilizar los principios que aplican las directrices para la realización 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 evaluación, donde se efectúan exámenes y que deberán de aplicarse siempre en la descripción varietal de una variedad vegetal (UPOV, 2001). Al respecto, Flores (2011) menciona que la importancia de la descripción varietal radica en poder registrar la variedad ante organismos oficiales, proveer su difusión y realizar adecuadamente su multiplicación, manteniendo su pureza genética, esto con el objetivo de ofrecer certeza al obtentor de una nueva variedad y el que hará uso del material registrado.

La descripción varietal es básica para las operaciones de inspección y descontaminación en los campos productores de semillas; por lo tanto, la falta de una descripción varietal apropiada es a menudo una fuente de conflicto entre los mejoradores, los cuales deben reconocer que son los responsables de describir oportuna y precisamente los materiales vegetales que liberan (CIMMYT, 2001). Por lo anterior, es necesario utilizar las guías técnicas para la descripción varietal que expiden los organismos nacionales e internacionales

como el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y La Unión Internacional para la Protección de la Obtenciones Vegétales (UPOV). Las guías incluyen el conjunto de descriptores varietales y observaciones que permiten caracterizar una variedad vegetal para su identificación y distinción, que es parte esencial para la inscripción de variedades vegetales o para solicitar la expedición de título de obtentor ante dependencias oficiales. (SNICS, 2002; UPOV, 2001). Lo anterior, permite la entrega y la creación de los derechos de obtentor para un mejor control del comercio de semillas, donde el atributo de calidad es básico debido a que lo determina el genotipo, además permite elaborar estudios de interés agronómico en la especie y se evita la biopiratería de materiales vegetales (Keefe y Draper, 1986).

La Association of official Seed Certifying Agencies (AOSCO, 2017) define a la variedad como una subdivisión de una clase que es diferente, uniforme y estable: diferente en el sentido de que la variedad se puede identificar por una o varias características morfológicas, físicas, o de otro tipo que la distinguen de las otras variedades conocidas; uniforme, se puede explicar la variación de las características esenciales y típicas y estable, por cuando la variedad permanecerá sin cambios y ofrecerá un grado razonable de confiabilidad en sus características esenciales y típicas y en su uniformidad cuando la variedad es producida o reconstruida según lo exigen sus diferentes categorías.

Muñoz (1993) menciona que, para hacer la descripción, esta se debe de hacer en el fenotipo observando de las plantas de una variedad y depende del potencial genético (genotipo) de la planta y de su expresión (fenotipo) que reciben los efectos ambientales presentes, por lo tanto, se debe conocer el fenotipo para tratar de diferenciar las variaciones debidas a los efectos genéticos de aquellas que ocurren por efectos ambientales, que no pueden eliminar. 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 de Plantas (CCVP) (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 CCVP 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 de Plantas (RNVP) (García, 1985).

Uso actual de la descripción varietal y su perspectiva

La UPOV (1979) 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, porque detrás de cada nueva variedad hay una considerable inversión y recurso humano. Actualmente la industria semillera hace un gran uso de esta, principalmente en el desmezcle, siendo esta una práctica que caracteriza la producción de semillas.

(Laguna, et al., 2006). Menciona que la descripción varietal es un conjunto de observaciones que permiten distinguir y caracterizar a una población de plantas que constituyen una variedad.

Existen distintas categorías de datos según la expresión del descriptor; estas pueden ser cualitativas o cuantitativas. Al realizar una caracterización se espera que las características visibles de una especie sean homogéneas, sin embargo, en algunos casos no se expresan con la misma intensidad. A esta diferencia en la expresión del carácter se le llama “estado del descriptor” y se registra mediante escalas de valor. Al realizar la caracterización se deben utilizar variables morfológicas confiables que discriminen permitiendo así la diferenciación entre grupos. Estas variables están ya establecidas en las

llamadas “guías técnicas para la descripción varietal” expedidas por la International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV, 2002).

Debido al incremento excesivo de materiales nuevos, se han creado nuevos métodos de descripción varietal, como son las pruebas de laboratorio, de tipo bioquímica, fisiológicas, electroforesis (Debouck, 1979), en tanto otras son en observación en campo, como lo son las evaluaciones morfológicas y fenológica. Pruebas de adaptabilidad, tolerancia a plagas y enfermedades, la prueba de reacción a la peroxidasa en soya, reacción al fenol en trigo, luz ultravioleta en avena y ryegrass, hidróxido de potasio en arroz, son algunas de las pruebas más utilizadas en el laboratorio (CIAT, 1983). La importancia de la descripción varietal radica en poder registrar la variedad ante organismos oficiales, promover su difusión y realizar adecuadamente su multiplicación, manteniendo su pureza genética; esto con la finalidad de ofrecer certeza al obtentor de una nueva variedad y el que hará uso del material registrado.

Los descriptores del tipo cualitativo son los que mejor indican a una especie o una 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 (Debouck e Hidalgo, 1984). Mientras que los caracteres cuantitativos, que se pueden medir mediante un sistema de numeración continua, manifiesta genotípicamente como una distribución normal donde aparece un ámbito de la expresión fenotípica. Estos caracteres son más

afectados por el medio ambiente (por ejemplo, la altura de las guías de los frijoles de crecimiento indeterminado, altura de plantas en maíz y sorgo y número de hojas en arroz) (CIAT, 1993).

Sánchez (1990), menciona que, de acuerdo a investigaciones realizadas en frijol, encontró que el color de la hoja, flor, tallo y semilla son de herencia simple, influenciados por factores complementarios y de epistasis recesiva. Así pues, en la identificación de plantas, las características cualitativas tales como la forma, color y textura, son consideradas por Engels (1983) como de mayor utilidad, logrando que la probabilidad de una clasificación errónea sea mínima.

Biotecnología en la caracterización de variedades

Herramientas de biotecnología como electroforesis y la reacción en cadena de polimerasa (PCR), pueden ser usadas para caracterizar variedades de Chile. Su principal ventaja, es que se pueden caracterizar los materiales a nivel de genotipo; destacando fundamentalmente con esto que se evita la interacción genotipo–ambiente, la cual es común cuando se usan descriptores morfológicos. Estas herramientas pueden proporcionar información adicional sobre relación genética (parentesco) y sobre diversidad genética. La desventaja de estos métodos estriba en su costo y en la complejidad inherente de la conducción de los análisis en el laboratorio y la interpretación de los resultados. En la actualidad se han desarrollado metodologías moleculares que permiten

identificar cambios genéticos, aun cuando fenotípicamente no sean perceptibles en los cultivos, como es el caso de las proteínas almacenadas en la semilla, que representan un tipo de marcador molecular. Según Forster *et al.*, (1997), los métodos moleculares, como la separación de proteínas por electroforesis vertical con poliacrilamida (PAGE), se aplican en el mejoramiento para la uniformidad de nuevos cultivos, en la evaluación y/o identificación de la calidad, pureza varietal y en la protección de los derechos de obtentor, así como para evitar el robo o piratería de germoplasma vegetal.

Es fundamental tener una mayor conciencia acerca de la importancia que tiene el registrar una variedad a nivel mundial, para evitar con esto la biopiratería de materiales; así mismo, es necesario mejorar los patrones de evaluación que permitan caracterizar adecuadamente a un material vegetal, ya que con el avance de las nuevas técnicas, como la ingeniería genética, en donde se obtienen una gran cantidad de variedades, las cuales requieren ser protegidas, dificultándose esto porque las diferencias entre cultivares son cada vez menores (Sandoval *et al.*, 2003).

Degeneración varietal y sus causas

Por definición es cuando un ideotipo está reproduciéndose y en el transcurso de varias generaciones aparecen en general, dentro de él desviaciones claras

hacia las formas primitivas. Los individuos se van echando a perder y con esto se nota un rendimiento más bajo, la variedad se dice que esta degenerada. Para impedir la degeneración de una especie hay que conocer sus causas, algunas de estas son:

- Mezcla mecánica de semillas: ocasionado por el empleo de equipo de siembra, el cual exista residuos de semillas de otra variedad, en sacos con resto de otras semillas, en los equipos donde se seca y limpia la variedad y también sucede en el transporte y su almacenamiento.
- Fecundación ajena: Ocurre cuando en el mismo campo se encuentran plantas de otras variedades.
- Selección natural: En las últimas décadas, las variedades fueron obtenidas por selección de una línea homocigótica, dentro de una población de genotipos naturales. En la agricultura moderna, muchas variedades son una mezcla de líneas que morfológicamente no se pueden distinguir, pero con sus características fisiológicas son distintas.
- Presencias de mutaciones: la mayoría de las mutaciones presentadas son perjudiciales. Solamente pocas de ellas tienen un valor positivo, por eso el proceso de la mutación, en general, conduce a un empeoramiento de las variedades.
- Segregación natural: una nueva variedad cultivada se utiliza para la siembra, cuando sus caracteres morfológicos y de rendimiento son homogéneos, pero hay caracteres que pueden segregarse hasta 30

generaciones y por eso es imposible que las variedades sembradas durante varios años, puedan tener segregación de este tipo.

- Deterioro de la semilla por medio de aberraciones cromosómicas.
- Alteraciones cromosómicas en especies diploides.

Conservación, registro y protección de variedades

Una vez obtenida una variedad es necesario 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 fundamenta 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

Para el año de 1991 se establece una nueva ley de semillas en México, en donde el Comité Calificador de Variedades de Plantas (CCVP), plantea ser más eficiente en la información sobre los procedimientos en materia de registro de variedades a estándares internacionales, garantizando la calidad en el proceso (guías técnicas). Por definición, estas guías son documentos que expide la secretaria que contienen los caracteres pertinentes y la metodología, para su

evaluación. Permite describir una población de plantas que constituye una variedad vegetal para su identificación y distinción (SNICS, 2014).

Para patentar un nuevo material es necesaria la descripción de la variedad en cuestión, pago de productos y aprovechamientos, solicitud de inscripción en el catálogo de variedades factibles de certificación, además 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 a 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.

La descripción varietal es forzosamente un requisito para registrar una nueva variedad, en tanto una descripción molecular y/o bioquímica es opcional que diferencia genotípicamente a variedades de una a la otra.

Protección de variedades

A fin de incrementar la producción agropecuaria a través de un marco teórico y normativo, es indispensable el registro de variedades vegetales que consiste en administrar y coordinar el sistema que fomente la generación y transferencia de tecnologías en nuevas variedades vegetales. Dando la oportunidad a los productores nacionales e internacionales el uso de mejores variedades bajo un marco de certidumbre jurídica y de retribución equitativa. 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. De acuerdo con Smith y Chin (1992), un descriptor varietal puede ser considerado útil en la protección de variedades si cumple con los siguientes requisitos: 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 lista de variedades protegidas

obligan a pagar una cierta cuota. Según el SNICS (2015) La Ley Federal de Variedades Vegetales establece que los derechos de obtentor tendrán una duración de: 18 años para especies perennes (forestales, frutícolas, vides, ornamentales) y su porta injertos o de 15 años para las especies no incluidas en el comentario anterior. Estos plazos se contarán a partir de la fecha de expedición del título de obtentor y, una vez transcurridos, la variedad vegetal, su aprovechamiento y explotación, pasarán al dominio público.

Variedades de referencia

Son variedades con las que deben compararse la variedad en estudio, deben ser variedades que 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 aplica el examen de descripción (UPOV, 1979).

Variedades y obtentores

Según la UPOV, una variedad es un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor, pueda definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto

genotipo o de una cierta combinación de genotipos, distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de uno de dichos caracteres por lo menos, considerarse como una unidad de propagarse sin alteración. Parte de una subdivisión de una especie que incluye a un grupo de individuos con características similares y que se considera estable y homogénea (SNICS, 2014). Si la variedad vegetal reúne las condiciones expuestas en el convenio de la UPOV, entonces se oferta la protección al obtentor de la variedad vegetal. La UPOV define al obtentor como la persona que haya creado o descubierto y puesto a punto una variedad. Persona que sea el empleador de la persona antes mencionada o que haya encargado su trabajo, cuando la legislación de la parte contratante en cuestión así lo disponga o el causahabiente de la primera o de la segunda persona mencionadas, según el caso.

El obtentor debe ser el que haya creado la variedad y podrá ser un cultivador, un agricultor, una compañía o un científico, sin embargo, el obtentor debió de haber empleado una técnica de fitomejoramiento que podría ir desde una selección básica realizada por un cultivador aficionado, hasta procedimientos avanzados, como los de ingeniería genética. Por lo tanto, los derechos de obtentor de variedades vegetales, es una forma de derechos de la propiedad intelectual, que contribuye a proporcionar un beneficio en la inversión al obtentor de una nueva variedad vegetal, mientras, al mismo tiempo, hace que las variedades protegidas estén disponibles para propósitos de reproducción. Según el reglamento de la Ley Federal de Variedades Vegetales (SAGARPA-

SNICS, 1996) define al obtentor como una persona física o moral que mediante un proceso de mejoramiento haya obtenido y desarrollado, una variedad vegetal de cualquier género y especie. 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 tratado 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: La excepción obligatoria a los actos realizados en un marco privado y con fines no comerciales, cubriendo así la llamada semilla producida por los agricultores de subsistencia. La facultad que se otorga al fitomejorador para utilizar la variedad objeto de la protección como fuente de variación para crear nuevas (UPOV, 2002). Para poder obtener los derechos de obtentor de variedades vegetales, una variedad debe ser nueva debe ser diferente, homogénea y estable (DHE). En México, el registro de variedades le corresponde al Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). El tiempo de derecho de obtentor es por tiempo determinado, el cual puede ser por un plazo de 20 años, como mínimo, a partir de la fecha de concesión o, el caso de los arboles las vides por un plazo de 25 años, como mínimo.

Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

El SNICS es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, encargado de normar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de semillas y variedades vegetales. La liberación de los primeros híbridos de México y la necesidad de incrementar los niveles de producción de alimentos, producto de los avances científicos del siglo XX, dicho lo anterior se obliga la creación de un organismo de fomentar la generación de variedades vegetales y la regulará el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). A partir de 1997, México a través del SNICS es miembro de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV). La UPOV y el SNICS comparten la meta de impulsar una cultura de generación y protección de nuevas Variedades vegetales en beneficio la sociedad. En coordinación con diversos organismos públicos y privados, instituciones de investigación y agricultores, las tres acciones estratégicas del SNICS contribuyen a salvaguardar y aumentar la producción y calidad de los productos agrícolas desde su origen de la semilla.

Las tres actividades que realiza esta institución son: 1. verificar y certificar el origen y la calidad de las semillas, 2. Proteger legalmente los derechos de quien obtiene nuevas variedades de plantas, a través de un derecho de obtentor y 3. Coordinar acciones en materia de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Guías técnicas

El proceso de certificación de semillas que requiere de caracterización varietal, se realiza a través de guías técnicas, y la gestión de las solicitudes para la obtención del título de obtentor de variedades vegetales se efectúa ante el SNICS y en la Ley de Semillas y Variedades Vegetales, la cual a su vez requiere de un marco técnico normativo legal que aporte los elementos necesarios para el otorgamiento de los certificados de calidad o de los títulos de obtentor. Por lo tanto, las guías técnicas son documentos que expide el SNICS (2016), en el contienen los caracteres pertinentes y la metodología para su evaluación. Permite describir una población de plantas que constituye una variedad vegetal para su identificación y distinción

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; así mismo menciona 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. La Norma Oficial Mexicana, por la que se determinan los requisitos que deben cumplir las denominaciones de las variedades vegetales, tiene por objeto establecer los

requisitos que deben cumplir las denominaciones varietales para el registro, producción, certificación, comercialización y aprovechamiento de las variedades vegetales o su material de propagación. Toda empresa física, moral que se dedique a la producción de y/o desarrollo de variedades vegetales es de observancia obligatoria que soliciten el registro de variedades vegetales con fines de certificación de la calidad de las semillas para siembra, o para solicitar el título de obtentor (SNICS, 1996).

Comité Calificador de Variedades Vegetales

Creado el 16 de junio del año 2000, 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 (SAGARPA, 2015). Dentro de sus funciones se encuentran:

- Dictaminar la procedencia de las solicitudes de título de obtentor y su inscripción en el registro.
- Establecer los procedimientos para la realización y evaluación de pruebas técnicas de campo o laboratorio
- Dar su opinión para la formulación de normas oficiales mexicanas relativas a la caracterización y evaluación de variedades vegetales con fines de descripción.
- Coordinar los Grupos de Apoyo Técnico.

Grupos de apoyos

Para la ejecución de las tareas que le confiere la Ley Federal de Variedades Vegetales y su Reglamento, el SNICS como Secretaría Técnica del Comité Calificador de Variedades Vegetales, desde 1995 ha conformado y coordinado diferentes Grupos de Apoyo Técnico, integrado por especialistas en cada género o especie. Las funciones de estos grupos de expertos son: fungir como peritos en variedades vegetales, opinar sobre la identificación de cualquier variedad vegetal, así como sobre la distinción, estabilidad y homogeneidad como requisitos de una variedad vegetal. Lo que destaca la participación de estos grupos es la elaboración de las guías técnicas para la descripción varietal de maíz, nopal, aguacate, amaranto, chirimoya, dalia, cempasúchil, tomate de cascara, garbanzo, ajo, algodón, avena, cebolla, cítricos, fresa, papa, jitomate, y otras. Algunas guías están elaboradas para 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. Actualmente se han conformado cinco grupos de apoyo técnico y varios subgrupos, los cuales se reúnen cada año de manera frecuente, en ellos participan 80 especialistas de instituciones públicas y privadas, vinculadas con el desarrollo y creación de nuevas variedades (SNICS, 2015).

Requisitos de la UPOV para la protección de obtenciones vegetales

El convenio internacional para la protección de obtenciones vegetales, indica que, para proteger una variedad, se le concederá después de un examen donde se apliquen los principios de distintividad, homogeneidad y estabilidad, para lo cual la UPOV, publica sus exámenes o guías técnicas con principios rectores para los países miembros de la unión, para que estos establezcan una base común en el examen de sus variedades y de esta manera se aplique un marco normativo a nivel internacional. UPOV (1991) en sus artículos 7º y 9º mencionan que la variedad sujeta a la protección no haya sido explotada comercialmente; por lo tanto, no requiere de una evaluación técnica, sin embargo, una legal sí. En el artículo 6º del convenio 1978, los requisitos que se proponen son los siguientes:

- La variedad no deberá haber sido ofrecida en venta o comercializada con el consentimiento del obtentor en el territorio de dicho país, o si la legislación de este país lo permite, no haberlo sido en un periodo de un año.
- No deberá de haber sido comercializada en el territorio de cualquier otro país con el consentimiento del obtentor por un periodo anterior superior a seis años en el caso de la vid, arboles forestales, frutales y plantas ornamentales.

Examen de distinción

Con arreglo al convenio de la UPOV (Artículo 6 de las Actas de 1961/ 1972 y 1978, y Artículo 7 del Acta de 1991), con el fin de satisfacer el requisito de la distinción, la variedad deberá distinguirse claramente de cualquier otra variedad cuya existencia sea notoriamente conocida. Es necesario examinar la distinción en relación con todas las variedades notoriamente conocidas. No obstante, puede que no sea necesario efectuar una comparación individual respecto de todo el examen “DHE” se basa principalmente en ensayos en los cultivos efectuados por la autoridad competente encargada de otorgar los derechos de obtentor o por instituciones independientes, como los institutos públicos de investigación, que actúan en representación de dicha autoridad o en algunos casos sobre la base de ensayos en cultivos efectuados por el obtentor. El examen da lugar a la descripción de la variedad mediante sus caracteres pertinentes (ejemplo, altura, forma de la hoja, época de floración, etc.) mediante las cuales pueden definirse como variedad. En la aplicación del examen de la distinción, se evalúan caracteres cualitativos, los cuales son observados en forma visual, existe una clara diferencia entre dos variedades cuando presentan estos caracteres, expresiones diferentes en el ambiente, en tanto, los descriptores cuantitativos, la distinción depende de caracteres medibles, los cuales se consideran coherentes si se producen con el mismo signo en dos ciclos de cultivo continuo o en dos de cada tres ciclos de producción y si en algún caso existiera un solo carácter distintivo respecto a otra variedad vegetal

deberá medirse si es posible, en otro experimento, caracteres Pseudocualitativos, la expresión es parcialmente continua pero varia en más de una dimensión (por ejemplo, oval, elíptica, redonda, oboval y no puede definirse adecuadamente definiendo únicamente los extremos de una gama lineal (UPOV, 1979).

Examen de homogeneidad

Con arreglo al artículo 6.1 de las Actas de 1961/1972 y 1978 del Convenio de la UPOV, se considera homogénea la variedad si es suficientemente homogénea teniendo en cuenta las características particulares de su reproducción sexuada o de su multiplicación vegetativa. En el Artículo 8 del Acta de 1991 se estima que la variedad es homogénea si, a reserva de la variación previsible habida cuenta de las particularidades de su reproducción sexuada o de su multiplicación vegetativa, es suficiente uniforme en sus caracteres pertinentes, aclarando de esta manera que los caracteres constituyen la base para el examen de la homogeneidad. Una manera para garantizar que una diferencia en un carácter, observada en un ensayo en cultivo, suficientemente consistente, consiste en llevar acabo el examen durante al menos dos ocasiones independientes. La claridad de la diferencia entre dos variedades depende de muchos factores y debería de considerarse para ello, en particular, el tipo de expresión del carácter examinado, es decir si se expresa en forma cualitativa, cuantitativa o pseudocualitativa.

Examen de estabilidad

El artículo 6.1 de las actas de 1961/1972 y 1978 del Convenio de la UPOV prevé que la variedad deberá ser estable en sus caracteres esenciales, es decir, deberá permanecer conforme en su definición después de su reproducción o multiplicaciones sucesivas o, cuando el obtentor haya definido un ciclo particular de reproducciones o de multiplicaciones, al final de cada ciclo. Asimismo, el Artículo 9 del Acta de 1991 del Convenio de la UPOV prevé que la variedad se considera estable si sus caracteres pertinentes se mantienen inalterables después de reproducciones o multiplicaciones sucesivas o, en caso de un ciclo particular de reproducciones o de multiplicaciones, al final de cada ciclo.

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 homogeneidad, en tanto, cuando se haya demostrado que un lote de plantas es homogéneo, el material vegetal también puede considerarse estable. Ya que una variedad deberá mostrar cambios pequeños y no muy transformable de un ciclo a otro, en el fenotipo de la planta, en las reproducciones o multiplicaciones posteriores de la semilla, la estabilidad de una variedad es altamente preferible por los agricultores, porque con ello asegura una rápida aceptación por los agricultores (UPOV, 1979).

MATERIALES Y METODOS

Localización de las Áreas de Estudio

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental Saltillo (CESAL) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ubicado en Buenavista, Saltillo, Coahuila, que se encuentra geográficamente en las coordenadas 101° 01' 59'' longitud oeste y 25° 20' 41'' latitud norte, a una altitud de 1792 msnm (Google Earth, 2016), con un clima seco BsoKW (e), con un verano cálido, presencia de lluvias y temperaturas extremosas (García, 1986). También se tuvo un productor cooperante en el Rancho La Gloria, del ejido Santa Teresa de los Muchachos, en Derramadero, Coah., ubicado al lado sureste del municipio de Saltillo, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas 25° 16' 13.81" N y 101° 14' 39.54" O con una elevación de 1797 msnm (Google Earth, 2016).

Material Genético

Para el presente trabajo se utilizaron seis genotipos de chile, los cuales fueron generados en el Campo Experimental de San Luis Potosí con un porcentaje de 90% de endogamias en todos sus caracteres. En el Cuadro 3.1 se presentan la relación de los chiles utilizados para la descripción varietal bajo condiciones de campo en el ciclo PV-2016.

Cuadro 3.1. Relación de genotipos de chile anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos para su evaluación y descripción varietal bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.

Genotipo	Descripción	Genealogía
1	Chile Ancho Mulato	AM-VR
2	Chile Ancho Mulato	AM-97-45-21
3	Chile Ancho Poblano	AP-3526
4	Chile Ancho Poblano	AP-30010
5	Chile Mirasol Guajillo	MG-20174
6	Chile Mirasol Guajillo	MG-20166

Los genotipos testigos y/o referenciados fueron la variedad de chile ancho mulato AM-VR; dicho material es como variedades de referencia para comparar los genotipos de chile a evaluar y caracterizar.

Producción de Plántula

La siembra de la semilla de los genotipos de chile se realizó en charolas de poliestireno de 200 cavidades, utilizando como sustrato peatmoss, en donde se sembraron 200 semillas de cada línea, aplicando un riego al momento de la siembra y se colocaron en el invernadero para la germinación y desarrollo de las plántulas.

Trasplante Bajo Condiciones de Campo

El trasplante se llevó a cabo el 27 de mayo de 2016, el lote experimental constó de cuatro repeticiones de 50 plantas por genotipo, las plántulas se colocaron en surcos de 0.80 metros y a una distancia entre planta y planta de 0.36 m. El riego se llevó a cabo por cintilla y sin acolchado. A partir de este momento se llevó a cabo el manejo del cultivo, con riegos, fertilización, podas, deshierbe y la aplicación de productos químicos para disminuir la incidencia de plagas y

enfermedades. La fertilización se realizó el día 3 de junio de 2016 con la fórmula 50-60-00, utilizando como fuentes Urea (46-00-00) y Fosfato Mono amónico (00-20-00) y posteriormente el aporque. Se realizaron cinco aplicaciones de fertilización foliar. En cuestión del riego, después del trasplante se dieron dos riegos por semana y conforme transcurría la fenología de la planta se aumentaron a tres riegos. Se realizaron tres deshierbes durante la fenología del cultivo en campo. Para el daño ocasionado por mosquita blanca y diabrótica se realizaron aplicaciones de insecticida una vez por semana hasta llegar a la formación del fruto. El tutoréo de la planta se realizó el día 28 de agosto de 2016, se pusieron palos de madera de un metro de longitud cada seis metros, además se colocó rafia tendida para dar soporte a la planta.

Caracterización de Genotipos

La caracterización se realizó de acuerdo con las directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 2010, 2011) para el cultivo de Chile del género *Capsicum annuum* L. y que establece la Guía Técnica para la Descripción Varietal del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS, 2014). Los descriptores fueron evaluados en 18 plantas por genotipo considerando cada seis plantas como una repetición. La evaluación de los descriptores de fruto en poscosecha se llevó a cabo en las instalaciones del CE Saltillo del INIFAP.

Descriptores Evaluados

Se aplicaron de acuerdo a la Guía Técnica para la descripción varietal de Chile (*Capsicum annuum* L.) 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 de 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.

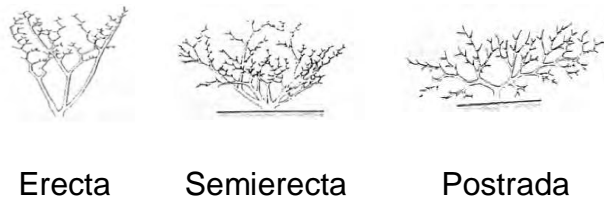
Descriptores Pseudocualitativos (PQ)

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 en cada uno de los genotipos se realizaron en 12 plantas seleccionadas, dichas evaluaciones se efectuaron al azar, procurando que las plantas se encontraran en competencia completa, con el objeto de observar de una manera más precisa a los caracteres. A continuación, se describen cada uno de los descriptores.

D1. QL VG. Plántula: Coloración Antociánica del Hipocótilo. (CAHP). En este descriptor se determinó la *presencia o ausencia* de 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. Este valor se determinó en plantas maduras.

D2. PQ VG. Planta: Habito 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, semierecta o postrada***. Este valor se determinó en plantas maduras.



D3. QL VG. Planta: Hábito de Crecimiento (HC). En cada genotipo se evaluó el tipo de crecimiento de la planta, determinándose si era ***basal, dicotómica o de otro tipo de crecimiento***. Este valor se determinó en plantas maduras.

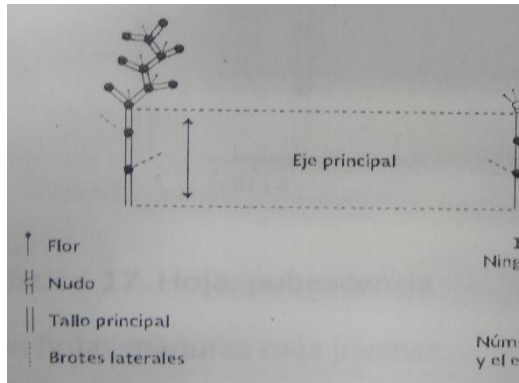
D4. QN. MS. Planta. Longitud de Tallo. (LT). Se midieron en centímetros la longitud del tallo para cada genotipo, clasificándolo en ***corto, mediano o largo***. La medición se realizó en plantas maduras.

D5. QL Planta: Entrenudos Acortados (EA). En los genotipos evaluados se les determino la ***presencia o ausencia*** de entrenudos acortados. Este valor se determinó en plantas maduras.

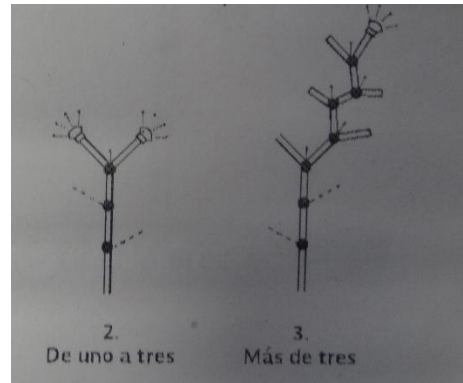
D6. QN MS. Planta. Número de Entrenudos (solamente en variedades con entrenudos acortados). (NEP). En las variedades con entrenudos acortados se determinó el número de entrenudos presentes en la planta, se evaluaron en plantas no podadas y se observaron entre la primera flor y el entrenudo compacto, clasificándolo de ***uno a tres y de más de tres***. Se midieron en plantas maduras.

D7. QN MS. Planta. Longitud del Entrenudo (variedades sin entrenudos acortados). (LEP). En las variedades que no registraron entrenudos acortados se les determinó la longitud del entrenudo, clasificándolo en ***corta, media o larga***. El sistema de ramificación de *Capsicum annuum* consiste en tallos principales, los cuales se ramifican y forman brotes. Se pueden distinguir dos tipos de crecimiento de tallos principales:

- **Crecimiento Tipo A:** Los tallos crecen en forma indeterminada, se desarrollan una o dos flores por nudo y los entrenudos compactos se desarrollan.
- **Crecimiento Tipo B:** Después de la primera ramificación del eje principal aparecen entrenudos compactos y el crecimiento del tallo principal finaliza en un racimo de flores. Da la apariencia de que existen más de dos flores por nudo. Los brotes laterales se desarrollan a partir de los nudos del eje principal y de los tallos principales.



Crecimiento tipo A



Crecimiento tipo B

D8. QN VG. Planta: Color de Antocianinas en el Nivel de los Nudos.

(CANE). 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, débil, medio, fuerte y muy fuerte.*** Este valor se determinó en plantas maduras

D9. QL VG. Tallo: Pubescencia. PT.

En las plantas de cada genotipo se observó la presencia o ausencia de vellosidad en el tallo, la observación se realizó en plantas maduras, excluyendo los primeros dos nudos debajo del brote, clasificándola en ***Escasa, intermedia o densa.*** Este valor se determinó en plantas maduras



Escasa (3)



Intermedia (5)



Densa (7)

D10. PQ VG. Hoja: Forma. (FH). En cada planta se observó la característica de las hojas en plantas maduras, excluyendo los primeros nudos debajo del brote, clasificándolas en ***Deltoide, oval, lanceolada***. Este valor se determinó en plantas maduras.



Deltoide (1)



Oval (2)



Lanceolada (3)

D11. QN MS. Hoja: Longitud. (LH). Se midieron en centímetros las longitudes de las hojas, clasificándose en ***corta, media o larga***. Se midieron en plantas maduras.

D12. QN VS. Hoja: Anchura. (AH). Al igual que en la longitud de las hojas, se midió con una regla el ancho de las hojas en su parte media de las plantas, clasificándolas en ***estrechas, media o anchas***. Se midieron en plantas maduras

D13. PQ VG. Hojas: Color. (CH). Se observaron en las plantas de cada genotipo y se determinó la coloración de las hojas, clasificándolos en ***Verde claro, verde intermedio o verde oscuro***. Este valor se determinó en plantas maduras.

D14. PQ VG. Hojas: Ampollado de la Superficie. (ASH). Se caracteriza por presentar un doblez en la superficie de las hojas en la parte media de las plantas y se clasificó en ***débil, medio y fuerte***. Este valor se determinó en plantas maduras.

D15. PQ VG. Hoja: Posición del Pedúnculo. (PP). En cada genotipo se determinó la posición del pedúnculo de la hoja en plantas maduras; excluyendo los primeros dos nudos debajo del brote y clasificándolos en: ***Erecto o no erecto***.



Erecto (1)

No erecto (2)

D16. PQ VG. Hoja: Margen (MH). Las plantas seleccionadas en cada genotipo se les determinó que tipo de margen de la hoja presentan, determinándose si eran de margen ***entera, ondulada o ciliada***. Este valor se determinó en plantas maduras.

D17. PQ VG. Hoja: Pubescencia. (PH). En las plantas de cada genotipo se observó la presencia de la pubescencia en las hojas maduras jóvenes,

determinado si eran **Laxas, medias o densas**. Este valor se determinó en plantas maduras.



Laxa (3) Media (5) Densa (7)

D18. QN VS. Pecíolo: Longitud. (LP). Se midieron en centímetros las longitudes de los pecíolos de cada planta seleccionada, clasificándose en **corto, medio y larga**. Se midieron en plantas maduras

D19. QL VG. Flor: Posición. (PF). En las plantas de cada genotipo se determinó la posición de la flor cuando las hojas fueran maduras y jóvenes, clasificándose en: **Erecta, intermedia o pendiente**. Este valor se determinó en antesis.



Erecta (3) Intermedia (5) Pendiente (7)

D20. PQ VG. Flor: Color de las Anteras. (CAF). Se observó el color de las anteras de las flores, clasificándolos en: **Blancas, amarillas o moradas**. Este valor se determinó al finalizar la antesis.

D21. PQ VG. Flor: Color del Filamento. (CFF). Se observó el color de los filamentos de las flores y clasificadas en: ***Blancas, amarillas o moradas***. Este valor se determinó en antesis completa.

D22. PQ VG. Flor: Ejerción del Estigma. (EEF). Se observó el tipo de estigma presente en la flor clasificándolo en ***inserto, al mismo nivel o exerto*** en referencia a sus anteras. Este valor se determinó al finalizar la antesis.

D23. QL. Flor: Esterilidad Masculina. (EMF). Para cada genotipo evaluado se les determino en una muestra de plantas si las flores presentan esterilidad masculina, determinado la ***presencia o ausencia*** de esterilidad. Las observaciones se realizaron inmediatamente después de la antesis.

D24. PQ VG. Fruto: Color Antes de la Madurez. (CAMF). Los frutos antes de su cosecha se les determino su color de acuerdo con la guía técnica de SNICS en: ***blanco verdoso, amarillo, verde o púrpura***. Las observaciones se hicieron antes de la madurez.

D25. QN MS. 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 claro, ***medio y oscuro***. Las observaciones se hicieron antes de la madurez.

D26. QL VG. Fruto: Posición. (PF). En los frutos seleccionados se determinó la posición que guardan en la planta, midiéndolos en: ***Erecta, horizontal o pendiente.*** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

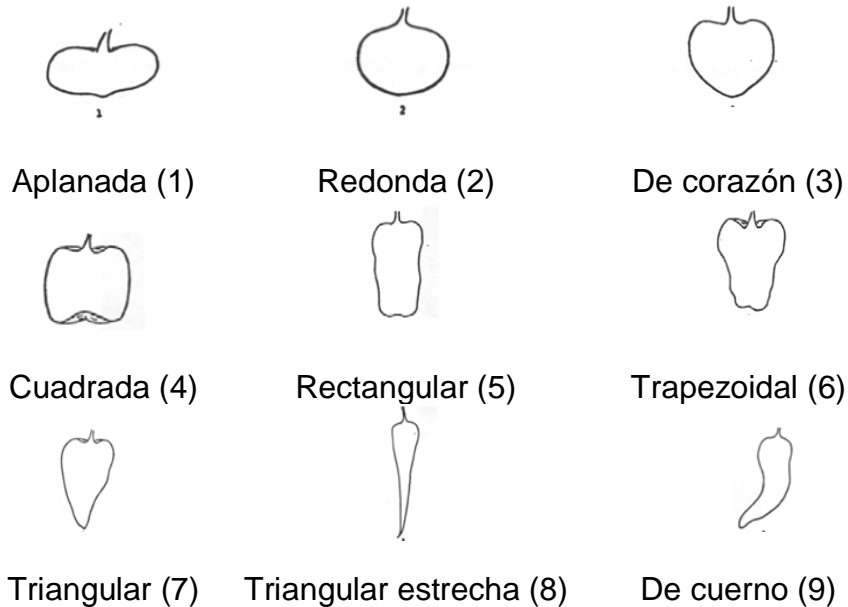
D27. QN MS. Fruto: Longitud. (LF). Se cosechó una muestra de frutos por genotipo para determinar la longitud de fruto mediante un vernier y reportados en centímetros. Se midieron en frutos maduros bien desarrollados.

D28. QN MS. Fruto: Diámetro. (DF). Se cosechó una muestra de frutos por genotipo para determinar el diámetro de fruto mediante un vernier y reportados en centímetros. Se midieron en frutos maduros bien desarrollados

D29. QN MS. Fruto: Relación Longitud/Anchura. (RLAF). La relación longitud-anchura 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 ***Muy pequeña, pequeña, media, grande y muy grande.*** Se midieron en frutos maduros bien desarrollados.

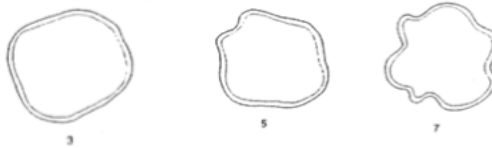
D30. PQ VG. Fruto: forma. (FF). Se determinó la forma predominante del fruto en su sección longitudinal, clasificándose en: ***Aplanada, redonda, de corazón,***

cuadrada, rectangular, trapezoidal, triangular estrecha y de cuerno. Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.



D31. PQ VG. Fruto: Forma de la Sección Transversal. (FSTF). Se observaron los frutos de cada genotipo en su sección transversal y se determinó su forma, clasificándose en: **Elíptica, angular o circular.** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D32. PQ VG. Fruto: Ondulación transversal. (OTF). Se observaron en los frutos en su sección transversal, las ondulaciones de los frutos se clasificaron en: **Débil, media o fuerte.** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.



Débil (1) Media (2) Fuerte (3)

D33. PQ MS. Fruto: Color en Madurez. (CMF). Los frutos se cosecharon en verde maduro y se dejaron aproximadamente 15 días para que la mayoría de los frutos tomaran su madurez fisiológica final y de esta manera determinar su color en la madurez, clasificándose en: ***Amarillo, naranja, rojo o café***. Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D34. PQ VG. Fruto: Intensidad del Color en Madurez. ICMF). En los frutos seleccionados se determinó la intensidad del color verde y se clasificaron en: ***Claros, medios y oscuros***. Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D35. QN VG. Fruto: Brillantez. (BF). De igual manera que en el D34, de los frutos seleccionados se determinó la brillantez del fruto y se clasificaron en: ***Débiles, medios o fuertes***. Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D36. QL VG. Fruto: Cavity Pedúncular. (CPF). En los frutos seleccionados se determinó la cavidad pedúncular del fruto, midiéndolos en: ***Ausente o presentes.*** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D37. QN MS. Fruto: Profundidad de la Cavity Pedúncular. (PCPF). Se observó en los frutos la profundidad de la cavidad pedúncular, clasificándolos en: ***Poca profunda, media o profunda.*** Se midieron en frutos maduros bien desarrollados.

D38. PQ VG. Fruto: Forma del Ápice. (FAF). Los ápices de los frutos fueron clasificados de acuerdo a las siguientes formas: ***Agudo, redondeado, hundida y hundido y agudo,*** respectivamente. Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.



Agudo (1) Redondeado (2) Hundido (3) Hundido y agudo (4)

D39. PQ VG. Fruto: Textura. (TF). Se observaron los frutos de cada genotipo en su textura y se determinó su clasificación como ***Liso, corchoso o rugoso.*** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D40. QN MS. Fruto: Número Predominante de Lóculos. (NPLF). Se contó el número de lóculos de cada fruto y se clasificaron en, ***Sólo dos, dos a tres, tres a cuatro, cuatro o cuatro o más.*** Se midieron en frutos maduros bien desarrollados.

D41. PQ MS. Fruto: Profundidad de Depresiones Interloculares. (PDIF). En los frutos seleccionados se determinó las depresiones interloculares de los frutos, midiéndolos en: ***Ausente o muy poco profundas, poco profundas, medias, profundas o muy profundas.*** Se midieron en frutos maduros bien desarrollados

D42. QN MS. Fruto: Grosor del Pericarpio. (GPF). Al evaluar el fruto se observó el espesor del pericarpio, clasificándolos en: ***Delgado, medio o grueso.*** Se midieron en frutos maduros bien desarrollados

D43. PQ. Fruto: Sabor. (SF). Se seleccionaron 10 frutos al azar por genotipo para poder clasificar el tipo de sabor presente, clasificándolo en ***Dulce o pungente.*** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D44. QL. Fruto: Contenido de Capsicina en Placenta. (CCF). Se determinó a nivel de laboratorio y se reportó como ***Ausente o presente.*** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D45. PQ VG. Fruto: Posición de la Placenta. (PPF). De los frutos seleccionados y bisectados se les determinó la posición de la placenta clasificándolas en: ***Compacta, semicompacta o distribuida.*** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.

D46. QN MS. Fruto: Longitud de Pedúnculo. (LPF). Con un vernier se midió en cada fruto la longitud del pedúnculo, desde la zona de abscisión hasta el cáliz, clasificándolo en: ***Corto, medio o largo.*** Se midieron en frutos maduros bien desarrollados.

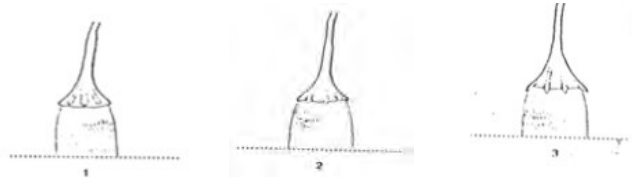
D47. QN MS. Fruto: Grosor del Pedúnculo. (GPF). Con un vernier se midió en cada fruto el grosor del pedúnculo clasificándolo en: ***Delgado, medio o grueso.*** Se midieron en frutos maduros bien desarrollados.

D48. PQ VG. Fruto: Aspecto del Cáliz. (ACF). Se observó en los frutos marcados el aspecto del cáliz, clasificándolos en: ***No desarrollado o desarrollado.*** Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.



No desarrollado (1) Desarrollado (2)

D49. PQ VG. Fruto: Margen del Cáliz. (MCF). De los frutos seleccionados se determinó el tipo de margen del cáliz, clasificándolos en: ***Entero, intermedio o dentado***. Las observaciones se hicieron en frutos maduros bien desarrollados.



Entero (1) Intermedio (2) Dentado (3)

D50. QN MS. Planta: Tiempo de Inicio de Floración. (TFP). Este carácter se evaluó observando la época de floración, las plantas observadas, se clasificaron en: ***Temprana, intermedia o tardía***. Valor determinado inmediatamente después de la antesis

D51. QN MS. Planta: Tiempo de Maduración. (TMP). En todas las plantas marcadas se observó el comportamiento fenológico durante todo su desarrollo, de esta manera se determinó su época de madurez, clasificándose en: ***Temprana, intermedia o tardía***. Valor determinado desde siembra hasta frutos maduros bien desarrollados.

Diseño Experimental

Para las variables cuantitativas se utilizó un diseño de bloques completos al azar, donde **G** corresponde a los genotipos (6), y se consideró una muestra de 18 plantas por material, teniendo cuatro repeticiones, por cada repetición se

consideraron seis plantas representativas para obtener cada descriptor varietal, se tuvo el siguiente modelo estadístico:

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

Dónde:

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, 6 Genotipos

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 una diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$). 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 la Guía Técnica para la Descripción Varietal de Chile (*Capsicum annuum* L.) del SNICS (2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Chile Ancho Mulatos AM-VR y ♂AM-97-45-21

Las frecuencias relativas de los descriptores cuantitativos y cualitativos de los genotipos de chiles anchos poblanos, anchos mulatos y mirasoles guajillos se presentan en los Cuadros 4.1 al 4.3. La evaluación se llevó a cabo de manera visual, de acuerdo a las directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad (SNICS, 2014). Los valores de las variables están expresados en porcentajes de acuerdo con el número de plantas evaluadas, los cuales se observaron con el mismo nivel de caracterización. En los Cuadros 4.1 y 4.2 se muestran los valores obtenidos de 34 descriptores cualitativos, los cuales fueron evaluados en estado de planta para todos los genotipos de chiles. A continuación, se describirán cada una de los genotipos:

Chile Ancho AM-VR

Este genotipo de chile presenta un crecimiento de planta de hábito erecta y dicotómica, no presenta entrenudos acortados, a nivel de los nudos de la planta presenta un color de antocianinas de fuerte (72%) a medio (28%). El tallo de la planta registra una pubescencia escasa. La hoja es de forma lanceolada con una coloración verde intermedia, sus hojas registran una superficie débil (89%) a medio (11%) en su ampollado, mientras que su pedúnculo de su hoja es no erecto; el margen de la hoja es ondulada y no presenta pubescencia (laxa). La

flor de este genotipo presenta una posición de pendiente (56%) a intermedia (44%), mientras que el color de sus anteras es mayormente morado (94%) y en menor porcentaje amarillo (6%), con un color de filamento que va de blanco (67%) a color amarillo (33%), la exorción del estigma en la flor es mayormente exerto (94%) y en menor medida inserto (6%). El genotipo no presenta esterilidad masculina (Cuadro 4.1).

En el Cuadro 4.2 se presentan los descriptores para el tipo de fruto, donde el color antes de su madurez es verde medio, la posición de su fruto es pendiente, con forma triangular, la sección transversal de su fruto es angular (50%), seguido de circular (40%) y elíptica (10%); la ondulación transversal del fruto es variable, en mayor proporción es débil (80%) a media (10%) y fuerte (10%). El fruto en su madurez presenta un color café (90%), medio (60%), rojo (10%) y oscuro (40%), la brillantez del fruto es de medio (60%) a fuertes (40%). La cavidad pedúncular de fruto está presente, con un ápice agudo y textura rugosa en su superficie, su sabor es pungente y con presencia de capsicina en su placenta, la cual es semidistribuida (90%) en su mayor parte, con un 10% distribuida, su cáliz está bien desarrollado y con un margen de cáliz mayormente dentado (90%) y en menor cantidad intermedio (10%).

En el Cuadro 4.3 se presentan los descriptores cuantitativos, para el caso del genotipo AM-VR, la planta registra una longitud de tallo de 20.39 ± 3.58 cm, con un número de entrenudos de 5.27 ± 1.05 cm y una longitud promedio de entrenudos de 4.05 ± 0.95 cm. La longitud de la hoja es de 7.22 ± 0.81 cm y un ancho de 3.77 ± 0.48 cm, mientras que la longitud de su peciolo es de $2.26 \pm$

0.31 cm. El fruto presenta una longitud de 11.6 ± 0.92 cm y un diámetro de 5.35 ± 1.00 cm, mientras que su relación longitud/anchura de fruto es de 0.46 ± 0.10 cm. La profundidad de la cavidad pedúncular es de 2.26 ± 0.32 cm, con un predominante número de lóculos de dos (80%) y tres lóculos (20%), las profundidades de las depresiones interloculares son consideradas poca profunda (70%) a medias (30%), el grosor del pericarpio se encuentra en 2.7 ± 0.04 mm, la longitud del pedúnculo es de 4.8 ± 0.54 , con un grosor de pedúnculo de 5.5 ± 0.08 mm. El tiempo que se tardó entre el trasplante y el inicio de la floración fue de 52 días, mientras que el tiempo entre el trasplante y el inicio de su maduración fue de 141 días.

Chile Ancho Mulato ♂AM-97-45-21

En este genotipo se encontró que la planta tiene un hábito de crecimiento erecta y dicotómica, con ausencia de entrenudos acortados; el color de las antocianinas fue variable, registrándose de mayor a menor proporción de débil (33%), medio (27%), muy fuerte (17%) y ausente (11%), este genotipo presenta una escasa pubescencia en su tallo. La forma de la hoja es lanceolada, con una coloración verde intermedia, con una débil (90%) presencia de ampollado en la superficie de su hoja y en menor porcentaje de tipo medio (10%). La posición del pedúnculo de la hoja es no erecta, la hoja presenta un margen ondulado con una pubescencia laxa (Cuadro 4.1). La posición de la flor es mayormente intermedia (56%) a pendiente (44%), con una coloración de anteras mayoritariamente moradas (83%) a blancas (17%), mientras que su filamento

va de color blanco (78%) a moradas (11%) y amarillas (11%), mientras que la ejerción del estigma es exerto, no presenta androesterilidad masculina. El fruto presenta un color verde oscuro antes de su madurez.

La posición del fruto es de tipo pendiente, la forma de fruto es triangular. La sección transversal del fruto tiene una forma variable que va de elíptica (50%) a tipo angular (40%) y circular (10%), con una variación en su ondulación en su sección transversal que oscila entre débil (80%) a media (10%) y fuerte (10%). La coloración del fruto en su madurez va de café (60%), oscuro (80%) a un rojo (30%) y naranja (10%) con intensidad media (20%), la brillantez del fruto va de medios (70%) a fuertes (30%). El fruto tiene presencia de cavidad pedúncular, la forma de su ápice es agudo, con una textura rugosa en su superficie, presenta un sabor pungente y presencia de capsicina. La posición de la placenta en el fruto es mayormente distribuida (90%) a semidistribuida (10%), con un cáliz con aspecto desarrollado y un margen dentado (80%) en su mayor parte y un 10% de margen de cáliz intermedio (Cuadro 4.2).

Con respecto a los caracteres medibles, la longitud del tallo de la planta fue de 20.27 ± 3.42 cm, el número de entrenudos es de 4.9 ± 1.34 , mientras que la longitud de los entrenudos fue 3.56 ± 0.73 cm. La hoja presenta una longitud de 6.75 ± 1.85 cm y una anchura de 3.75 ± 0.80 cm. La longitud del peciolo fue de 1.99 ± 0.18 cm. El fruto presenta una longitud de 12.42 ± 0.65 cm y un diámetro de 4.62 ± 0.71 cm, con una relación de longitud/ancho de 0.37 ± 0.05 cm. La profundidad de la cavidad pedúncular es de 1.99 ± 0.19 cm, con un predominante número de lóculos de dos (40%) a tres (50%) y en menor

cantidad de cuatro lóculos (10%), las profundidades de las depresiones interoculares son consideradas poco profundas (90%) a medianas (10%), el grosor del pericarpio se encuentra en 3.2 ± 0.06 mm, la longitud del pedúnculo es de 4.34 ± 0.53 cm, con un grosor de pedúnculo de 5.3 ± 0.04 mm. El tiempo que se tardó entre el trasplante y el inicio de la floración fue de 51 días, mientras que el tiempo entre el trasplante y el inicio de su maduración fue de 143 días (Cuadro 4.3).

Chile Ancho Poblano ♂/♀ AP-3526

El genotipo de chile ancho poblano ♂/♀ AP-3526 presenta un crecimiento erecto y dicotómico. A nivel de planta registra un crecimiento con ausencia de entrenudos acortados, en sus entrenudos se observa una coloración variable de antocianinas en el nivel de sus nudos, que van de muy fuertes (89%) a fuertes (8%) y medios (6%). En su tallo se observa una escasa pubescencia. Las hojas de este genotipo tienen forma lanceolada, con una tonalidad verde intermedio (72%) a un verde claro (28%), la superficie de su hoja presenta un débil ampollado, la posición del pedúnculo de la hoja es no erecto, mientras que el borde de la hoja predomina una ondulación y una laxa pubescencia. Referente a su flor, esta es intermedia, con anteras moradas y filamento blanco, en cambio la ejerción de su estigma es de tipo exerto. Este genotipo presenta esterilidad masculina del 11% (Cuadro 4.1).

El fruto de ♂/♀ AP-3526 presenta un color verde oscuro (80%) a verde medio (20%) antes de su madurez (Cuadro 4.2), este fruto registra una posición pendiente en relación a la planta, el fruto tiene forma triangular, mientras que su sección transversal del fruto mayoritaria es circular (70%) a elíptica (30%), esta sección transversal tiene una ondulación que va de débil (60%) a media (40%). La coloración de su fruto en su madurez es roja (70%) a naranja (30%), con intensidad oscura (80%) a media (20%) y con un brillo que va de débil (60%) a media (40%). El fruto presenta una cavidad pedúncular, con un ápice agudo (90%) a redondo (10%) en el fruto, con textura rugosa en su fruto, el sabor de su fruto es pungente, con presencia de capsicina en la placenta, la cual es distribuida, con un aspecto de cáliz bien desarrollado y un margen del cáliz de tipo dentado (90%) a intermedio (10%) (Cuadro 4.2).

En las características cuantitativas, la planta registra una longitud de tallo de 18.55 ± 2.96 cm, la planta manifiesta 5.05 ± 1.27 entrenudos, donde la media de su longitud es de 3.19 ± 0.75 cm. En cambio, en la hoja de la planta, promedia una longitud de 6.26 ± 0.92 cm, con un ancho de hoja de 3.36 ± 0.48 cm., y una longitud del peciolo de la hoja de 1.91 ± 0.17 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 8.72 ± 2.94 cm con un diámetro de 4.95 ± 0.80 cm., con ello se obtuvo una relación de la longitud/anchura de fruto de 0.65 ± 0.29 cm. La profundidad de la cavidad pedúncular de fruto fue de 1.91 ± 0.18 cm, el número predominante de lóculos presentes en el fruto fue de dos (70%) a tres (30%), las profundidades de las depresiones interloculares fueron poco profundas (50%) a media profunda (50%). El grosor del pericarpio fue de $2.8 \pm$

0.04 mm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo fueron de 4.67 ± 0.71 cm y 5.5 ± 0.05 mm, respectivamente. La planta desde su trasplante al inicio de su floración fue de 44 días, mientras que el número de días que transcurrieron desde el trasplante hasta la maduración de su fruto fue de 139 días (Cuadro 4.3).

Chile Ancho Poblano ♂AP-30010

El genotipo de chile ancho poblano ♂AP-30010 es una planta de crecimiento erecta y dicotómica. A nivel de planta registra una ausencia de entrenudos acortados, en sus entrenudos se observa una coloración variable de antocianinas en el nivel de sus nudos, que van de fuertes (56%) a muy fuertes (22%) y medios (22%). En su tallo se observa una escasa pubescencia. Las hojas tienen una forma lanceolada, con una tonalidad verde intermedio, las superficies de su hoja presentan un débil (90%) ampollado a un 10% de superficie media ampollada, la posición del pedúnculo de la hoja es erecto, mientras que el borde de la hoja predomina una ondulación y sus hojas registran una laxa pubescencia. La flor presenta una posición de tipo intermedia, con anteras moradas, mientras que su filamento presenta un color blanco (78%) a color amarillo (22%), en cambio la exéresis de su estigma es de tipo exerto en relación a sus anteras. Este genotipo no presenta esterilidad masculina (Cuadro 4.1)

Cuadro 4.1. Descriptores varietales de planta, hoja y flor en los genotipos de chiles anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.

Descriptor	Genotipo					
	AM-VR	♂AM-97-45-21	♂/♀ AP-3526	♂AP-30010	♀MG-20174	♂MG-20166
D2. Planta: Habito de crecimiento.	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erectas	Erectas
D3. Planta: (HC)	Dicotómica	Dicotómica	Dicotómica	Dicotómica	Dicotómicas	Dicotómicas
D5. Planta: Entrenudos acortados.	Ausente	Ausente	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
D8. Planta: Color de antocianinas en el nivel de los nudos.	Fuerte (72) Medio (28)	Débil (33); Medio (27); Muy fuerte (17); Ausente (11)	Muy fuertes (89) Fuertes (8) Medios (6)	Fuertes (56); Muy Fuertes (22) Medio (22)	Muy fuertes (78) Fuertes (22)	Fuertes (38); Medios (33); Muy fuertes (17); Débil (11)
D9. Tallo: Pubescencia.	Escasa	Escasa	Escasa	Escasa	Escasa	Escasa
D10. Hoja: Forma.	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada
D13. Hojas: Color.	Verde Interm.	Verde interm.	V. Interm. (72) Verde claro (28)	Verde intermedio	Verde interm.	Verde interm.
D14. Hojas: Ampollado de la superficie.	Débil (89); Medio (11)	Débil (90); Medio (10)	Débil	Débil (90) Medio (10)	Débil	Débil (83) Medio (17)
D15. Hoja: Posición del pedúnculo.	No erecto	No erecto	No erecto	Erecto	No erecto	No erecto
D16. Hoja: Margen.	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
D17. Hoja: Pubescencia.	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa
D19. Flor: Posición.	Pendiente (56) Intermedia (44)	Intermedia (56) Pendiente (44)	Intermedia	Intermedia	Intermedia (83) Erecta (17)	Erecta (50) Intermedia (50)
D20. Flor: Color de las anteras.	Moradas (94) Amarillo (33)	Moradas (83) Blanca 17)	Moradas	Moradas	Morada	Morada (89) Amarilla (11)
D21. Flor: Color del Filamento.	Blancas (67) Amarillo (33)	Blancas (78); Moradas (11); Amarillo (11)	Blancas	Blancas (78) Amarillo (22)	Blanca (89) Amarilla (11)	Blanca (89) Amarillo (11)
D22. Flor: Ejerción del estigma.	Exerto (94) Inserto (6)	Exerto	Exerto	Exerto	Exerto (84) Inserto (16)	Exerto (73) Inserto (27)
D23. Flor: Esterilidad Masculina.	Ausente	Ausente	Ausente (89) Presente (11)	Ausente	Ausente	Ausente

El fruto presenta un color verde medio (78%) a verde oscuro (22%) antes de su madurez, su fruto registra una posición de tipo pendiente en relación a la planta y tiene una forma de tipo triangular (56%) a triangular estrecho (44%), mientras que en la sección transversal del fruto es de tipo circular (60%) a elíptica (40%), esta sección transversal tiene una ondulación débil. La coloración de su fruto en su madurez es roja (70%) a naranja (30%), con una intensidad media y una brillantez que va de media (80%) a fuerte (20%) en su color (Cuadro 4.2). Su fruto presenta una cavidad pedúncular en un 60%, la forma del ápice es agudo, con textura rugosa y un sabor pungente de su fruto, con presencia de capsicina en su placenta, la cual registra una posición distribuida (80%) a compacta (20%), con un aspecto de su cáliz bien desarrollado y un margen de cáliz dentado (90%) a intermedio (10%).

En las características cuantitativas de ♂AP-30010, la planta registra una longitud de tallo de 17.25 ± 2.02 cm, la planta registra 4.77 ± 1.25 entrenudos en la planta, donde la media de su longitud de sus entrenudos es de 2.92 ± 0.68 cm. En cambio, la hoja de la planta registra una longitud de 6.31 ± 0.73 cm, con un ancho de hoja de 3.71 ± 0.46 cm. La longitud del pedúnculo de la hoja fue reportada como no presente. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 12.23 ± 0.81 cm con un ancho de 4.56 ± 0.75 cm., con ello se obtuvo una relación entre longitud/anchura de fruto de 0.37 ± 0.06 cm. La profundidad de la cavidad pedúncular de fruto fue 0.0, el número predominante de lóculos presentes en el fruto fue de dos (70%) a tres (30%), las profundidades de las depresiones interloculares del fruto fueron poca profundas en un 60% y en ausentes con

40%. En el grosor del pericarpio de fruto fue de 3.1 ± 0.03 mm, mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 4.45 ± 0.59 cm y 5.5 ± 0.07 mm, respectivamente. La planta desde su trasplante al inicio de su floración fue de 45 días, mientras que el número de días que transcurrieron desde el trasplante hasta la maduración de su fruto fue de 135 días (Cuadro 4.3).

Chile Mirasol Guajillo ♀ MG-20174

Este genotipo presenta una planta de crecimiento erecta y dicotómica. A nivel de planta registra un crecimiento con ausencia de entrenudos acortados, en sus entrenudos se observa una coloración variable de antocianinas en el nivel de sus nudos, que van de muy fuertes (78%) a fuertes (22%). En su tallo se observa una escasa pubescencia. Las hojas de este genotipo tienen una forma lanceolada, con una tonalidad verde intermedio, la superficie de su hoja presenta un débil ampollado, la posición del pedúnculo de la hoja es no erecto, mientras que el borde de la hoja predomina una ondulación y registra una laxa pubescencia. La flor de este genotipo manifiesta una posición de tipo intermedia (83%) a erecta (17%), con unas anteras de color moradas, mientras que su filamento presenta una coloración blanca (89%) a color amarilla (11%), en cambio, la ejerción de su estigma se registra mayormente exerto (84%) a inserto (16%). Este genotipo no presenta esterilidad masculina (Cuadro 4.1).

Cuadro 4.2. Descriptores cualitativos de fruto en los genotipos de chiles anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.

Descriptor	Genotipo					
	AM-VR	♂AM-97-45-21	♂♀ AP-3526	♂AP-30010	♀MG-20174	♂MG-20166
D24. Fruto: Color antes de la madurez.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
D25. Fruto: Intensidad del color antes de la madurez.	Medio	Oscuro	Oscuro (80) Medio (20)	Medio (78) Oscuro (22)	Medio (89) Oscuro (22)	Medio
D.26. Fruto: Posición.	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente
D30. Fruto: forma.	Triangular	Triangular	Triangular	Triangular (56) Triangular estrecho (44)	Triangular	Triangular estrecho (70) Cuerno (20) Triangular (10)
D31. Fruto: forma de la sección transversal.	Angular (50) Circular (40) Elíptica (10)	Elíptica (50) Angular 40 Circular (10)	Circular (70) Elíptica (30)	Circular (60) Elíptica (40)	Angular (60) Elíptica (40)	Elíptica (50) Angular (40) Circular (10)
D32. Fruto: Ondulación transversal.	Débil (80) Media (10) Fuerte (10)	Débil (80) Media (10) Fuerte (10)	Débil (60) Media (40)	Débil	Débil (80); Medio (10); Fuerte (10)	Débil (80); Medio (20)
D33. Fruto: color en madurez.	Café (90) Rojo (10)	Café (60) Rojo (30) Naranja (10)	Rojo (70) Naranja (30)	Rojo (70) Naranja (30)	Naranja (70) Rojo (30)	Naranja (60) Rojo (30); Café (10)
D34. Fruto: Intensidad del color en madurez.	Medio (60) Oscuro (40)	Oscuro (80) Medio (20)	Oscuro (80) Medios (40)	Medios	Medio	Medio
D35. Fruto: Brillantez.	Medios (60) Fuertes (40)	Medios (70) Fuertes (30)	Débil (60) Medios (40)	Medios (80) Fuertes (20)	Medio	Medio (90) Débil (10)
D36. Fruto: cavidad pedúncular.	Presentes	Presentes	Presente	Presente (60) Ausente (40)	Ausente	Ausente
D38. Fruto: Forma del ápice.	Agudo	Agudo	Agudo (90) Redondo (10)	Agudo	Agudo (90) Hundido (10)	Agudo
D39. Fruto: Textura.	Rugoso	Rugoso	Rugoso	Rugoso	Rugoso	Rugoso
D43. Fruto: sabor.	Pungente	Pungente	Pungente	Pungente	Pungente	Pungente
D44. Fruto: Contenido de Capsicina en placenta.	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
D45. Fruto: Posición de la placenta.	S. Distribuida (90); Distribuida (10)	Distribuida (90) S. Distribuida (10)	Distribuida	Distribuida (80) Compacta (20)	Distribuida	Distribuida
D48. Fruto: Aspecto del cáliz.	Desarrollado	Desarrollado	Desarrollado	Desarrollado	Desarrollado	Desarrollado
D49. Fruto: Margen del cáliz.	Dentado (90) Intermedio (10)	Dentado (80) Intermedio (20)	Dentado (90) Intermedio (10)	Dentado (90) Intermedio (10)	Dentado	Dentado

Cuadro 4.3. Descriptores cuantitativos en los genotipos de chiles anchos mulatos, poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.

Descriptor	Genotipo					
	AM-VR	♂AM-97-45-21	♂/♀ AP-3526	♂AP-30010	♀MG-20174	♂MG-20166
D4. Planta. Longitud de Tallo en cm	20.39 ± 3.58*	20.27 ± 3.42	18.55 ± 2.96	17.25 ± 2.02	17.89 ± 2.20	18.87 ± 4.10
D6. Planta. Numero de entrenudos.	5.27 ± 1.05	4.9 ± 1.34	5.05 ± 1.27	4.77 ± 1.25	5.49 ± 1.23	6.27 ± 6.88
D7. Planta. Longitud del entrenudo en cm. (Variedades sin entrenudos).	4.04 ± 0.95	3.56 ± 0.73	3.19 ± 0.75	2.92 ± 0.68	3.36 ± 0.75	3.41 ± 0.91
D11. Hoja: Longitud en cm.	7.22 ± 0.81	6.75 ± 1.85	6.26 ± 0.92	6.31 ± 0.73	6.21 ± 0.76	6.05 ± 1.22
D12. Hoja: Anchura en cm.	3.77 ± 0.48	3.75 ± 0.80	3.36 ± 0.48	3.71 ± 0.46	2.96 ± 0.31	3.24 ± 0.76
D18. Pecíolo: Longitud en cm.	2.26 ± 0.31	1.99 ± 0.18	1.91 ± 0.17	0.0	0.49 ± 0.13	0.0
D27. Fruto: Longitud en cm.	11.6 ± 0.92	12.42 ± 0.65	8.72 ± 2.94	12.23 ± 0.81	15.8 ± 5.90	14.16 ± 2.52
D28. Fruto: Diámetro en cm.	5.35 ± 1.00	4.62 ± 0.71	4.95 ± 0.80	4.56 ± 0.75	2.23 ± 0.24	2.36 ± 0.29
D29. Fruto: relación diámetro/longitud.	0.46 ± 0.10	0.37 ± 0.05	0.65 ± 0.29	0.37 ± 0.06	0.14 ± 0.01	0.17 ± 0.05
D37. Fruto: profundidad de la cavidad pedúncular en cm.	2.26 ± 0.32	1.99 ± 0.19	1.91 ± 0.18	0.0	0.49 ± 0.14	0.0
D40. Fruto: Número predominante de lóculos.	2 (80%) 2-3 (20%)	2 (40%) 3 (50%); 4 (10%)	2 (70%) 3(30%)	2 (70%) 3 (30%)	2 (60%) 3 (40%)	2 (90%) 3 (10%)
D41. Fruto: Profundidad de depresiones interoculares.	P. Profunda (70%); Medias (30%)	P. Profunda (90%) Medias (10%)	P. Profunda (50%) Medias (50%)	Ausentes (40%) P. Profunda (60%)	Ausente (10%) P. Profunda (80%) Medias (10%)	Ausente (20%) P. Profunda (80%)
D42. Fruto: Grosor del pericarpio mm.	2.7 ± 0.04	3.2 ± 0.06	2.8 ± 0.04	3.1 ± 0.03	2.0 ± 0.00	2.2 ± 0.06
D46. Fruto: Longitud de pedúnculo en cm.	4.8 ± 0.54	4.34 ± 0.53	4.67 ± 0.71	4.45 ± 0.59	5.7 ± 0.42	5.9 ± 0.65
D47. Fruto: Grosor del pedúnculo en mm.	5.5 ± 0.08	5.3 ± 0.04	5.5 ± 0.05	5.5 ± 0.07	4.4 ± 0.08	4.1 ± 0.01
D50. Planta: Tiempo de inicio de floración en días.	52	51	44	45	46	45
D51. Planta: Tiempo de maduración en días.	141	143	139	135	130	141

*Media ± Desviación estándar

El fruto presenta un color verde medio (89%) a verde oscuro (11%) antes de su madurez, este fruto registra una posición pendiente en relación a la planta, el fruto tiene forma triangular, mientras que en su sección transversal tiene una forma que va de angular (60%) a elíptica (40%), con una ondulación que va de débil (80%) a medio (10%) y fuerte (10%). La coloración de su fruto en su madurez es mayormente naranja (70%) a rojo (30%), con una intensidad media y un brillo medio. El fruto no presenta cavidad pedúncular, la forma de su ápice es mayormente agudo (90%) a hundido (10%), con textura rugosa, mientras que el sabor de su fruto es pungente, con presencia de capsicina en la placenta, la cual registra una posición distribuida, con un cáliz bien desarrollado y un margen de cáliz de tipo dentado (Cuadro 4.2).

En las características cuantitativas (Cuadro 4.3), la planta registra una longitud de tallo de 17.89 ± 2.20 cm, la planta registra en promedio 5.49 ± 1.23 entrenudos, donde la media de su longitud es de 3.36 ± 0.75 cm. En cambio, en la hoja de la planta registra una longitud promedio de 6.21 ± 0.76 cm y un ancho de 2.96 ± 0.31 cm., con una longitud del pedúnculo de hoja de 0.49 ± 0.13 cm. A nivel de fruto, la longitud promedio fue de 15.8 ± 5.90 cm y un ancho de 2.23 ± 0.24 cm., con ello se obtuvo una relación longitud/anchura de fruto de 0.14 ± 0.01 cm. En el fruto se presenta una profundidad de la cavidad pedúncular que va de 0.49 ± 0.14 cm, el número predominante de lóculos presentes en el fruto es de dos (60%) a tres (40%), las profundidades de las depresiones interloculares del fruto fueron poca profundas (80%) a medias (10%) y ausentes (10%). En el grosor del pericarpio de fruto tuvo un valor de 2.0 ± 0.00 mm,

mientras que la longitud y grosor del pedúnculo del fruto fueron de 5.7 ± 0.42 cm y 4.4 ± 0.08 cm, respectivamente. La planta desde su trasplante al inicio de su floración fue de 46 días, mientras que el número de días que transcurrieron desde el trasplante hasta la maduración de su fruto fue de 130 días.

Chile Mirasol Guajillo ♂MG-20166

Este genotipo tiene un crecimiento de planta con hábito erecta y dicotómica, no presenta entrenudos acortados, a nivel de los nudos de la planta presenta un color de antocianinas que va de fuertes (38%) a medios (33%), muy fuertes (17%) y débiles (11%). El tallo de la planta registra una pubescencia escasa. La forma de la hoja es lanceolada, con una coloración verde intermedio, sus hojas registran una superficie débil (83%) a medio (17%) en su ampollado, mientras que su pedúnculo de hoja tiene una posición no erecta; el margen de la hoja es ondulada y no presenta pubescencia, es totalmente laxa. La flor es de tipo erecta (50%) e intermedia (50%), con un color mayormente morado (89%) y en menor proporción amarilla (11%) en sus anteras, con una coloración de sus filamentos de color blanco (89%) a color amarillo (11%), la posición del estigma en la flor es exerto (73%) e inserto (27%). El genotipo no presenta esterilidad masculina (Cuadro 4.1).

En el tipo de fruto, el color antes de su madurez es totalmente verde medio, la posición de su fruto es pendiente, su forma de fruto varia de triangular estrecho (70%) a tipo cuerno (20%) y triangular (10%), la sección transversal de su fruto

va de elíptica (50%) a tipo angular (40%) y circular (10%); y la ondulación transversal es considerada mayormente débil (80%) a medio (20%). El fruto en su madurez presenta una coloración que oscila entre naranja (60%) a rojo (30%) y café (10%), con una intensidad medio y con una brillantez de medio (90%) a débil (10%); la cavidad pedúncular de fruto está ausente con un ápice en forma aguda y con textura rugosa en su superficie, con un sabor pungente y con presencia de capsicina en su placenta. También presenta un fruto con una placenta distribuida y un cáliz bien desarrollado con un margen dentado (Cuadro 4.2).

En el Cuadro 4.3 se presentan los descriptores cuantitativos, donde el genotipo presenta una planta con una longitud de tallo de 18.87 ± 4.10 cm, la planta registra 6.27 ± 6.88 entrenudos por planta, la planta no registra entrenudos acortados, la longitud de sus entrenudos miden 4.41 ± 0.91 cm. La longitud de la hoja es de 6.05 ± 1.22 cm y un ancho de 3.24 ± 0.76 cm, mientras que la longitud del pedúnculo de la hoja es ausente. El fruto presenta una longitud de 14.16 ± 2.52 cm y un diámetro de 2.36 ± 0.29 cm, mientras que su relación longitud/anchura de fruto es de 0.17 ± 0.05 cm. El fruto no presenta profundidad de la cavidad pedúncular, pero si tiene una predominancia de dos (90%) a tres lóculos (10%) por fruto, existe poca profundidad (80%) en las depresiones interloculares, el grosor del pericarpio se encuentra en 2.2 ± 0.06 mm, la longitud del pedúnculo de 5.9 ± 0.65 cm, con un grosor de pedúnculo de 4.1 ± 0.01 mm. El tiempo que se tardó entre el trasplante y el inicio de la floración fue

de 45 días, mientras que el tiempo entre el trasplante y el inicio de su maduración fue de 141 días.

Análisis de Varianza

En los Cuadros 4.4 y 4.5 se presentan los cuadrados medios del análisis de varianza para las variables cuantitativas de los genotipos de chiles anchos mulatos, anchos poblanos y mirasoles guajillos. En dichos cuadros se observan que en las fuentes de variación de genotipos se presentan diferencias significativas al nivel de $P \geq 0.01$ para las variables de Longitud de Pecíolo (D18LP), Longitud de Fruto (D27LF), Diámetro de Fruto (D28DF), Profundidad de la Cavidad Pedúncular del Fruto (D37PCPF) y Grosor del Pericarpio (D42GP), mientras que en las variables de Altura de Planta (ALPTA) y Grosor del Pedúnculo del Fruto (D47GPF) se presentaron diferencias significativas a nivel de $P \geq 0.05$. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.51 a 43.76%. Entre las variables que presentaron coeficientes de variación mayores al 20% se encuentran D7LEN (22.3%), D12AH (21.2%) y el Rendimiento (43.7%). Estas variaciones son debidas por la diversidad de especies de chiles, ya que los chiles Mirasoles Guajillos presentan hojas lanceoladas más pequeñas y un fruto más angosto y con menor peso en comparación a los chiles anchos poblanos y mulatos.

Cuadro 4.4. Cuadrados medios del análisis de varianza de seis genotipos de chiles anchos poblanos, mulatos y mirasoles guajillos evaluados en el Rancho La Gloria, Municipio de Saltillo, Coah. 2016.

F. V.	G.L.	ALPLTA	D4LT	D7LEN	D11LH	D12AH	D18LP
Bloque	3	10.4396	25.052137	0.106816	2.123777	0.940720	0.0199555
Genotipo	5	37.36560*	12.361677	1.183496	1.443426	1.000822	1.938816**
Error Experimental	15	10.50660	6.346130	1.393363	1.379364	0.504995	0.259358
C.V. (%)		5.51	13.74	22.31	18.42	21.24	10.21
Media		58.72	18.32	5.28	6.37	3.34	4.98

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 $P \geq 0.05$. ALPLTA = Altura de planta.
 D4LT = Descriptor No.4 Longitud de tallo. D7LEN = Descriptor No. 7 Longitud de entrenudos de la planta.
 D11LH = Descriptor No 11. Longitud de hoja. D12AH = descriptor No. 12 Ancho de hoja. D18LP = Descriptor No. 18. Longitud del peciolo.

Cuadro 4.5. Cuadrados medios del análisis de varianza de seis genotipos de chiles anchos poblanos, mulatos y mirasoles guajillos evaluados en el Rancho La Gloria, Municipio de Saltillo, Coah. 2016.

F. V.	G.L.	D27LF	D28DF	D37PCPF	D42GP	D47GP	RDTO
Bloque	3	1.9664153	0.12940417	0.0108333	0.00031961	0.00029917	1.8093552
Genotipo	5	22.0810242**	7.9926141**	4.444250**	0.0088901**	0.01736324*	1.2459979
Error Experimental	15	2.264508	0.43604083	0.009416	0.0006948	0.0039017	0.5034014
C.V. (%)		11.89	16.33	8.82	9.85	12.46	43.76
Media		12.65	4.04	1.10	0.26	0.50	1.62

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 $P \geq 0.05$. D27LF = Descriptor No. 27 Longitud de Fruto.
 D28DF = Descriptor No. 28 Diámetro de fruto en centímetros. D37PCPF = Descriptor No. 37 Profundidad de la
 cavidad pedúncular del fruto en centímetros. D42GP = Descriptor No. 42 Grosor del pericarpio.
 D47GPF = Descriptor No. 47 Grosor del pedúnculo del fruto. RDTO = Rendimiento de fruto en toneladas por hectárea.

Comparación de Medias

En el Cuadro 4.6 se presentan las comparaciones de medias de las variables que resultaron significativas, apreciándose que en la variable de Altura de Planta (ALPTA) se observan entre genotipos dos grupos estadísticos, sobresaliendo el genotipo AP-3526, quién resulto con la mayor altura de planta con 63.88 cm, pero estadísticamente igual al resto de los genotipos con excepción de MG-20166, quien presento la menor altura con 56.37 cm. Para Longitud de peciolo (D18LP) se presentan tres grupos estadísticos entre los genotipos evaluados, siendo los chiles mirasoles guajillos MG-20166 y MG-20174 junto a AM-VR quienes presentaron las mayores longitudes con 5.93, 5.75 y 4.81 cm respectivamente, en cambio los genotipos AM-97-45-21 y AP-30010 registran los valores más bajos con 4.31 y 4.35 cm.

Para Longitud de Fruto (D27LF) sobresalen de manera específica los chiles mirasoles guajillo, quienes presentan los frutos más largos con 16 y 14.35 cm y que resultaron ser estadísticamente iguales con el genotipo AM-97-45-21, quien tuvo una longitud de fruto de 12.58 cm, mientras que el genotipo AP-3526 presenta el fruto más pequeño con 9.16 cm de longitud. Para el Diámetro de Fruto (D28DF), prácticamente los genotipos de chiles anchos, sean mulatos o poblanos registraron los valores de diámetro de fruto muy similares entre sí, pero estadísticamente iguales, siendo mayores a los registrados por los chiles mirasoles guajillos quienes presentaron los diámetros de fruto más angostos con 2.17 y 2.34 cm, correspondiendo a los genotipos MG-20174 y MG-20166,

mientras que los chiles anchos, los diámetros oscilaron entre 4.61 a 5.46 cm, siendo el valor mayor para el genotipo AM-VR.

Para la variable de Profundidad de la Cavity Pedúncular del Fruto (D37PCPF) se presentan cuatro grupos estadísticos entre los genotipos evaluados, en el primer grupo se encuentra el AM-VR quien registra una profundidad de la cavity pedúncular de fruto de 2.27 cm, seguido por el segundo grupo estadístico conformado por los genotipos AM-97-45-21 y AP-3526 quienes tuvieron profundidades de 1.96 y 1.88 cm. Mientras que los genotipos AP-30010 y MG-20166 no registraron valores de profundidades de la cavity pedúncular. Para el Grosor del pericarpio de fruto (D42GP) se presentan tres grupos estadísticos entre los genotipos. En el primer grupo se encuentran los genotipos AM-97-45-21, AP-30010, AP-3526 y AM-VR con grosores que van de 0.31 a 0.27 cm, mientras que los chiles mirasoles guajillo registraron los valores más bajos con 0.20 y 0.22 cm, correspondiendo a los genotipos MG-20174 y MG-20166 respectivamente. Para Grosor del Pedúnculo del Fruto (D47GP) solamente se presentan dos grupos estadísticos, donde cuatro de los seis genotipos resultaron ser estadísticamente iguales, donde presentaron valores que oscilan entre 0.52 a 0.55 cm, mientras que los genotipos de mirasol guajillo resultaron ser los chiles que presentaron los valores más bajos que oscilaron entre 0.39 a 0.44 cm.

Cuadro 4.6. Comparación de medias de las variables cuantitativas de seis genotipos de chiles anchos poblanos, mulatos y mirasoles guajillos evaluados en el Rancho La Gloria, Municipio de Saltillo, Coah. 2016.

Genealogía	ALPTA	D18LP	D27LF	D28 DF	D37 PCPF	D42GP	D47GP	REND/Ha
AM-VR	57.90 ab	4.81 abc	11.56 bc	5.46 a	2.27 a	0.27 ab	0.55 a	14,178.24 ab
AM-97-45-21	58.72 ab	4.31 c	12.58 abc	4.61 a	1.96 b	0.31 a	0.52 ab	19,091.43 a
AP-3526	63.88 a	4.72 bc	9.16 c	4.99 a	1.88 b	0.28 a	0.54 a	13,096.66 ab
AP-30010	55.29 b	4.35 c	12.25 bc	4.66 a	0.0 d	0.30 a	0.54 a	12,069.83 ab
MG-20174	60.16 ab	5.75 ab	16.0 a	2.17 b	0.47 c	0.20 c	0.44 ab	10,638.50 ab
MG-20166	56.37 b	5.93 a	14.35 ab	2.34 b	0.0 d	0.22 bc	0.39 b	5,983.79

Medias con letras iguales dentro de cada columna son estadísticamente iguales (Tukey, 0.05); ALPLTA = Altura de planta en cm.
D27LF = Descriptor No. 27 Longitud de Fruto en cm. D28DF = Descriptor No. 28 Diámetro de fruto en cm.
D37PCPF = Descriptor No. 37 Profundidad de la cavidad pedúncular del fruto en cm. D42GP = Descriptor No. 42 Grosor del pericarpio en cm.
D47GPF = Descriptor No. 47 Grosor del pedúnculo del fruto en cm. RDTO = Rendimiento de fruto en t ha⁻¹.

En cambio, en la variable de rendimiento de fruto, se aprecia que el genotipo AM-97-45-21 presento el mayor rendimiento con 19.091 t ha⁻¹, siendo el valor numérico más alto con una densidad de población de 34,721 plantas ha⁻¹, seguido por AM-VR con 14.178 t ha⁻¹, sin embargo, los genotipos mirasoles guajillos registraron los menores rendimientos, siendo estos de 10.638 (MG-20174) y 5.983 t ha⁻¹ (MG-20166) con la misma densidad de población que es de 34,721 plantas ha⁻¹.

Diferencias cualitativas y cuantitativas entre los genotipos

Para diferenciar las características entre los genotipos evaluados, se procedió a clasificar los chiles por especie y hacer el comparativo entre sí, por este motivo, se presentan a continuación estas diferencias entre los chiles anchos mulatos, seguidos por los anchos poblanos y finalmente entre los mirasoles guajillos.

Chiles Anchos Mulatos

De acuerdo a estos resultados, se observa que entre estos dos genotipos existe al menos 12 descriptores que difieren entre sí, tal y como se observa en el Cuadro 4.7, sobresaliendo la Longitud Promedio del Entrenudo del Tallo en la Planta (D7), donde ♂AM-97-45-21 presenta una menor longitud que AM-VR al registrar 3.56 ± 0.73 y 4.04 ± 0.95 cm. En cuestión de características cualitativas, AM-VR registra en la planta la presencia de antocianinas (D8) en una tonalidad de fuerte (72%) a medio (28%) en relación a la coloración variable

que registra el genotipo ♂AM-97-45-21 quienes van de colores en orden de importancia de débil (33%), media (27%), muy fuerte (17%) y ausente en un 11%, mientras que en D18 que corresponde a la longitud del peciolo de la hoja, el AM-VR presenta mayor longitud que ♂AM-97-45-21. Para D19 que corresponde a la posición de la flor, ambos genotipos presentan posiciones pendientes e intermedias, tal y como se observa en el Cuadro 4.7, donde prevalece la posición pendiente (56%) en el genotipo AM-VR, caso contrario a lo que registra ♂AM-97-45-21 donde prevalece la posición intermedia. De igual manera ambos genotipos presentan en D20 referente al color de las anteras que ambos presentan anteras moradas, solamente que AM-VR también registran anteras de color amarillo, mientras que ♂AM-97-45-21 también presentan colores de anteras blancas. Para D25 que se refiere a la intensidad del color antes de su madurez en el fruto, AM-VR presenta una coloración verde media, mientras que este difiere a la coloración de ♂AM-97-45-21 que es de un verde oscuro. La forma del fruto en su sección transversal (D31), ♂AM-97-45-21 presenta un porcentaje alto de fruto de tipo angular en un 85% y en menor medida de forma circular y elíptica, en cambio AM-VR presenta el mayor porcentaje de forma angular (50%), seguida del circular (40%) y de la forma elíptica. El color de fruto en madures café (90%) es más evidente en AM-VR y en menor cantidad de color rojo (10%), mientras que ♂AM-97-45-21 es más variable la coloración de su fruto, donde prevalece más el café (60%), rojo (30%) y en menor medida el color naranja (10%), mientras que la intensidad de la coloración del fruto en su madurez es más oscura en ♂AM-97-45-21 y prevalece más el color medio en AM-VR. La posición de la placeta del fruto

(D45) existe un contraste entre ambos genotipos, donde AM-VR predomina una placenta semidistribuida (90%), mientras que ♂AM-97-45-21 la placenta es distribuida. De igual manera hay un contraste en la característica en el margen del cáliz del fruto (D49) donde AM-VR es de tipo entero y ♂AM-97-45-21 es de tipo intermedio (Figura 4.1).

Con estas diferencias entre ambos genotipos se demuestra que ♂AM-97-45-21 es totalmente diferente en 12 características cualitativas y cuantitativas con AM-VR, pero con hojas y frutos muy similares en su longitud y anchura, así como una relación de diámetro/ longitud de fruto muy similar.

Chiles Anchos Poblanos

De acuerdo a los resultados obtenidos entre ambos genotipos de chiles anchos poblanos, se encontró que, de los 51 descriptores evaluados, 39 de ellos tiene características similares entre estos genotipos, mientras que 12 descriptores difieren entre sí, tal y como se muestran en el Cuadro 2.4.7, destacando la longitud del entrenudo de la planta (D7), que a pesar de que muestran pequeñas diferencias, el genotipo ♂/♀ AP-3526 muestra mayor longitud que ♂AP-30010 con 3.19 cm. En cambio, ♂/♀ AP-3526 presenta una coloración muy fuerte (89%) en la coloración de antocianinas en el nivel de los entrenudos de la planta (D8) y en menor medida de coloración fuerte y medias, en tanto que ♂AP-30010 predomina la coloración fuerte (56%), además este genotipo presenta coloración de hojas de verde intermedio a diferencia de los colores

verde intermedio y verde claro presentado por ♂/♀ AP-3526 y con un ampollado de la superficie de la hoja (D14) de tipo débil a diferencia de su genotipo de contraste. La posición del pedúnculo (D15) fue no erecta en ♂/♀ AP-3526 y de erecta en ♂AP-30010, En D21 que se refiere al color del filamento de la flor ♂/♀ AP-3526 presenta una coloración totalmente blanca, mientras que ♂AP-30010 predomina una coloración blanca (78%) seguida del color amarillo (22%). Este último genotipo presenta una intensidad de su coloración de su fruto antes de su madurez (D25) más intermedia (78%) a oscura (22%), caso contrario a lo mostrado por ♂/♀ AP-3526 donde predomina el oscuro (80%). Para D31 existen características muy similares al presentar una sección transversal de su fruto entre circulares y elípticas con una pequeña variación en su porcentaje, siendo menor para ♂AP-30010.

La intensidad y brillantez del fruto en su madurez (D33 y D34) se presentan diferencias entre estos genotipos, siendo más claros en el genotipo ♂AP-30010. Mientras que la posición de la placenta en el fruto, estos fueron de tipo distribuida para ♂/♀ AP-3526 y distribuida (80%) e intermedia (20%) para ♂AP-30010. Por lo anterior, estos genotipos de chile ancho poblano ♂/♀ AP-30010 presentan características morfológicas diferentes hablando cuantitativa y cualitativamente, lo que hace ser que son distintas entre sí (Figura 2.4.2).

Cuadro 4.7. Diferencias morfológicas en los genotipos de chiles anchos mulatos, anchos poblanos y mirasoles guajillos producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016.

Descriptor	AM-VR	♂AM-97-45-21	♂/♀ AP-3526	♂AP-30010	♀MG-20174	♂MG-20166
D7. Planta. Longitud del entrenudo en cm.	4.04 ± 0.95	3.56 ± 0.73	3.19 ± 0.75	2.92 ± 0.68	X	x
D8. Planta: Color de antocianinas en el nivel de los nudos.	Medio (28) Fuerte (72)	Débil (33); Medio (27); Muy fuerte (17); Ausente (11)	Muy fuertes (89) Fuertes (8) Medios (6)	Fuertes (56); Muy Fuertes (22) Medio (22)	Muy fuertes (78) Fuertes (22)	Fuertes (38); Medios (33); Muy fuertes (17); Débil (11)
D13. Hojas. Color	X	x	V. Intermedio (72); V. Claro (28)	Verde intermedio	X	x
D14. Hojas: Ampollado de la sup	X	x	Débil	Débil (90) y Medio (10)	Débil	Débil (83) y medio (17)
D15. Hoja: posición del pedúnculo	X	x	No erecto	Erecto	X	x
D18. Pecíolo. Longitud en cm	2.2.6 ± 0.31	1.99 ± 0.18	1.91 ± 0.17	0.0	0.49 ± 0.13	0.0
D19. Flor: Posición	Pendiente (56) Intermedia (44)	Intermedia (56) Pendiente (44)	x	X	Intermedia (83) Erecta (17)	Erecta (50) Intermedia (50)
D20: Flor: Color de las anteras	Moradas (94) Amarilla (33)	Moradas (83) Blanca (17)	x	X	Morada	Morada (89) Amarilla (11)
D21. Flor: Color de filamento	Blancas (67) Amarillo (33)	Blancas (78); Moradas y Amarillas (11)	Blancas	Blancas (78) y Amarillo (22)	X	x
D25 Fruto: Intensidad del color antes de su madurez	Verde Media	Verde oscuro	Oscuro (80) Medio (20)	Medio (78) Oscuro (22)	Medio (89) y Oscuro (22)	Medio
D31. Fruto: Forma de la sección transversal	Angular (50), Circular (40) y Elíptica	Elíptica (50), Angular (84) y circular (10)	Circular (70) Elíptica (30)	Circular (60) Elíptica (40)	Angular (60) Elíptica (40)	Elíptica (50) Angular (40) Circular (10)
D33. Fruto: Color en madurez	Café (90) y Rojo (10)	Café (60), Rojo (30) y Naranja (10)	x	X	Naranja (70) Rojo (30)	Naranja (60) Rojo (30); Café (10)
D34. Fruto: Intensidad del color en madurez	Medio (60) y Oscuros (40)	Oscuro (80) y Medio (20)	Oscuro (80) Medios (40)	Medios	X	x
D35. Fruto: Brillantez	X	x	Débil (60) Medios (40)	Medios (80) Fuertes (20)	Medio	Medio (90) y Débil (10)
D45. Fruto: Posición de la placenta.	Semidistribuida (90) y Distribuida (10)	Distribuida (90) y semidistribuida (10)	Distribuida	Distribuida (80) e intermedia (10)	X	x
D49. Fruto: Margen del cáliz.	Entero	Intermedio	x	X	X	x

















CHILE ANCHO MULATO AM-VR		CHILE ANCHO MULATO ♂AM-97-45-21	
			
Trasplante	Panorámica de AM-VR	Antocianinas Nudos	Flor: color, anteras
			
Color antes de madurez	Nudos y entrenudos	Flor: posición y nudos	Tallo, nudos y vellosidad
			
Fruto; tamaño y color	Brillo e intensidad	Lóculos	Color antes madurez
			
Lóculos, placenta	Color a madurez	Placenta, profundidad	Color a la madurez

Figura 4.1. Relación de características morfológicas de los genotipos de chiles anchos mulatos AM-VR y ♂AM-97-45-21 producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah., 2016.

Debido a estas diferencias registradas entre los chiles anchos poblanos, podemos definir que el genotipo ♂/♀ AP-3526 por las características registradas principalmente en su fruto presenta cualidades más favorables que el genotipo ♂AP-30010, aunque numéricamente no tengan tanta diferencias en su longitud y diámetro de fruto, sin embargo, la coloración de su follaje es más atractivo al campesino, el genotipo ♂/♀ AP-3526 por registrar un color intermedio, muy diferente al registrado por ♂AP-30010, quién presenta un color verde intermedio a claro y dando la apariencia de una falta de nutrición lo cual no le hace atractivo, incluso con apariencia de estar enferma. Además, otra de las características que podemos mencionar favorablemente para el genotipo ♂/♀ AP-3526 es de que la posición del pedúnculo de la hoja es no erecta, mientras que la flor presenta una posición intermedia y la excreción de la flor se encuentra exerto, lo cual puede ser algo diferente a lo registrado en invernadero, lo cual podría ser una desventaja en estos genotipos, cabe hacer mención que sería conveniente conocer el comportamiento de este genotipo en invernadero con el fin de observar si estas características son modificadas por el ambiente, llámese la intensidad del sol, temperatura, etc.

Chiles Mirasoles Guajillos

De acuerdo a los resultados obtenidos entre ambos genotipos de chiles mirasoles guajillos, se encontraron nueve descriptores que difieren entre sí, tal y

como se muestran en el Cuadro 4.7, destacando el D8 que corresponde a la coloración de antocianinas en el nivel de los entrenudos de la planta, así como en el ampollado de la superficie de la hoja (D14) y en la longitud del pedúnculo de la hoja (D18), además estos genotipos presenta diferencias en la posición de su flor (D19) y en el color de las anteras de la flor (D20). Para las características de fruto entre ambos genotipos, se puede observar en dicho cuadro que en D25, D31, D33 y D35 se presentan diferencias cualitativas entre ambos genotipos. Con estas diferencias, los chiles mirasoles guajillos los hace ser diferentes (Cuadro 4.7), En cuanto a las características de hoja, flor y fruto, generalmente se encuentran grandes similitudes entre sí, por lo cual se puede decir que estas diferencias en la localidad del sureste de Saltillo fueron pequeñas, sin embargo, para propósitos de la investigación se cumplieron los objetivos planteados, que fue la de evaluar el comportamiento agronómico y la caracterización de estos genotipos bajo condiciones de campo.

De acuerdo a la (UPOV, 2015) define como una nueva variedad aquella puede distinguirse por la expresión de caracteres genéticos, 2) distinguirse de cualquier conjunto de plantas por la expresión de al menos uno de tales caracteres, 3) que se propague como tal conjunto sin alteración, en nuestro caso las variedades evaluadas muestran al menos 12 diferencias entre genotipos como son las cualitativas (Color de antocianinas en el nivel de los nudos, Posición de la flor, color de las anteras, intensidad de color en madures , sección transversal del fruto, color en madures, intensidad de color en madures,

posición de la placenta y margen de cáliz) y cuantitativas (longitud de entrenudos, longitud del peciolo y rendimiento), por tal razón decimos que estas variedades son nuevas. Sin embargo, los caracteres cuantitativos son afectados por el medio ambiente Muñoz (1986). Cabe resaltar que los caracteres cualitativos no son afectados por el medio ambiente, ya que están controlados por pocos pares de genes según Debouck e Hidalgo (1984).

NMX-FF-025-SCFI-2007 estable las especificaciones que deben tener los frutos poblanos para considerarse de alta calidad deben tener las siguientes características:

1) Forma cónica (acorazonados), ninguno de los genotipos presenta esta característica, triangular y triangular estrecha, para el caso de los mulatos como son ♂AM-97-45-21, AM-VR no cumplen con las especificaciones de la norma presentado formas que van de la t5triangular y triangular estrecha.

2) Cuerpo cilíndrico o aplanado, estos genotipos evaluados tanto los anchos como los mulatos no presentaron esta característica.

3) “Cajete” bien definido, el genotipo ♂AP-30010 presenta una cavidad pedúncular de 60% mientras que el genotipo ♂/♀ AP-3526 presenta un 100% de cavidad pedúncular en tanto los mulatos ♂AM-97-45-21, AM-VR si presentan este carácter.

4) Ápices puntiagudos o truncados (chatos), en los genotipos evaluados presentaron 90% y 100% de ápices puntiagudos ♂/♀ AP-3526 y ♂AP-30010 respectivamente y en tanto los mulatos ♂AM-97-45-21, AM-VR si presentan esta característica.

5) Con dos o tres lóculos y el genotipo ♂/♀ AP-3526 y ♂AP-30010 presentan esta característica de dos a tres lóculos, ♂AM-97-45-21 con un predominante número de lóculos de dos (40%) a tres (50%) y en menor cantidad de cuatro lóculos (10%), y el genotipo AM-VR si presenta un 100% de esta característica.

7) Color varía de verde claro a verde oscuro. ♂/♀ AP-3526 y ♂AP-30010 presentan esta característica deseada. AM-VR, ♂AM-97-45-21 si presentan esta característica.

En cuanto al número de lóculos coincidimos con lo que dice el INIFAP, (2013) donde recomienda seleccionar plantas con frutos cuyo número de lóculos sea uniforme (dos a tres)

Las variedades evaluadas no presentaron enfermedades lo cual es un criterio de selección

Según Wall, et al., 2002; Hernández 2011, citado por Ayala en 2012 menciona que se debe considerar la sanidad de la planta como un criterio de selección importante en el mejoramiento genético, por tal motivo las variedades evaluadas mostraron una buena sanidad en cuanto a plagas y enfermedades.

El INIFAP, (2013) menciona que unas de las características de la planta para ser seleccionada deberá contar con un abundante follaje para proteger a los

frutos de posibles quemaduras por efecto de los rayos solares de manera directa sobre ellos. Dicho lo mencionado lo anterior los genotipos evaluados tanto poblanos, mulatos y guajillos tuvieron una excelente cobertura de follaje dado que no presentaron quemaduras (golpe de sol).

Según Sathyanarayanaiah et al., (1991), menciona que la altura de la planta es una característica relacionada con el rendimiento lo cual coincide con los resultados obtenidos, mostrados en el cuadro 4.6 donde muestra que los genotipos de la misma variedad indica que el que tiene mayor altura obtiene mayor rendimiento.

CHILE ANCHO POBLANO ♂/♀ AP-3526		CHILE ANCHO POBLANO ♂ AP-30010	
			
Flor, posición y nudos	Hoja: tipo y posición	Tallo, nudos y entrenudos	Flor, anteras y filamento
			
Antocianinas en nudos	Color antes de madurez	Forma de fruto, ápice	Color antes de madurez
			
Color en madurez	Placenta, pericarpio	Fruto, pedúnculo y ápice	Lóculos y placenta
			
Color después de madurez	Pericarpio	Color en madurez	Pericarpio

Figura 4.2. Relación de características morfológicas de los genotipos de chiles anchos poblanos ♂/♀ AP-3526 y ♂A-30010 producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah. 2016

CHILE MIRASOL GUAJILLO ♂ MG-20166		CHILE MIRASOL GUAJILLO ♀ MG-20174	
			
Planta, flor, hoja	Planta, hoja	Planta, tallo y hoja	Antocianinas en nudos
			
Fruto, pedúnculo y cáliz	Color antes de madurez	Tamaño y diámetro de fruto	Cáliz y pedúnculo de fruto
			
Fruto, tamaño y caliz	Placenta, cavidades	Color antes de madurez	Pericarpio, cavidades
			
Pericarpio, placenta	Color después de madurez	Color después de madurez	Cáliz y madurez

Figura 4.3. Relación de características morfológicas de los genotipos de chiles mirasoles guajillos ♂ MG-20166 y ♀ MG-20174 producidos bajo condiciones de campo en el sureste de Saltillo, Coah., 2016.

CONCLUSIONES

- La fecha en que se realizó el trasplante de los genotipos de chile que fue de Abril a Noviembre fue el adecuado, sin embargo la localidad no se considera ideal para el cultivo de chile, por las condiciones ambientales que se presentaron durante el desarrollo del cultivo, no siendo las ideales, debido a las bajas temperaturas y vientos que se presentaron en la etapa vegetativa del cultivo, lo que generó bajo desarrollo de la planta, así como la presencia de granizo y lluvia fuerte que se presentó durante la floración y el llenado de fruto, ocasionando la caída de flor y fruto, evitando la máxima expresión de los genotipos, lo que afectó la máxima expresión de los genotipos y la diferenciación más clara y precisa de sus características cualitativas y cuantitativas.
- Se presentaron diferencias significativas entre los genotipos evaluados, debido principalmente a que se tomaron en cuenta tres pares de especies de chiles, siendo estos anchos mulatos, anchos poblanos y mirasoles guajillos, los cuales difieren entre sí en las características de planta, flor, hoja y principalmente en el fruto, ya que es en donde se dan las mayores diferencias, sin embargo entre los chiles anchos existen cierta similitud entre los mulatos y poblanos, al presentar frutos muy

similares en su longitud y diámetro, a diferencia de los chiles mirasoles guajillos, quienes presentan frutos largos y diámetros angostos.

- Dentro de especies de chiles anchos mulatos, el genotipo ♂AM-97-45-21 presenta características de planta y fruto favorables y superiores al registrado por el genotipo AM-VR, quien es considerada como una variedad de referencia, al presentar un fruto muy similar entre sí, como es su longitud y diámetro y su relación de longitud/ancho de fruto, pero con una coloración más atractiva al tener un color de fruto más oscuro intenso y brillante, lo que lo hace ser atractivo a la vista del ama de casa y del productor. Por lo cual lo consideramos como un genotipo ideal para su liberación para su producción con los productores y consumidores.
- Para los genotipos de chiles anchos poblanos, se recomienda al genotipo ♂/♀ AP-3526 por poseer un fruto más atractivo, al tener mejor tamaño, color y apariencia, con una placenta muy distribuida y de buen tamaño que ♂AP-30010, cuyo fruto no fue atractivo, al tener un fruto con forma y placenta muy irregular. Por lo cual, ♂/♀ AP-3526 presenta mejor comportamiento bajo las condiciones en que se llevó la caracterización y evaluación, además de contar con mayor rendimiento por hectárea de 13.096 t ha⁻¹ con una densidad de población de 34,721 plantas ha⁻¹.

- Entre los chiles mirasoles guajillos, el genotipo ♂MG-20166 tuvo el menor rendimiento por ha con 5.983 t ha^{-1} que ♀MG-20174 (10.638 t ha^{-1}) bajo las condiciones de desarrollo llevadas a cabo. ♂MG-20166 presenta una planta más raquítica y con problemas de adaptación a las condiciones de campo en que fue evaluado, dando un aspecto de ser una planta enfermiza, además presenta características inferiores que ♀MG-20174 en cuanto a longitud de fruto, diámetro de fruto y relación de longitud/ancho de fruto, sin embargo, las características de color de fruto antes de su madurez, sección transversal de su fruto, grosor de pericarpio, tipo de placenta y color de fruto en su madurez lo hacen ser más atractivo que ♀MG-20174, sin embargo, estos valores tendrán que validarse bajo condiciones de campo en localidades más benignas y a niveles de altura inferiores a los 1500 msnm.

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.
- Castellano E., Chaves J.L. Carrillo J. C. Vera A M. Preferencia en el Consumo de Chiles (*Capsicum annum* L. land races in the central valleys of Oaxaca, México. Scielo. 35 (). Febrero/ junio 2012)
- 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.
- CONAPROCH. 2013. Plan Rector Comité Nacional Sistema Producto Chile. Consejo Nacional de Productores de Chile/Comité Nacional Sistema Producto Chile. 80 p.
- 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.
- FAOSTAT. 2014. Estadísticas Agrícolas 2012. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Flores A, Vazquez M, Borrego F y Sánchez A. (2011) Análisis de la homogeneidad, distinción y estabilidad de tres variedades sobresalientes de tomate. *SCIELO* 2(1) 5-16.
- 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 Köppen. 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.
- http://siteresources.worldbank.org/INTRANETTRADE/Resources/Pubs/303936-1130792844111/PoorPeoplesKnowledge_Chap7_Sp.pdf
- Keffe, P. D. and Draper, S. R. 1986. The measurement of new characters for cultivar identification in wheat using machine vision. *Seed Sci. Technol.* 14:715-724
- La biopiratería y la comercialización del conocimiento etnobotánico
http://siteresources.worldbank.org/INTRANETTRADE/Resources/Pubs/303936-1130792844111/PoorPeoplesKnowledge_Chap7_Sp.pdf
- Laborde C., J. A. y O. Pozo C. 1984. Presente y pasado del chile en México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SARH. México. 80 p.
- Laguna CA, Guadarrama-Guadarrama ME, Arenas-Julio YR, Delgado MR. Aplicación de la guía de descripción varietal de dalia (*Dahlia* spp) en la caracterización de clones seleccionados. *Ciencias Agrícolas Informa* 2006; 4: 24-29.
- La Association of official Seed Certifying Agencies
<https://www.aosca.org/programs-and-services/seed-certification/>
- Laguna CA, Guadarrama-Guadarrama ME, Arenas-Julio YR, Delgado MR. Aplicación de la guía de descripción varietal de dalia (*Dahlia* spp) en

la caracterización de clones seleccionados. Ciencias Agrícolas Informa 2006; 4: 24-29.

Ley Federal de Variedades Vegetales 1996.
<http://infosiap.siap.gob.mx/images/stories/infogramas/100705-monografia-chile.pdf>

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.

NMX-FF-025-SCFI-2017

<http://cide.uach.mx/pdf/NORMAS%20MEXICANAS%20NMX/PRODUCTOS%20ALIMENTICIOS%20NO%20INDUSTRIALIZADOS%20PARA%20USO%20HUMANO/PRODUCTOS%20ALIMENTICIOS%20NO%20INDUSTRIALIZADOS%20PARA%20CONSUMO%20HUMANO.%20CHILE%20FRESCO.pdf>

- 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.
- Reveles-Hernández, M., Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L.R. y Mena-Covarrubias, J. 2013. Selección y conservación de semilla de chile: Primer paso para una buena cosecha. Folleto Técnico. Núm. 51. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC – INIFAP, 43 páginas.
- 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.
- SIAP. 2014, Servicio de información agroalimentaria y pesquera. www.siap.sagarpa.gob.mx
- 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.
- 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.
- SATHYANARAYANAI AH, K., M. RAMÍREZ M.; POZO C O.1991. Caracterización de líneas del banco de germoplasma de chile serrano, para rendimiento y sus atributos. Agraria 7: 1-13.
- SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas). 2014. Guía técnica para la descripción varietal en Chile (*Capsicum annum* L.). SAGARPA-SNICS. México. 25 pp.
- 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.
- SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas). 2016 calificación de semillas. <http://snics.sagarpa.gob.mx/certificacion/Paginas/certificacion.aspx>
- 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.
- Statistical Analysis System SAS Versión 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.

Wall A. D.; Kochevar R. and Phillips, R. 2002. Chile Seed Quality. New Mexico Chile Task Force. Report 4. New Mexico State 43 University. Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Home Economics. 7p