

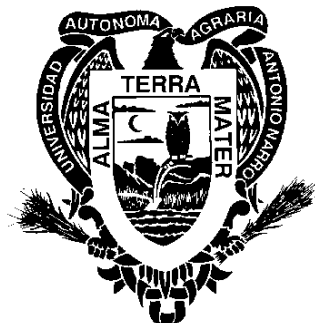
ANÁLISIS DE LA HOMOGENEIDAD, DISTINTIVIDAD Y ESTABILIDAD DE  
TRES GENOTIPOS SOBRESALIENTES DE TOMATE (*Lycopersicon  
esculentum* Mill.)

ANTONIO FLORES NAVEDA

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Grado de:

MAESTRO EN TECNOLOGÍA DE  
GRANOS Y SEMILLAS



Universidad Autónoma Agraria

“Antonio Narro”

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre de 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ ANTONIO NARRO “

DIRECCIÓN DE POSTGRADO

ANÁLISIS DE LA HOMOGENEIDAD, DISTINTIVIDAD Y ESTABILIDAD DE  
TRES GENOTIPOS SOBRESALIENTES DE TOMATE (*Lycopersicon  
esculentum* Mill.)

TESIS

Por:

ANTONIO FLORES NAVEDA

Que se somete a consideración del Comité Particular de Asesoría y que es  
Aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN TECNOLOGÍA DE GRANOS Y SEMILLAS

COMITÉ PARTICULAR

Asesor principal:

\_\_\_\_\_  
Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo

Asesor:

\_\_\_\_\_  
Dr. Fernando Borrego Escalante

Asesor:

\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel Zamora Villa

Asesor:

\_\_\_\_\_  
MC. José A. Daniel González

\_\_\_\_\_  
Dr. Jerónimo Landeros Flores  
Director de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Noviembre de 2007

## DEDICATORIA

A Dios nuestro señor, por brindarme la oportunidad de bendecirme cada día de mi vida y por saber que siempre me brinda una luz de esperanza en todo lo que realizo y por estar presente en todos mis proyectos, además por ayudarme a siempre tener fe en todo lo que realizo. Gracias infinitas.

A mis padres, en testimonio de gratitud ilimitada por su apoyo, aliento y estímulo, mismos que posibilitaron la conquista de esta meta, mi formación profesional.

A Eligia Naveda Virgen, por ser una madre excepcional, por tu amor, por darme la vida, por cuidarme y por estar detrás de mí en cada tropiezo, por ayudarme a seguir adelante, y levantarme, porque me enseñastes que para lograr alguna meta, es primordial luchar en la vida, y obtenerlo a través de nuestro arduo trabajo. Gracias madre por ayudarme a lograr mi mas anhelada meta en la vida, mi formación profesional y como ser humano. Que dios te bendiga por siempre.

A mi hermana Mónica, por su gran ternura y amistad, por tu apoyo decidido en cada uno de los momentos más importantes de mi vida. Gracias por estar siempre conmigo y por brindarme tu apoyo y comprensión incondicional.

A mi hermano José Ignacio dedico este trabajo con el más sincero aprecio, ya que gracias a su entrega incondicional se logro culminar esta meta, la cual el mismo forjo con decidido trabajo y en donde el mismo promovió cada una de las etapas de mis estudios para que se pudieran concluir. Muchas gracias.

A mis sobrinos, Juan Daniel, Carlos, y la bebe Azul, los cuales nos regalan cada día su ternura, además por ofrecer a mi madre la alegría de ver la vida de una manera más maravillosa y agradable en todo lo que ellos realizan.

A mis tíos Guadalupe, Gume, Ignacio, Carlos, Joel, Tomas, Esteban, Rosa y Leonel, por brindarme su valiosa amistad y cariño y por apoyarme en cada una de mis actividades y en la toma de decisiones que realizo en mi vida. Muchas gracias por todo. Que dios los bendiga por siempre.

A la Familia Domínguez Castillo, mi otra gran familia, la cual siempre me abrió sus puertas de su casa, por su gran confianza depositada en mi persona, por su apoyo incondicional en mi desarrollo personal y profesional. Muchas gracias por todo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por todo el apoyo otorgado durante el periodo de estancia en la maestría, y al pueblo de México por brindar las facilidades para poder realizar mis estudios de postgrado y de esta manera poder culminarlos exitosamente.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), nuestra gran casa de estudios, mi Alma Mater, por haber sembrado en mí la semilla del éxito; a la que debo todo y estoy agradecido infinitamente por formarme en sus aulas, y la cual permitió mi formación profesional y personal, para de esta manera servir al campo mexicano, con especial agradecimiento a el Dr. Jorge Galo Medina Torres, Rector de nuestra institución, por su gran amistad y confianza depositada en mi persona.

Dr. Mario E. Vázquez Badillo, por su gran amistad como persona y por su gran entrega como catedrático, por su valioso apoyo otorgado durante toda mi estancia en la maestría, por sus acertados consejos, por su apoyo incondicional en todas las actividades realizadas en la presente investigación. Muchas gracias por todo.

Dr. Fernando Borrego Escalante, por su gran amistad, por su apoyo total en todas las actividades realizadas en el proyecto, por su valiosa participación en el presente trabajo, por su excelente coordinación de organización en la operación del proyecto. Por ser un ejemplo a seguir. Muchas gracias por todo.

Dr. Víctor M. Zamora Villa, por brindarme su amistad, por las sugerencias realizadas en el presente documento y por su valiosa participación en el presente proyecto y por contribuir destacadamente en este gran trabajo de investigación.

M.C. José A. Daniel González, por su amistad y por sus aportaciones realizadas para el trabajo, por sus consejos en el aula de clases, los cuales contribuyeron fundamentalmente en mi formación.

Dra. Margarita Murillo Soto, por su valiosa participación en el proyecto de investigación, por el gran apoyo otorgado en las distintas actividades que se realizaron en campo y laboratorio. Muchas gracias por todo.

Dra. Norma A. Ruiz Torres, por su gran entrega como catedrático en nuestra maestría, mismos que fortalecieron la enseñanza y el aprendizaje durante mi estancia en el postgrado. Muchas gracias por todo.

M.C. Federico Facio Parra, por su gran amistad como persona, por sus grandes consejos, por su gran dedicación como maestro, los cuales contribuyeron de manera fundamental en mi formación profesional y personal.

M.C. David Sánchez Aspeytia, por su valiosa amistad, por su destacada participación en todas las actividades realizadas en el proyecto, por sus sugerencias y contribuciones realizadas en la tesis. Muchas gracias.

Ing. Saúl Soto Molina, por su valiosa amistad, por sus acertados consejos en todos los proyectos que emprendo, los cuales contribuyen de manera fundamental en mi formación profesional y personal. Gracias infinitas.

Lic. Martha E. Ochoa Balderas, por su gran amistad incondicional, por sus grandes aportaciones en el aula de clases que contribuyeron en mi carrera, por todo su apoyo otorgado durante mi formación profesional, por sus consejos. Muchas gracias por todo.

Ing. Raúl Jiménez Tirado, por su gran amistad, por su gran entrega en todas las actividades que emprende cada día, por ser un ejemplo a seguir, muchas gracias por tu valiosa amistad, te deseo lo mejor hoy y siempre para ti y tu familia.

A la Familia Soto Rodríguez, por su gran hospitalidad otorgada, por su gran confianza depositada en mi persona, por abrir las puertas de su casa, como si fuese un miembro más. Muchas gracias por todo.

A la Familia Miranda Amador, por tener la oportunidad de poder contar con su valiosa amistad, por su gran visión y entrega total en todo lo que emprenden, por ser unas personas muy valiosas. Muchas gracias por su confianza depositada en mí, para contribuir en su gran proyecto visionario e institucional.

A la Familia Cruz Guevara, por tener la gran dicha de contar con su gran amistad, por ser un ejemplo de familia a seguir, por su gran madurez que reflejan en todo lo que realizan, éxito en todos sus proyectos, en hora buena por ese bebe que viene en camino, muchas felicidades. Que dios los bendiga por siempre.

Al personal docente del Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, personal de laboratorio, por brindar sus diversos conocimientos teóricos y prácticos en mi formación profesional.

A mis compañeros de generación: Gloria, Zury, José Luis, Miguel, Felipe, Ulices gracias por su amistad brindada, y en la cual juntos emprendimos este gran reto profesional en nuestras vidas, les deseo el mayor de los éxitos para todos. Con aprecio especial para todos mis compañeros alumnos de la maestría.

Ing. María de Lourdes Hernández Hernández por su valiosa participación en el proyecto de investigación, por el gran apoyo otorgado en las distintas actividades que se realizaron en campo y laboratorio.

A mis amigos y compañeros en el trabajo de investigación Cristina Aguilar, Ricardo Trinidad, Samuel y Salomón, los cuales contribuyeron de manera fundamental en las diversas actividades del presente proyecto de investigación. Así mismo a Javier Lombard y José Daniel Reyes por su amistad y por su importante participación de colaboración en el proyecto. Muchas gracias.

A la nueva generación de amigos estudiantes de la Universidad Atenas Veracruzana (UAV), que forman parte del modelo educativo MIESP, a través de los diversos centros asociados en el estado de Veracruz, que integran y consolidan con su decidido empeño, nuestra División de Ciencias Agronómicas.

## COMPENDIO

**ANÁLISIS DE LA HOMOGENEIDAD, DISTINTIVIDAD Y ESTABILIDAD DE TRES GENOTIPOS SOBRESALIENTES DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**

**POR:**

**ANTONIO FLORES NAVEDA**

**MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA DE GRANOS Y SEMILLAS  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO, NOVIEMBRE 2007  
DR. MARIO ERNESTO VÁZQUEZ BADILLO. –ASESOR-**

**Palabras Clave:** Variedades, derechos de obtentor, tomate, descripción varietal.

El presente trabajo tuvo como objetivo general obtener la descripción varietal de tres genotipos de tomate para propósitos de registro. En dicho estudio se utilizaron los genotipos sobresalientes AN - Ti1 (F3), AN - Td1 (R1) y AN -Td4 (Q3), generados por el programa de mejoramiento fisiotécnico de tomate de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, y como variedades testigos se utilizaron los genotipos Río Grande y Toro. La investigación se realizó en tres localidades, el primer ambiente de evaluación fue realizado en el rancho La Jaroza, en Paila, Coahuila, el segundo ambiente se estableció en lotes aledaños al invernadero 6 de la UAAAN, en Buenavista, Saltillo y la tercera localidad se estableció en Rancho Nuevo, municipio de Ramos Arizpe.

Las evaluaciones fueron realizadas bajo condiciones de campo abierto en lotes de evaluación del programa de mejoramiento fisiotécnico de tomate de la UAAAN. Los descriptores fueron evaluados en 20 plantas, considerándose a cada una de ellas como una repetición en los cinco genotipos para las tres localidades de estudio.

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) para el cultivo de Tomate (TG/44/10). Para el análisis estadístico de las variables se utilizó el paquete estadístico SAS versión 8.2 (2001), donde se realizó un análisis de varianza combinado, comparación de medias con la prueba de diferencia mínima significativa; y para la determinación de los parámetros de estabilidad en los genotipos, se utilizó el programa PARAM, en base al modelo propuesto por Eberhart y Russell (1966).

La evaluación de los descriptores cualitativos de fruto en postcosecha se llevó a cabo en el Laboratorio de Fisiotécnica y en el Laboratorio de Ensayos de Semillas del Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas del Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad. En el caso del descriptor pedúnculo: capa de abscisión (D20), en cuatro de los genotipos caracterizados se encuentra presente, y sólo se encuentra ausente en la variedad testigo Río



Grande, mostrándose una característica distinta en este descriptor evaluado.

Para las variables cuantitativas evaluadas se observó que existen diferencias altamente significativas ( $p \leq 0.01$ ) para el número de inflorescencias (D3) y para el descriptor longitud del entrenudo (D5) en las fuentes de variación localidades y genotipos, así como también para el descriptor longitud de folíolos (D7) y longitud de la capa de abscisión (D21), indicando que estas características están influenciadas por el ambiente (luz, agua, temperatura), los cuales influyen en los procesos fenológicos y fisiológicos del cultivo; no encontrando diferencias estadísticas en las demás variables evaluadas en todas sus fuentes de variación, indicando con esto que las variedades se comportan estables bajo los tres ambientes evaluados.

Los resultados comparativos de los genotipos sobresalientes AN-Ti1 (F3), AN-Td1 (R1) y AN-Td4 (Q3) generados por el programa de mejoramiento fisiotécnico de tomate de la UAAAN, muestran a los descriptores que difieren de las variedades testigos, siendo estos el D9, D20, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D33 y D41. De esta manera se cumple con lo estipulado por la UPOV (SNICS-SAGARPA 2001), ya que para que una variedad sea objeto de registro, establece que en al menos en una característica, tiene que diferir con las variedades de referencia para dar cumplimiento con el parámetro de distintividad.

Los resultados de los parámetros de estabilidad en los caracteres cuantitativos evaluados de los genotipos en estudio, muestran en los índices ambientales para el D3, la mejor respuesta para la localidad La Jaroza en un 0.4833, para el D5, todas las variedades se comportan estables, mostrando para este descriptor el mejor índice ambiental en la localidad La Jaroza (9.800), el D7 mostró una respuesta favorable para la localidad Rancho Nuevo con un índice ambiental de 6.1167, para el carácter D8 la respuesta favorable para el índice ambiental lo presentó la localidad Rancho Nuevo con un valor de 5.500 y para el D21, los genotipos presentaron estabilidad, excepto la variedad Río Grande, la cual presentó ausencia de este carácter.

Los caracteres de tipo cualitativo en planta y fruto para los genotipos evaluados presentaron una respuesta uniforme en sus diversos niveles de caracterización, lo cual es muy destacado, ya que los descriptores de tipo cualitativo son los más importantes en una descripción varietal. En respuesta a los análisis de los caracteres cualitativos y cuantitativos se recomiendan los genotipos AN-Ti1 (F3), AN- TD1 (R1) y AN-TD4 (Q3) para su registro como nuevas variedades, debido a su menor interacción genotipo-ambiente mostrada en las diversas localidades de evaluación. Los genotipos generados por el programa de mejoramiento fisiotécnico de tomate de la UAAAN deberán ser sujetos a valoración para su inscripción en el catálogo de variedades, dado que se cumple con lo estipulado por el SNICS de ser distintas, uniformes y estables con respecto a las variedades testigo.

## **ABSTRACT**

**ANALYSIS OF THE HOMOGENEITY, DISTINCTIVITY AND STABILITY OF THREE EXCELLENT GENOTYPES OF TOMATO (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**

**BY**

**ANTONIO FLORES NAVEDA**

**MASTER IN TECHNOLOGY OF SEED AND GRAINS  
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
BUENAVISTA SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO. NOVEMBER 2007  
Ph. D. MARIO ERNESTO VÁZQUEZ BADILLO -ADVISOR –**

**Key words:** Varieties, obtentor rights, tomato, varietal description.

The present work had as general objective to obtain the varietal description of three tomato genotypes for registration purposes. In this study the excellent genotypes was used AN - Ti1 (F3), AN - Td1 (R1) and AN - Td4 (Q3), generated by the program of physiotechnical breeding of tomato of the Universidad Autonoma Agraria “Antonio Narro”, and as varieties checks the genotypes Rio Grande and Toro they were used. The investigation was carried out in three locations, the first evaluation environment was carried out in The Jaroza ranch, in Paila, Coahuila, the second environment settled down in bordering lots to the six greenhouse of the UAAAN, in Buenavista, Saltillo and the third town settled down in Rancho Nuevo, municipality of Ramos Arizpe.

The evaluations were carried out under open conditions, in evaluation lots of the program of physiotechnical breeding of tomato of the UAAAN. The descriptors were evaluated in 20 plants, being considered each one of them as an a replication in the five genotypes, for the three study locations.

The characterization was carried out of agreement with the guidelines for the execution of the exam of the distinction, the homogeneity and the stability of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) for the cultivation of Tomato (TG/44/10). For the statistical analysis of the variables was used the Statistical Analysis System SAS version 8.2 (2001), where it was carried out a combined variance analysis, comparison of averages with the test of least significative difference, and for the determination of the parameters of stability in the genotypes, the program PARAM was used, based on the pattern proposed by Eberhart and Russell (1966).

The evaluation of the qualitative descriptors of fruit in postharvest was carried out in the Physiotechnical Laboratory, and in the Seed Quality Laboratory of the Master in Technology of Seeds in the Department of Plant Breeding of the University. In the case of the describer peduncle: abscission layer (D20), in four of the characterized genotypes it is present, and alone it is absent the abscission layer in the check variety Rio Grande, being shown a different characteristic in this evaluated describer.

For the evaluated quantitative variables it was observed that exist highly significant differences ( $P < 0.01$ ) for the number of inflorescences (D3) and for the describer longitude of the internode (D5), in locations and evaluated genotypes, as well as for the describer folioles longitude (D7), and longitude of the abscission layer (D21), indicating that these characteristics are influenced by the environment, and for the weather factors (light, water, temperature), which influences in the processes phenologics and physiologic of the cultivation; not finding statistical differences in the other variables evaluated in all their variation sources, indicating with this that the varieties behave stable under the three evaluated environment.

The comparative results of the excellent genotypes AN-Ti1 (F3), AN-Td1 (R1) and AN-Td4 (Q3), generated by the program of physiotechnical breeding of tomato of the UAAAN, they show to the describers that differ of the varieties checks they are, the D9, D20, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D33 and D41. This way it is fulfilled that specified by the UPOV (SNICS-SAGARPA 2001), since so that a variety is registration object, it settles down that in at least in a characteristic it has to differ with the reference varieties to give execution with the distinctivity parameter.

The results of the parameters of stability in the evaluated quantitative characters of the genotypes in study, show in the environmental indexes for the D3, the best answer for the Jaroza location in a 0.4833, for the D5 all the varieties behave stable showing for this describer the best environmental index the Jaroza location (9.800), the D7 it showed a favorable answer for Rancho Nuevo with an environmental index of 6.1167, for the character D8 the favorable answer for the environmental index it presented Rancho Nuevo location with a value of 5.500 and for the D21, the genotypes present stability, except the variety check Rio Grande that has the absence of this character.

The characters of qualitative type in plant and fruit for the evaluated genotypes presented a uniform answer in their diverse levels of characterization, that which is very outstanding, since the describers of qualitative type are the most important in a varietal description. In answer to the analyses of the qualitative and quantitative characters the genotypes is recommended AN-Ti1 (F3), AN - TD1 (R1) and AN-TD4 (Q3) for its registration as new varieties, due to its smaller interaction genotype - environment shown in the divers evaluation locations.

The genotypes generated by the program of physiotechnical breeding of tomato of the UAAAN will be subject to valuation for their inscription in the catalog of varieties, since it is fulfilled that specified by the SNICS of being different, standardize and stable, with regard to the comparing varieties of reference.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
COMPENDIO.....	vi
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	4
Hipótesis.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
El Cultivo del Tomate.....	5
Programas de Semillas.....	5
Mejoramiento Genético.....	7
Certificación de Semillas.....	8
Calidad de Semillas.....	10
Descripción Varietal.....	12
Uso Actual de la Descripción Varietal y su Perspectiva.....	18
Biotecnología en la Caracterización de Variedades.....	21
Biopiratería de Materiales Vegetales.....	22
Degeneración Varietal y sus Causas.....	22
Conservación, Registro y Protección de Variedades.....	23
Registro de Variedades.....	23
Protección de Variedades.....	25
Variedades de Referencia.....	26
Variedades y Obtentores.....	26
Derechos de Obtentor (DOV).....	27
Derechos de Propiedad, Registro, Protección y Patentes.....	28
Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas.....	29
Guías Técnicas.....	30

Comité Calificador de Variedades Vegetales.....	32
Funciones.....	32
Grupos de Apoyo Técnico.....	33
Funciones.....	33
Requisitos de la UPOV para Protección de Obtenciones Vegetales.....	34
Examen de Distinción.....	35
Examen de Homogeneidad.....	36
Examen de Estabilidad.....	38
MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
Localización de las Áreas de Estudio.....	39
Localidad de La Jaroza.....	39
Localidad de Buenavista.....	40
Localidad de Rancho Nuevo.....	40
Caracterización en Campo.....	40
Caracterización en Laboratorio.....	41
Material Genético.....	41
Manejo Agronómico del Cultivo.....	42
Descriptores Evaluados.....	43
Descriptores Cualitativos en Planta.....	44
Descriptores Cuantitativos en Planta.....	47
Descriptores Cualitativos en Fruto.....	48
Diseño Experimental.....	53
Análisis Estadístico.....	54
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	99
LITERATURA CITADA.....	100
APÉNDICE.....	106



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
4.1	Descriptores cualitativos en planta del genotipo testigo Río Grande en tres localidades evaluadas.....	60
4.2	Descriptores cualitativos en planta del genotipo testigo Toro en tres localidades evaluadas.....	62
4.3	Descriptores cualitativos en planta del genotipo AN -Ti1(F3) en tres localidades evaluadas.....	64
4.4	Descriptores cualitativos en planta del genotipo AN -Td1 (R1) en tres localidades evaluadas.....	66
4.5	Descriptores cualitativos en planta del genotipo AN -Td4 (Q3) en tres localidades evaluadas.....	68
4.6	Descriptores cualitativos en fruto del genotipo Río Grande en tres localidades evaluadas.....	70
4.7	Descriptores cualitativos en fruto del genotipo Toro en tres localidades evaluadas.....	71
4.8	Descriptores cualitativos en fruto del genotipo AN -Ti1 (F3) en tres localidades evaluadas.....	72
4.9	Descriptores cualitativos en fruto del genotipo AN -Td1 (R1) en tres localidades evaluadas.....	73
4.10	Descriptores cualitativos en fruto del genotipo AN -Td4 (Q3) en tres localidades evaluadas.....	74
4.11	Cuadrados medios y significancia del análisis de varianza combinado para los caracteres cuantitativos en cinco genotipos de tomate en tres localidades evaluadas.....	75
4.12	Comparación de medias (DMS) de caracteres cuantitativos en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades.....	76

4.13	Clasificación de genotipos de tomate con base en un análisis de estabilidad en caracteres cuantitativos, según Eberhart y Russell) (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	77
4.14	Comparación de medias (DMS) de los genotipos de tomate en cinco caracteres cuantitativos evaluados y sus diferencias entre localidades.....	78
4.15	Principales descriptores cualitativos que diferencian a los genotipos AN -Ti1 (F3), AN-Td1 (R1) y AN-Td4 (Q3), con respecto a los testigos Rio Grande y Toro.....	79
4.16	Valores estadísticos para el descriptor número de inflorescencias (D3), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	81
4.17	Valores estadísticos para el descriptor longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	82
4.18	Valores estadísticos para el descriptor longitud de folíolos (D7), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	83
4.19	Valores estadísticos para el descriptor anchura de folíolos (D8), en tres localidades del Estado de Coahuila en cinco genotipos de tomate.....	84
4.20	Valores estadísticos para el descriptor longitud desde la zona de abscisión hasta el cáliz (D21), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	85

## APÉNDICE

### Cuadro

A.1	Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russell (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor número de inflorescencias (D3).....	106
A.2	Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russell (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor longitud del entrenudo (D5).....	107
A.3	Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russell (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor longitud de folíolos (D7).....	108
A.4	Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russell (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor anchura de folíolos (D8).....	109
A.5	Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russell (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor longitud de la capa de abscisión (D21).....	110
A.6	Valores promedio para los descriptores cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	111
A.7	Valores promedio para los descriptores cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	112
A.8	Valores promedio para los descriptores cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate en tres localidades del Sureste de Coahuila.....	113
A.9	Coeficientes de variación de caracteres cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate, para la localidad La Jaroza, en Paila.....	114
A.10	Coeficientes de variación de caracteres cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate, para la localidad Buenavista, Saltillo, Coahuila...	115
A.11	Coeficientes de variación de caracteres cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate, para la localidad Rancho Nuevo, Ramos Arizpe, Coahuila.....	116

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país, el cultivo del tomate es una de las especies hortícolas más importantes, está considerado como la segunda especie más destacada, por la superficie sembrada y como la primera por su valor de producción, es un importante cultivo generador de divisas y de empleos para el país, ya que es el principal producto hortícola de exportación.

En el caso particular de esta hortaliza, una cantidad considerable de variedades y/o híbridos que se siembran en el mercado mexicano son importadas, esto repercute en una serie de limitantes para el productor agrícola, ya que la importación de semilla trae una serie de consecuencias importantes como son la falta de adaptación a los diferentes ambientes, susceptibilidad a plagas y enfermedades, dependencia del mercado exterior y salida de divisas del país.

Por lo antes mencionado, se deben buscar los diversos mecanismos e implementar un programa de producción de semilla de tomate en México, así como participar en la elaboración de programas de mejoramiento genético donde se desarrollen variedades con buen potencial agronómico y adaptación a diversos ambientes, ya que actualmente no se han generado variedades de tomate para satisfacer una parte de la demanda de semilla a nivel nacional.

La etapa inicial del mejoramiento genético de una especie es la evaluación y selección de las variedades con características deseables, y la fase final de la actividad del fitomejorador ocurre cuando 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 anterior 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 una adecuada identificación o caracterización de las variedades vegetales. Esto permite la adjudicación y establecimiento de los derechos de obtentor para un mejor control del comercio de semillas, donde el atributo de calidad es básico, debido a que la determina el genotipo, además permite realizar estudios de interés agronómico en la especie, se evita la biopiratería de materiales vegetales, se

tiene éxito en mejoramiento y en la producción de semilla genética y/o básica.

En lo que respecta a los atributos físicos y genéticos de las semillas, se menciona que en una población de plantas se observan patrones de distintividad, uniformidad y estabilidad que las identifican como poseedoras de una alta pureza varietal, lo cual es sinónimo de una semilla con calidad. Estos patrones se encuentran basados en características morfológicas que muestra la población, clasificándose de acuerdo a la forma de evaluación en caracteres cualitativos y cuantitativos que marcan la pauta en una descripción varietal.

Debido a lo antes mencionado, el Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas en coordinación con la Sección de Fisiotecnia del Departamento de Fitomejoramiento, se han dado a la tarea de realizar el presente trabajo encaminado a fomentar el registro de variedades de semillas generadas por los programas de mejoramiento de la Universidad, para lo cual se tiene como finalidad los siguientes objetivos e hipótesis:

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Obtener la descripción varietal de tres genotipos de tomate con propósitos de registro.

### **Objetivos Específicos**

- Comparar los descriptores varietales de los genotipos evaluados con las variedades comerciales é identificar a los que distinguen a una variedad de otras.
- Conocer la variación de los descriptores varietales bajo tres ambientes de producción.

## **HIPÓTESIS**

- La descripción varietal de una variedad de tomate presenta indicadores diferentes en relación a los genotipos y/ó variedades testigos utilizadas.
- Los ambientes de producción modifican la expresión de los descriptores varietales en los genotipos evaluados.

## **REVISION DE LITERATURA**

### **El Cultivo del Tomate**

El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. El incremento anual de la producción en los últimos años en México, se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada, la cual asciende aproximadamente a 100,000 hectáreas, concentrándose el 70 por ciento de la producción en los Estados de Sinaloa, Baja California Norte, San Luis Potosí y Michoacán (Castellanos y Muñoz, 2003).

### **Programas de Semillas**

Un programa de semillas tiene su origen en la investigación para el mejoramiento genético, y prospera cuando se introducen con regularidad variedades nuevas y mejoradas para la multiplicación. La investigación de cultivos es la base sobre la cual se construye un buen programa de semillas. Este programa requiere de componentes esenciales para producir una semilla de alta calidad, uno de ellos es la calidad genética que puede ser evaluada mediante parámetros físicos, fisiológicos y bioquímicos; en este último se incluye un ensayo de patrones electroforéticos de proteínas é 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.

En general, las semillas de alta calidad muestran un alto grado de pureza genética, pureza física, alto grado de sanidad y viabilidad (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).

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**

Los aspectos importantes que deben considerar los responsables del programa de investigación en fitomejoramiento son: la relativa prioridad que se le dé al mejoramiento de nuevas variedades con los respectivos ensayos de rendimiento; así como en la efectividad de los programas de investigación en el desarrollo de variedades que produzcan impacto en la producción.

La labor del fitomejorador consiste en desarrollar variedades mejoradas fácilmente identificables, que consistentemente se desempeñen mejor que las variedades existentes. Las características que afectan la aceptación de una variedad por parte de los agricultores incluyen el alto rendimiento, la resistencia a plagas y enfermedades, las características agronómicas y la calidad. Si la variedad no posee las características deseadas por el agricultor, no podrá contribuir al incremento de la producción agrícola. El productor de semillas también debe encontrar satisfacción en la variedad para que se decida a multiplicarla (Douglas, 1982).

El éxito del mejoramiento genético se mide por el producto final, la variedad. Una variedad es una subdivisión de una especie y se compone de un grupo de plantas que se distinguen de otros grupos y poblaciones, las cuales se pueden identificar de generación en generación.

## **Certificación de Semillas**

Un programa de certificación de semillas es un instrumento para producir semilla genéticamente pura y de buena calidad. Dicho programa debe incluir: 1) determinar la elegibilidad de las variedades; 2) verificar la fuente de las semillas; 3) efectuar la inspección de campo; 4) tomar muestras de las semillas procesadas; 5) analizar y evaluar semillas según los estándares de calidad; 6) rotular; 7) establecer parcelas de control de variedades; y 8) educar é informar a los productores.

En la certificación de semillas, es importante la incorporación de manera eficiente, al sistema, de todos los componentes de calidad, desde la producción hasta el mercado (Douglas, 1982). Según el CIAT (1983), las responsabilidades de un programa de mejoramiento son: realizar el registro de la nueva variedad, promover la difusión de la nueva variedad, acelerar el proceso de multiplicación é incrementar la variedad y asesorar el mantenimiento de la pureza genética. En lo que se refiere al registro de la nueva variedad, deben incluir aspectos sobresalientes, tales como una descripción completa de sus características.

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.

Cuando el productor siembra semillas sin conocer su origen y calidad, éste está expuesto a pérdidas económicas que pueden ser considerables, tanto por lo que respecta a sus inversiones de siembra como en sus expectativas de cosecha, para lo cual es necesario utilizar semillas certificadas, donde el agricultor puede tener confianza y seguridad para lograr una buena germinación, con plántulas vigorosas, y por lo tanto el establecimiento de un buen cultivo. Una semilla certificada debe satisfacer requisitos de alto grado de germinación, sanidad, pureza varietal y física, y un contenido mínimo de semillas de malezas nocivas (SAGARPA, 1975).

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 certificación de semillas en programas recientes sirve para asegurar la autenticidad de la variedad y la calidad satisfactoria de una parte de la semilla disponible en un país. Al certificar una variedad se afirma que tiene las características y variaciones descritas por el fitomejorador, la certificación tiene sentido solamente cuando hay empresas de semillas y agricultores que la utilizan (Douglas, 1982).

## **Calidad de Semillas**

Los pasos para obtener semillas de calidad comprenden desde la etapa de investigación, hasta los procesos de producción, secado, acondicionamiento, almacenamiento y distribución de las semillas. Donde se debe aplicar un estricto control de calidad en todos los procesos antes mencionados.

Thomson (1979) y Garay (1989) coincidieron en describir cuatro componentes en la calidad de semillas: genético, fisiológico, sanitario y características físicas. Adicionalmente, Hampton (2001) menciona que la calidad de semilla puede ser vista como un patrón de excelencia que va a determinar el desempeño de la semilla en la siembra o en el almacén. Perry (1987), describió los procesos que influyen con el vigor de la semilla, tales como los procesos bioquímicos durante la germinación, las reacciones enzimáticas, la actividad respiratoria, la tasa y uniformidad de germinación de la semilla, el crecimiento de la plántula en el campo, y la habilidad de emergencia de la plántula bajo condiciones no favorables.

Calidad Genética. Se refiere a la calidad que obtiene el fitomejorador, es decir un material genético de características sobresalientes. La cual está determinada por el genotipo y corresponde al porcentaje de semilla pura de una variedad en particular.

Calidad Física. Una semilla de calidad física, es la que presenta un alto porcentaje de semilla pura y el mínimo contenido de semillas de malezas, semilla de otros cultivos y de materia inerte; estos componentes nos indican el grado de contaminación física que existe en el lote de semillas.

Calidad Sanitaria. La semilla es una fuente de inóculo y transporte de microorganismos patógenos, como lo son hongos, bacterias y virus, siendo estos una limitante en la producción de plántulas de calidad, para lo cual es conveniente generar variedades resistentes o tolerantes a enfermedades.

Calidad Fisiológica. La capacidad germinativa y el vigor son los atributos involucrados dentro del componente de calidad fisiológica en semillas. La semilla presenta su más alto nivel de vigor y potencial germinativo cuando alcanza su madurez fisiológica; en este estado, la semilla tiene el máximo peso seco y presenta la máxima cantidad de reservas en endospermo y embrión.

Dentro de los componentes fisiológicos de una semilla, el proceso de germinación es uno de los más importantes al momento de su certificación. Moreno (1996), menciona que el objetivo de las pruebas de germinación es obtener información con respecto a la capacidad de las semillas para producir plántulas normales y para realizar comparaciones del poder germinativo entre lotes de semillas de la misma especie. Así mismo, Moreno (1996) define al vigor de la semilla como la suma total de aquellas propiedades que determinan el nivel de actividad y comportamiento de la semilla durante su germinación.

## 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).

Así mismo el CIAT (1983), menciona que la descripción varietal es un conjunto de observaciones que permiten identificar a las plantas de una misma variedad y distinguirlas por uno o más rasgos diferentes de otras poblaciones. También señala que esta descripción permite observar la distintividad, uniformidad y estabilidad de los materiales vegetales. En cuanto al número de descriptores a evaluar, estos varían dependiendo de la especie que se trate y se aplican de acuerdo con los exámenes o guías técnicas que publican los organismos internacionales como la UPOV (2001).

La descripción varietal es esencial para las operaciones de inspección y descontaminación en los campos productores de semillas; 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).

Los descriptores de características cuantitativas deberán incluir las desviaciones estándar de la media esperada, esto con el objeto de indicar la variación que se puede aceptar. La variación esperada en caracteres cualitativos se debe dar en porcentajes. Descriptores cuantitativos son usados generalmente en el mantenimiento del genotipo y en la producción de semilla del mejorador, mientras que los descriptores cualitativos por lo general se usan para incrementos de semilla y para los patrones de certificación. En general, los descriptores cualitativos son preferidos porque son más fáciles de medir y tienen la tendencia a mostrar menos interacción con el medio ambiente (CIMMYT, 2001).

El término descripción varietal se define como un rasgo distintivo de toda una planta o parte de ella, es decir, es la suma total de características en una planta que proporcionan una descripción completa, y para realizarla es necesario utilizar los principios que aplican las directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad, y en donde se indica con un asterisco (\*) aquellos caracteres que deberán emplearse obligatoriamente para todas las variedades en cada período de vegetación, donde se ejecuten exámenes y que deberán aplicarse siempre en la descripción varietal de una variedad vegetal (UPOV, 2001).

El objetivo de la descripción varietal es: controlar la pureza genética y física de cada variedad, para de esta manera fomentar credibilidad en el comercio de las semillas, conservando los atributos de calidad en las mismas.



La descripción varietal aplicada a un grupo de plantas previa a su liberación, debe considerar los parámetros de distinción, homogeneidad y estabilidad, los cuales son determinantes para la caracterización varietal. La distinción se considera cuando es posible diferenciar técnica y claramente la variedad vegetal por uno o más caracteres pertinentes. La homogeneidad, es considerada cuando la variedad vegetal es suficientemente uniforme en sus caracteres pertinentes, de tal forma que es posible su descripción, considerando la variación previsible por su reproducción sexuada o multiplicación vegetativa, y la estabilidad se considera cuando los caracteres pertinentes de la variedad vegetal se mantienen inalterados después de reproducciones o propagaciones sucesivas (SNICS, 2002).

Cuando un material llega a su etapa de liberación, esta nueva variedad deberá contar con una descripción varietal que previamente haya sido realizada por el fitomejorador, que contenga la información necesaria que permita comprobar la identidad y pureza varietal de la misma durante el proceso de producción de semilla, tanto básica como registrada y certificada.

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

Las semillas mejoradas son el resultado de la investigación que realizan los fitomejoradores mediante la colección de germoplasma de las plantas, con el fin de disponer del mayor grado de variación posible; estas colecciones pueden realizarse, ya sea como poblaciones nativas, como líneas avanzadas, variedades o como materiales segregantes. En cualquiera de los casos, el siguiente paso es el de someterlas a una evaluación preliminar a fin de conocer las características de la planta, y es en donde la descripción varietal juega un papel importante, ya que es necesario someter a evaluaciones al grupo de plantas, así como la comparación de las mismas con variedades locales, en diversos ambientes para la región en donde se pretenda liberar, ya que mediante la aplicación de una caracterización adecuada, se contará con elementos de juicio para decidir sobre el manejo posterior de las variedades generadas dentro de un programa de mejoramiento ( Martínez, 1981).

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

Sánchez (1990), define a la descripción varietal como una herramienta de gran utilidad para conservar la pureza física y genética de las semillas, y en la cual destaca que para realizarla, se deben evaluar con minuciosidad un gran número de descriptores, y que muchos de los materiales genéticos liberados carecen de una adecuada caracterización, trayendo por consiguiente una rápida pérdida de identidad varietal, siendo comunes las mezclas físicas y genéticas de las semillas.

Muñoz (1986), menciona que cuando una descripción involucra mas caracteres, mayores serán los criterios que se tengan para poder identificar en caso de duda a una variedad; en cultivos donde los genotipos no sean tan similares se podrán utilizar menos descriptores, pero siempre en número suficiente que permita determinar la identidad, uniformidad y estabilidad de una variedad.

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

Una vez que se ha tomado la decisión más difícil de elegir qué línea o híbrido liberar como nueva variedad, se inicia el proceso de producción de semilla genética, la cual una vez entregada al programa de producción de semilla básica, es producida siguiendo las especificaciones técnicas, considerando que ya se ha cumplido con los pasos de evaluación, validación y demostraciones que competen a la entidad que la ha liberado, así como su inscripción ante el Registro Nacional de Variedades de Plantas, a la vez que es sometida a los ensayos de evaluación oficiales que están a cargo del Comité Calificador de Variedades 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, ya que cada nueva variedad es el resultado de una considerable inversión y además de recurso humano. Actualmente la industria semillera hace gran uso de ella, principalmente en el desmezcle, siendo ésta una práctica que caracteriza la producción de semillas.

En la actualidad, debido al gran número de materiales existentes, se han creado nuevos métodos de descripción varietal, como son las pruebas de laboratorio de tipo bioquímicas, fisiológicas y electroforesis (Debouck, 1979), mientras que otras son de observación en campo, como lo son las evaluaciones morfológicas y fenológicas. Pruebas de adaptabilidad, reacción a plagas y enfermedades.

El CIAT (1983), señala que las pruebas de laboratorio más comúnmente utilizadas son 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, siembra profunda en soya y fríjol, color del hipocotilo en soya y fríjol, é hidróxido de sodio en trigo y sorgo.

Los procedimientos para la descripción de variedades vegetales con fines de protección a los derechos de obtentor y la certificación de la calidad de semillas, si bien son procesos independientes y con objetivos distintos, están estrechamente vinculados por el mismo objeto (las semillas), y por el uso de elementos en común, como es la descripción varietal, que es una herramienta imprescindible para garantizar la calidad y la identidad genética de las variedades a través de su material de propagación (semillas).

Cada responsable de establecer un ensayo, recolectará la información correspondiente sobre las características y el manejo del experimento, de las condiciones climáticas que prevalezcan durante el desarrollo del ensayo y las condiciones agronómicas más importantes; los caracteres cuantitativos más importantes en el maíz son días a floración, madurez fisiológica, altura de planta, altura de mazorca, humedad a cosecha y rendimiento.

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

Debouck e Hidalgo (1984), mencionan que los descriptores de tipo cualitativo son los que mejor identifican a una especie o variedad, siendo generalmente de alta heredabilidad, por lo que se consideran influenciados por pocos pares de genes, además de ser poco afectados por el ambiente.

En lo que se refiere a caracteres cuantitativos, estos son considerados muy variables, ya que reciben la influencia del medio ambiente, siendo su expresión la interacción del medio ambiente y el genotipo; por ello, aunque son características de gran importancia en el mejoramiento, pueden ser de poco uso en una descripción. Muñoz (1986), indica que estos tienen una ventaja, porque dan un alto porcentaje de confiabilidad para identificar a una variedad.

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 maíz. Su principal ventaja, es que se pueden caracterizar los materiales a nivel de genomio; 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, aún 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.



## **Biopiratería de Materiales Vegetales**

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**

Se denomina degeneración varietal a una alteración en la constitución genética de una variedad debida a causas mecánicas y genéticas. Entre las primeras se destaca la mezcla con otras semillas, tanto en campo como en los procesos de postcosecha. Entre las genéticas se pueden mencionar:

- Cruzamientos espontáneos con otras variedades y/ó malas hierbas.
- Heterogeneidad de la variedad.
- Competencia interna entre genotipos.
- Variación en la tasa de alogamia por diferentes causas.
- Alteraciones cromosómicas en especies diploides.
- Mutaciones espontáneas.
- Deterioro de la semilla por medio de aberraciones cromosómicas.

## **Conservación, Registro y Protección de Variedades**

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

### **Registro de Variedades**

En 1991 se establece una nueva ley de semillas en México, en donde el Comité Calificador de Variedades de Plantas (CCVP), plantea eficientar los procedimientos en materia de registro de variedades, conforme a estándares internacionales, garantizando la calidad en el proceso (Guías Técnicas).

Estas guías técnicas son documentos que contienen los métodos y las características para describir a una población de plantas, las cuales son básicas para aplicar la descripción varietal y posteriormente en el registro de variedades, para gestionar la inscripción en el catálogo o para presentar solicitud de derechos de obtentor ante la dirección del SNICS (2002).

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

- Nombre o razón social del solicitante y su domicilio para notificaciones.
- Teléfono y nombre del personal autorizado para actuar como representante o gestor.
- Género, especie y denominación de la variedad.
- Tipo de variedad y nivel de endogamia.
- Progenitores (denominación parental, genealogía y obtentor).
- Origen (población de donde se obtuvo la primera selección, ciclos, lugares de cruzamiento y evaluación).
- Método genotécnico de obtención.
- Utilizar un proceso en la conservación de la identidad varietal, conforme a las reglas del SNICS.
- Variedades similares y diferencias respecto a estas variedades (conforme 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.

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

### **Protección de Variedades**

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

a) haber demostrado públicamente un alto poder de discriminación. b) no exhibir interacción con el ambiente. c) ser capaz de generar datos del mismo significado a través de diferentes laboratorios. d) permitir el cálculo de distancias entre líneas endocriadas o variedades. e) debe conocerse la localización genética y control de cada región genómica. f) además, la metodología usada en la descripción varietal debe estar publicada y disponible.

Para que una variedad pueda ser protegida, además de poseer los caracteres analizados (distinta, uniforme y estable) debe representar una **novedad**, es decir, que el material no haya sido transferido a terceros para la explotación comercial de la variedad antes de un tiempo estipulado en la norma, es decir, que se trate de una nueva variedad para su registro.

El derecho a la protección, como el del registro común, se concede por cierto tiempo, y depende del material de que se trate. Puede que también se retire a petición del obtentor, según a este le convenga o no mantener protegida su variedad; las razones por ejemplo, al estar en lista de variedades protegidas obliga a pagar una cierta cuota.

### **Variedades de Referencia**

Las variedades con las que debe compararse la variedad en estudio, deben ser variedades que ya se encuentren en el mercado. La principal base de comparación está básicamente constituida por aquellas variedades que sean consideradas semejantes a la variedad en estudio y de los materiales que se siembran en la región donde se aplica el examen de descripción (UPOV, 1979).

### **Variedades y Obtentores**

La UPOV define a una variedad como un conjunto de plantas pertenecientes a un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que pueda; 1) definirse por la expresión de caracteres genéticos, 2) distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de al menos uno de tales caracteres y 3) que se propague como tal conjunto sin alteración.

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

## **Derechos de Obtentor (DOV)**

El derecho de obtentor es un reconocimiento legal para quien, mediante un proceso de mejoramiento, ha obtenido y desarrollado una nueva variedad.

En la actualidad se considera reconocer la labor de los obtentores de variedades vegetales en el 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:

1. 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.
2. La facultad que se otorga al fitomejorador para utilizar la variedad objeto de la protección como fuentes de variación para crear nuevas variedades (UPOV, 2002).

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

## **Derechos de Propiedad, Registro, Protección y Patentes**

Ni los genes ni las variedades vegetales estarán disponibles para nuevos desarrollos sin el previo consentimiento de los titulares de derechos de propiedad intelectual. Adicionalmente, el proceso biotecnológico de aplicación general en fitomejoramiento, incluidas las técnicas de rastreo, mapeo, e ingeniería de genes y las metodologías de cultivo de tejidos, han sido patentadas (Miranda, 1982).

Plucknett (1992), destaca que en Estados Unidos, a partir de que se sancionó la Ley sobre Patentes de Plantas en 1930, las plantas reproducidas a partir de clones, principalmente árboles, hortalizas y especies ornamentales recibieron protección. Las variedades de plantas reproducidas sexualmente lograron la protección a partir de 1970 con la Ley de Protección de Variedades de Plantas enmendada en 1980, esta ley es administrada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, protege al fitomejorador que ha producido una variedad nueva, estable y uniforme, de las acciones de otras personas que deseen reproducir la variedad para la venta. El Acuerdo General de Aranceles y Comercio estableció la obligación de los países firmantes a proteger las variedades vegetales, mediante patentes.

La diferencia fundamental entre patentes y la Ley de Protección de Variedades Vegetales, es que una patente puede aplicarse para cualquier invención, mientras que la Ley de Protección de Variedades Vegetales se refiere específicamente al material de propagación de una variedad y no a toda

la planta, la Ley de Protección de Variedades no podría proteger plantas de maíz con alguna característica en particular, como resistencia al gusano soldado por ejemplo, porque una planta en sí no constituye una variedad. Sin embargo, estas características si podrían ser patentadas, así como lo pueden ser los genes o enzimas, al igual que los mismos procesos o procedimientos utilizados en ingeniería genética, pudiendo otorgar derechos sobre variedades transgénicas de maíz, soya o de cualquier otra especie que contengan estos genes o enzimas.

La existencia de una patente impide la producción o comercialización de cualquier producto que contenga la invención. Por ejemplo, si una variedad vegetal se encuentra protegida, puede no ser posible utilizar el material de propagación de dicha variedad con fines comerciales, incluso para crear nuevas variedades.

### **Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas**

A partir de 1996, conforme a lo dispuesto en el reglamento interior de la Secretaría de Agricultura (SAGARPA), el SNICS se convierte en un órgano administrativo desconcentrado, entre cuyas atribuciones se encuentra la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas y normas para la certificación de semillas, caracterización varietal, protección al derecho de obtentor, así como la vigilancia de aplicación en lotes de producción de semilla.



Con la promulgación de la Ley Federal de Variedades Vegetales (1996), y la ratificación del H. Congreso de la Unión para la adhesión de México al Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (que entró en vigor el 9 de agosto de 1997), se asume la responsabilidad del país para armonizar las metodologías y parámetros considerados en las guías técnicas de referencia que edita la UPOV, con la participación de expertos de los países miembros en la caracterización de variedades vegetales, en las cuales, la legislación mexicana establece su formalización a través de Normas Oficiales Mexicanas (SAGARPA, 1996).

### **Guías Técnicas**

Son documentos que contienen los métodos y las características para describir una población de plantas que constituyen una variedad vegetal. Una guía técnica está elaborada bajo principios internacionales y considera las peculiaridades de las variedades vegetales, que incluyen el conjunto de características y observaciones que permiten caracterizar a una variedad vegetal para su identificación y distinción, y es parte esencial para la inscripción de las variedades vegetales en el Catálogo de Variedades factibles de Certificación (CVC), o para solicitar la expedición de título de obtentor, (SNICS, 2002).

En México, la guía técnica para la descripción varietal del cultivo de tomate está basada en los principios de UPOV (2001), de acuerdo a las directrices para la ejecución del examen de distinción, homogeneidad y estabilidad (TG/44/10), en donde se incluyen los caracteres (cualitativos y cuantitativos), los cuales pueden ser determinados y descritos con precisión, ya que estos permiten identificar y distinguir claramente una variedad vegetal de otra. Por otra parte, en 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 realizan 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.

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

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. Estos requisitos serían de observancia obligatoria para las personas físicas y morales 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**

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.

#### **Funciones:**

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

## **Grupos de Apoyo Técnico**

Son cuerpos colegiados de apoyo y consulta que fungen como peritos en variedades vegetales. Están integrados por especialistas de cada cultivo ó grupo de especies, de instituciones académicas y de investigación, así como por productores y personal del SNICS con experiencia y conocimiento en fitomejoramiento, producción de semillas y caracterización varietal.

Los Grupos de Apoyo Técnico (GAT), analizan aspectos sobre especies agrícolas como cereales, oleaginosas, forrajeras, industriales, ornamentales, forestales, hortalizas, frutales y un grupo especial en pruebas que apoyan las actividades en las metodologías, estadísticas y marcadores moleculares.

México ha participado con aportaciones concretas en los trabajos de revisión de las Guías Técnicas para la identificación varietal y los elementos é instrumentos inherentes a la protección de variedades.

### **Funciones:**

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

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

### **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 sólo se concederá ésta después de un examen a dicha variedad, y en donde se apliquen los principios de distintividad, homogeneidad y estabilidad, para lo cual, la UPOV publica su examen 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.

Los artículos 7º y 9º del convenio de la UPOV (1991), consideran que la variedad sujeta a protección no haya sido explotada comercialmente; por consiguiente no se requiere una evaluación técnica, pero sí una legal. En el artículo 6º del convenio 1978, los requisitos que se proponen son los siguientes:

1. 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.
2. No deberá 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 vid, árboles forestales, frutales y plantas ornamentales.

### **Examen de Distinción**

En el examen de distinción, la UPOV establece en los convenios de 1978 y 1991, de acuerdo con el artículo 7º del convenio de 1991 y del artículo 6.1 inciso “a” en el acta de 1978, donde quedó establecido que la variedad deberá distinguirse por uno o varios caracteres importantes de cualquier otra variedad, cuya existencia sea notoriamente conocida en el momento en que se solicite la protección. Los caracteres que permitan definir y distinguir la variedad deben ser susceptibles de reconocimiento y descripción precisa. Por lo cual, en las actas de dichos convenios se establece en que es necesario confirmar la distinción de una variedad, antes de otorgar el derecho de obtentor.

En la aplicación del examen de la distinción, se evalúan caracteres cualitativos, los cuales son observados en forma visual, para estos descriptores la diferencia entre dos variedades se considera clara si estos caracteres presentan expresiones diferentes en un ambiente, y para los descriptores cuantitativos, la distinción depende de caracteres medibles, los cuales se consideran consistentes si se producen con el mismo signo en dos ciclos de cultivo consecutivos o en dos de cada tres ciclos de producción, y si en algún caso existiera un solo carácter distintivo respecto a otra variedad vegetal, deberá medirse, si es posible, en otro experimento (UPOV, 1979).

### **Examen de Homogeneidad**

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

El método para examinar la homogeneidad depende básicamente del sistema reproductivo de la variedad y su respuesta a la variación del medio ambiente. Para plantas alógamas, el examen es con base a la variación dentro de la variedad en estudio, comparada con la variación de los materiales vegetales de referencia y de acuerdo como lo establece el artículo 8° del convenio (UPOV, 1978) una variedad se considera uniforme, si está sujeta a la variación esperada, de acuerdo a sus características de propagación y uniformidad en sus características relevantes, las cuales incluye al menos todas las características utilizadas para el examen de distinción (UPOV, 1979).

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



## **Examen de Estabilidad**

En el artículo 9° del convenio de 1991, y en el artículo 6.1 inciso D del convenio de UPOV (1978), se establece que una variedad se considera estable, si las características más importantes de una variedad permanecen sin cambios después de haber sido propagadas. Básicamente, no es posible realizar en un período de dos a tres años el examen de estabilidad y se obtengan resultados confiables, como en el caso de los exámenes de distinción y uniformidad. En general, cuando un lote de plantas en observación haya demostrado ser homogéneo, el material vegetal también puede considerarse estable, ya que una variedad estable deberá mostrar cambios pequeños y no muy variables de un ciclo a otro, en el fenotipo de la planta, en las reproducciones siguientes o en la multiplicación de la semilla. La estabilidad en una variedad es altamente deseable con el tiempo, ya que esto permite una rápida adopción por los agricultores (UPOV, 1979).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Localización de las Áreas de Estudio**

El presente trabajo se realizó en tres localidades, el primer ambiente de evaluación fue realizado en Paila, Municipio de Parras de la Fuente, Coahuila, el segundo ambiente fue en lotes aledaños al invernadero 6 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Buenavista, Saltillo y la tercera localidad se estableció en Rancho Nuevo, municipio de Ramos Arizpe, dichas evaluaciones fueron realizadas bajo condiciones de campo abierto.

#### **La Jaroza**

La siembra se realizó en el Rancho San José de la Jaroza, en Paila, Municipio de Parras de la Fuente Coahuila, el cual se encuentra geográficamente en las coordenadas 102° 09' 32'' longitud oeste y 25° 45' latitud norte, a una altitud de 1550 msnm, con un clima Bsohx' (w) (e), correspondiente a un clima muy seco semicálido, muy extremo con lluvias escasas durante el año. La temperatura media anual es de 20°C, con una precipitación media anual de 376.2 milímetros (Google earth, 2006).

## **Buenavista**

Se encuentra geográficamente en las coordenadas 25°21' 19.22" latitud norte y 101°01' 49.02" de longitud oeste, con un clima seco BsoKW (e), con un verano cálido, presencia de lluvias y temperaturas extremosas, a una altura sobre el nivel del mar de 1779 msnm, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México (García, 1986).

## **Rancho Nuevo**

La tercera localidad fué establecida en el predio "Magaña's Ranch", en Rancho Nuevo, Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila a una altitud de 1473 msnm, 25° 31' 53" latitud N y 101° 00' 50" longitud W, con un clima Bsh y un suelo Xh/2. La temperatura media oscila de los 14 a 18° C (Google earth, 2006).

### **Caracterización en Campo**

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, 2001) para el cultivo de Tomate TG/44/10 del genero *Lycopersicon*, y que recomienda el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS, 1996). Los descriptores fueron evaluados en 20 plantas por genotipo considerando a cada planta como una repetición en sus tres localidades.

## **Caracterización en Laboratorio**

La evaluación de los descriptores de fruto en postcosecha se llevó a cabo en el laboratorio de Fisiotecnia y en el laboratorio de Ensayo de Semillas del Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, del Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad.

## **Material Genético**

Para el presente trabajo se utilizaron tres genotipos de tomate: AN - Ti1 (F3), AN - Td1 (R1) y AN - Td4 (Q3), los cuales presentan características sobresalientes de tipo fenológicas, fisiotécnicas, calidad y tolerancia a diferentes enfermedades, en donde han sido formadas y seleccionadas a través de varios ciclos de producción y selección en la Sección de Fisiotecnia del Departamento de Fitomejoramiento. Los tres genotipos son procedentes de las cruzas entre los materiales Shady Lady, Bonita, Montecarlo, Celebrity, Sunny y Tequila F<sub>1</sub>. Las líneas se encuentran con un porcentaje de endogamia fijado de 99.21 %, con lo cual se consideran homocigotas para varios caracteres. (Aspeytia, 1994., Guerra, 1997., Ramírez, 1998., Ramos, 2000., Borrego, 2001 y Sánchez, 2003). Los genotipos testigos fueron la variedad comercial Río Grande y Toro; dichos materiales fueron empleados como variedades de referencia para comparar los genotipos de tomate a evaluar y caracterizar.

## **Manejo Agronómico del Cultivo**

La siembra de la semilla de tomate se realizó en el invernadero para los genotipos y las variedades testigo en charolas de poliestireno de 200 cavidades, utilizando como sustrato el peatmoss, en donde se sembraron 100 semillas de cada línea, aplicando un riego al momento de la siembra y se colocaron en un sombreadero para la germinación y desarrollo de las plántulas.

El transplante se llevó a cabo el 30 de Julio del 2005 para la localidad del rancho La Jaroza en Paila, Coahuila, el lote experimental constó de 5 surcos de 200 metros de largo cada uno, con acolchado y riego por goteo, las plántulas se colocaron a 0.40 metros entre planta y 1.80 metros entre hileras. El 27 de Agosto de 2005 se realizó el transplante para el ambiente Buenavista, colocando 30 plántulas por línea en camas de 28 metros de largo y 0.90 metros de ancho, con dos repeticiones; a partir de este momento se llevó a cabo el manejo del cultivo para realizar los riegos, fertilización, podas, deshierbe y la aplicación de productos químicos para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades.

Para la localidad de Rancho Nuevo, el transplante se realizó el 16 de Marzo del 2006, estableciéndose a una distancia de 30 cm. entre plantas en 7 surcos de 200 x 0.90 m. En las tres localidades, la siembra se hizo con acolchado plástico de color negro, con un sistema de riego por goteo en cintilla.

La fertilización para la localidad de Buenavista, se realizó con la fórmula 450-450-225-100 Ca, aplicando todo el P, K y Ca y la mitad del N antes del trasplante y el resto del N a los 45 días después del trasplante. En cuanto al riego, después del trasplante se realizaron 2 veces por semana, aumentándose a 3 veces por semana conforme al desarrollo fenológico de la planta, a través de su ciclo de producción. La poda se efectuó a los 15-20 días después del trasplante, con la aparición de los primeros tallos laterales, los cuales fueron eliminados, al igual que las hojas más viejas. El entutorado se llevó a cabo a los 30 días después del trasplante, realizándose en cada cama con rafias amarradas a tubos.

### **Descriptorios Evaluados**

Se aplicaron de acuerdo al examen de UPOV, en donde a cada descriptor de la guía técnica 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 descriptorios a evaluar. Además, se denominó con números a las localidades evaluadas, en donde el ambiente 1 es La Jaroza, el ambiente 2 Buenavista, Saltillo, y el ambiente 3 la localidad de Rancho Nuevo. Para la caracterización de los descriptorios cualitativos en planta, ésta se realizó mediante una escala numérica (1-2-3-4-5) para su identificación rápida en campo, y de esta manera establecer su nivel de clasificación. En lo correspondiente a los descriptorios cualitativos en fruto, se utilizó la guía técnica del cultivo de Tomate TG/44/10 (UPOV, 2001).

## **Descriptores Cualitativos en Planta**

Los descriptores evaluados en cada uno de los genotipos se realizaron en 20 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. Plántula: *Pigmentación antociánica del hipocótilo (PAH)*.** 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.

**D2. Planta: *Habito de crecimiento (determinado é indeterminado) (HC)*.** Las plantas de hábito indeterminado se caracterizan por tener un ápice vegetativo con dominancia, que le confiere crecimiento continuo a su eje. Se reconocen por presentar un racimo floral cada tres hojas y un crecimiento radial amplio. En las plantas de hábito determinado los brotes siempre terminan en un racimo floral. Estas plantas son denominadas de “autopoda” y se les reconoce porque presentan un racimo floral cada dos hojas.

**D4. Tallo: *Pigmentación antociánica del tercio superior (PATS)*.** Éste carácter se observó en la parte del tercio superior de cada planta, anotando la presencia o ausencia de la coloración púrpura asociada a la antocianina.

**D6. Hoja: *Porte en el tercio medio de la planta (PTMP)*.** En la parte superior de cada planta se observó la característica de porte de las hojas en relación al eje principal, siendo calificadas de acuerdo con la guía técnica y de acuerdo a su especificación en semierecto, horizontal y semicolgante.

**D9. Hoja: *División del limbo (DL)*.** En cada genotipo se observaron los folíolos de las hojas en la parte media, determinando si el limbo de los folíolos presentaban la característica de ser pinnada o bipinnada.

**D10. Hoja: *Tamaño de los folíolos en el medio de la hoja (TF)*.** Se determinó en las plantas de cada genotipo, el tamaño de los folíolos en la parte central de la hoja, clasificándolos en muy pequeños, pequeños, medios o grandes.

**D11. Hoja: *Intensidad del color verde (HICV)*.** Se observaron en las plantas de cada genotipo y se determinó la intensidad del color verde de las hojas, clasificándolos en claro, medio y oscuro.

**D12. Hoja: *Brillo (HB)*.** Se observaron en las plantas de cada genotipo y se determinó el brillo de las hojas, clasificándolos en débil, medio y fuerte.

**D13. Hoja: *Abullonado (HA)*.** El abullonado se caracteriza por presentar doblez en los folíolos, determinando este descriptor en las hojas de la parte media de las plantas y se clasificó en débil, medio y fuerte.



**D14. Hoja: *Tamaño del Abullonado (TA)*.** Una vez determinado el abullonado de las hojas, se procedió a clasificar el tamaño del abullonado de las hojas en pequeño, medio o grande.

**D15. Hoja: *Porte del pecíolo de los folíolos en relación con el eje principal (PPFREP)*.** Al igual que el descriptor D6, este descriptor se determinó en la parte media de cada planta de cada material experimental, clasificándolos, de acuerdo con la guía técnica del cultivo del tomate, en semierecto, horizontal y semicolgante.

**D16. Inflorescencia: *Tipo 2º y 3er racimo (TI)*.** En las plantas de cada genotipo se determinó el tipo de inflorescencia que presenta cada material, clasificándose en: unípara, intermedia y múltipara.

**D17. Flor: *Fasciación (Primera flor de la inflorescencia) (FF)*.** En la etapa fenológica de floración se determinó la fasciación, la cual es una característica presente, sobre todo en los parientes silvestres del tomate cultivado, y consiste en el amontonamiento de las inflorescencias, se observaron las plantas de cada material y se determinó la presencia o ausencia de dicha característica.

**D18. Flor: *Pubescencia del estilo (FPE)*.** En las plantas de cada genotipo se observó el estilo de las flores, para determinar la presencia o ausencia de vellosidad en el estilo.

**D19. Flor: (CF).** Se observó el color de las flores en cada genotipo, clasificándolos de la siguiente manera: en débil, medio, fuerte é intenso.

**D20. Pedúnculo: Capa de abscisión (CA).** En los materiales evaluados se observó la presencia o ausencia de la zona de abscisión, la cual es una característica que se observa en la zona del pedúnculo y se aprecia como un pequeño anillo sobre esta área, y que es determinante en la cosecha del fruto.

### **Descriptores Cuantitativos en Planta**

**D3. Solo variedades con tipo de crecimiento determinado. Planta: Número de inflorescencias (eliminar ramas laterales) (NDI).** En las variedades con tipo de crecimiento determinado se contó el número de inflorescencias presentes en el tallo principal de cada planta seleccionada. En el genotipo AN-Ti1 (F3), el cual es de hábito indeterminado, no se evaluó este carácter.

**D5. Solo variedades con tipo de crecimiento indeterminado. Tallo: Longitud del entrenudo (entre la 1ª y la 4ª inflorescencia) (LE1/4INF).** Con una regla de 60 cm se midieron las plantas de cada material genético, desde el inicio de la primera, hasta la cuarta inflorescencia de cada planta con hábito de crecimiento indeterminado.

**D7. Hoja: Longitud de los folíolos (LF).** Se midieron en centímetros los folíolos de la parte media de la hoja de cada planta seleccionada.

**D8. Hoja: *Anchura de los folíolos (AF)*.** Al igual que en la longitud de los folíolos, se midió con una regla de 30 cm el ancho de los folíolos en la parte media de las hojas de las plantas.

**D21. Solo para variedades con abscisión. Pedúnculo: *Longitud (desde la zona de abscisión hasta el cáliz) (LCA)*.** Con una regla se midió en cada planta la distancia desde la zona de abscisión hasta el cáliz.

### **Descriptores Cualitativos en Fruto**

**D22. Fruto: *Tamaño (TF)*.** Se cosechó una muestra de frutos por genotipo para la determinación de los descriptores de fruto, y se catalogaron para este descriptor en: muy pequeños, pequeños, medianos, grandes y extragrandes; esta clasificación fue de acuerdo a una tabla de tamaño de fruto para tomate bola, y para los tipos saladette, el tamaño se determinó por medio del peso de los frutos.

**D23. Fruto: *Relación longitud/diámetro (FRLD)*.** La relación longitud-diámetro 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.

**D24. Fruto: *Forma en sección longitudinal (FFSL)*.** Se determinó la forma del fruto en su sección longitudinal, clasificándose en: aplanada, ligeramente aplanada, circular, rectangular, cilíndrica, elíptica, cordiforme, oboval, oval y forma de pera.

**D25. Fruto: *Acostillado en la zona peduncular (FAZP)*.** En los frutos seleccionados, el estudio de acostillado del fruto se realizó en la zona peduncular, clasificándose en: ausente o muy débil, débil, medio, fuerte o muy fuerte.

**D26. Fruto: *Sección transversal (FST)*.** Se observaron los frutos de cada genotipo en su sección transversal y se determinó su forma, siendo la clasificación como redonda y no redonda.

**D27. Fruto: *Depresión en la zona peduncular (FDZP)*.** En los frutos seleccionados se determinó la depresión en la zona peduncular, midiéndolos en: ausente o muy débil, débil, medio, fuerte y muy fuerte.

**D28. Fruto: *Tamaño de la cicatriz peduncular (FTCP)*.** Se observó en los frutos marcados el tamaño de la cicatriz peduncular, clasificándolos en: muy pequeña, pequeña, media, grande y muy grande, respectivamente.

**D29. Fruto: *Tamaño de la cicatriz pistilar (FTCPIS)*.** Una vez determinado el tamaño de la cicatriz peduncular, se procedió a determinar el tamaño de la cicatriz pistilar, clasificándolos en: muy pequeña, pequeña, media, grande y muy grande.

**D30. Fruto: *Forma del extremo distal (FFED)*.** Se clasificaron de acuerdo a las siguientes formas: hundida, hundida a plana, plana, plana a puntiaguda y puntiaguda, respectivamente.

**D31. Fruto: *Tamaño del corazón en corte transversal en relación al diámetro total (FTCCT)*.** Los frutos seleccionados de cada genotipo se cortaron en forma transversal para observar el tamaño del corazón en relación al diámetro total y se clasificaron en: muy pequeño, pequeño, medio, grande y muy grande.

**D32. Fruto: *Espesor del pericarpio (FEP)*.** Al determinar el tamaño del corazón se observó también el espesor del pericarpio, clasificándolos en: delgado, medio y grueso.

**D33. Fruto: *Número de lóculos (FNLO)*.** Se contó el número de lóculos de cada fruto y se clasificaron de acuerdo a la guía técnica de UPOV en, sólo dos, dos o tres, tres o cuatro, cuatro, cinco o seis, más de seis.

**D34. Fruto: *Hombro verde antes de madurez (FHVAM)*.** En los genotipos evaluados se observaron los hombros verdes antes de la madurez en frutos, clasificándose con la presencia o ausencia de los mismos.

**D35. Fruto: *Tamaño del hombro verde (FTHV)*.** Se determinó el tamaño del hombro verde en los frutos y se clasificaron en pequeño, medio y grande.

**D36. Fruto: *Intensidad del color verde del hombro (FICVH)*.** En los frutos de cada genotipo evaluado se determinó la intensidad del color verde del hombro de cada fruto, clasificándolos en claro, medio y oscuro.

**D37. Fruto: *Intensidad del color verde (FICV)*.** En los frutos seleccionados se determinó la intensidad del color verde y se clasificaron de acuerdo con la guía técnica en claros, medios y oscuros.

**D38. Fruto: *Color en la madurez (FCM)*.** 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, de acuerdo con la guía técnica en: crema, amarillo, anaranjado, rosa, rojo y marrónáceo.

**D39. Fruto: *Color de la pulpa en su madurez (FCP)*.** En los frutos se observó el color de la pulpa en la madurez y se clasificaron en crema, amarillo, anaranjado, rosa, rojo y marrónáceo.

**D40. Fruto: *Firmeza (FF)*.** En frutos completamente maduros se determinó la firmeza, sometiéndolos a la presión de las manos y clasificándolos en muy blando, blando, medio, firme y muy firme.

**D41. Fruto: *Duración de la conservación (DC)*.** Se estimó la vida de anaquel, en diez frutos por genotipo, los cuales se colocaron en bolsas de papel a temperatura ambiente en el laboratorio de Fisiotecnia de la UAAAN, y en estos se determinó la falta de firmeza y la pudrición de los frutos. Clasificándose en: muy corta, corta, media, larga y muy larga.

**D42. Época de Floración (EF).** Este carácter se evaluó observando la época de floración del segundo y tercer racimo en las plantas, no realizándose en el primer racimo debido a que esta floración está influenciada por el vigor de la semilla y la calidad del transplante, las plantas observadas se clasificaron en: precoz, media y tardía.

**D43. Época de madurez (EM).** 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: muy precoz, precoz media, tardía y muy tardía.

**D44. Fruto: *Contenido de materia seca en su madurez (FCMS)*.** Se determinó de acuerdo con la guía técnica en bajo, medio y alto.

**D45. Sensibilidad al plateado (SP).** La evaluación de la sensibilidad al plateado se realizó sobre plantas completamente desarrolladas, clasificándose en sensibles e insensibles.

### **Diseño Experimental**

Para las variables cuantitativas se utilizó un diseño de bloques completos al azar combinado sobre localidades, donde el factor L fueron las localidades (3), G los genotipos (5), y se consideró a cada planta muestreada como una repetición (20 plantas), teniendo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + B_j(L_k) + L_k + G_i + LG_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Valor observado del i-ésimo genotipo en el j-ésimo bloque en la k-ésima localidad

$\mu$  = Efecto de la media general

$B_j(L_k)$  = Efecto del j-ésimo bloque anidado en la k-ésima localidad.

$L_k$  = Efecto de la k-ésima localidad

$G_i$  = Efecto de i-ésimo genotipo

$LG_{ik}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo genotipo en la k-ésima localidad

$\varepsilon_{ijk}$  = Efecto del error experimental

$k = 1, 2, 3 \dots$  Localidades

$i = 1, 2, 3, 4, 5 \dots$  Genotipos



## **Análisis Estadístico**

Para el análisis de las variables cuantitativas, se utilizó el paquete estadístico SAS versión 8.2 (2001), donde se realizó un análisis de varianza combinado y una comparación de medias con su diferencia mínima significativa, y para la determinación de los parámetros de estabilidad se utilizó el programa PARAM (Ortega y Magaña, 1992) en base al modelo propuesto por Eberhart y Russell (1966).

Las estadísticas descriptivas (valores máximos y mínimos, 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 TG/44/10 (UPOV, 2001).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de 16 Descriptores Cualitativos en Planta

Las frecuencias relativas de los descriptores cualitativos en planta, de las variedades de tomate estudiadas, se presentan en los Cuadros 4.1 a 4.5. 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 TG/44/10 (UPOV, 2001). 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 el Cuadro 4.1 se muestran los valores obtenidos de 16 descriptores cualitativos, los cuales fueron evaluados en estado de planta para la variedad testigo Río Grande en las tres localidades, donde se pudo observar que los descriptores pigmentación antociánica del hipocótilo (D1) fue ausente, con un hábito de crecimiento determinado (D2), la pigmentación antociánica del tercio superior (D4) se presentó ausente, el porte en el tercio medio de la planta (D6) fue horizontal, la división del limbo (D9) fue del tipo bippinada, el abullonado de la hoja (D13) fue medio, el tamaño del abullonado (D14) medio, su tipo de inflorescencia (D16) fue intermedia, la fasciación de la flor (D17) está ausente, además no presenta pubescencia del estilo (D18) y su capa de abscisión (D20) se encuentra ausente, además no mostraron variabilidad, ya que el 100% de las plantas muestreadas fueron de un solo nivel de caracterización.

Cuadro 4.1 Descriptores cualitativos en planta del genotipo testigo Río Grande en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D1. Plántula: PAH	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D2. Planta: Hábito de crecimiento	Determinado	1	100	100	100
	Indeterminado	2			
D4. Tallo: PATS	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D6. Hoja: PTMP	Semierecto	1			
	Horizontal	2	100	100	100
	Semicolgante	3			
D9. Hoja: división del limbo	Pinnada	1			
	Bippinada	2	100	100	100
D.10 Hoja: tamaño de los folíolos	Pequeño	1			
	Medio	2	85.0	100	80.0
	Grande	3	15.0		20.0
D.11 Hoja: intensidad del color verde	Claro	1	100		
	Medio	2		100	100
	Oscuro	3			
D.12 Hoja: brillo	Débil	1	100		100
	Medio	2		100	
D.13 Hoja: abullonado	Débil	1			
	Medio	2	100	100	100
	Fuerte	3			

Cuadro 4.1 ..... Continuación

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D.14 Hoja: tamaño del abullonado	Pequeño	1			
	Medio	2	100	100	100
	Grande	3			
D.15 Hoja: PPFREP	Semierecto	1			80.0
	Horizontal	2			20.0
	Semicolgante	3	100	100	
D16. Inflorescencia: TI	Intermedia	2	100	100	100
D17. Flor: fasciación	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D18. Flor: pubescencia del estilo	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D.19 Flor: color	Débil	1			
	Medio	2		35.0	
	Fuerte	3	90.0	65.0	100
	Intenso	4	10.0		
D.20 Pedúnculo: capa de abscisión	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100

Cuadro 4.2 Descriptores cualitativos en planta del genotipo testigo Toro en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D1. Plántula: PAH	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D2. Planta: Hábito de crecimiento	Determinado	1	100	100	100
	Indeterminado	2			
D4. Tallo: PATS	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D6. Hoja: PTMP	Semierecto	1			
	Horizontal	2			
	Semicolgante	3	100	100	100
D9. Hoja: división del limbo	Pinnada	1	100	100	100
	Bippinada	2			
D.10 Hoja: tamaño de los folíolos	Pequeño	1	25.0	45.0	
	Medio	2	75.0	55.0	75.0
	Grande	3			25.0
D.11 Hoja: intensidad del color verde	Claro	1	100	100	
	Medio	2			100
	Oscuro	3			
D.12 Hoja: brillo	Débil	1	100		75.0
	Medio	2		100	25.0
D.13 Hoja: abullonado	Débil	1	20.0	5.0	90.0
	Medio	2	80.0	95.0	10.0
	Fuerte	3			

Cuadro 4.2 ..... Continuación

<b>Descriptor</b>	<b>Nivel</b>	<b>Escala</b>	<b>La Jaroza (%)</b>	<b>Buenavista (%)</b>	<b>Rancho Nuevo (%)</b>
D.14 Hoja: tamaño del abullonado	Pequeño	1	20.0	10.0	90.0
	Medio	2	80.0	90.0	10.0
	Grande	3			
D.15 Hoja: PPFREP	Semierecto	1			45.0
	Horizontal	2			55.0
	Semicolgante	3	100	100	
D16. Inflorescencia: TI	Intermedia	2	100	100	100
D17. Flor: fasciación	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D18. Flor: pubescencia del estilo	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D.19 Flor: color	Débil	1	90.0	85.0	
	Medio	2	10.0	15.0	85.0
	Fuerte	3			15.0
	Intenso	4			
D.20 Pedúnculo: capa de abscisión	Presente	1	100	100	100
	Ausente	2			

Cuadro 4.3 Descriptores cualitativos en planta del genotipo AN – Ti1 (F3) en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D1. Plántula: PAH	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D2. Planta: Hábito de crecimiento	Determinado	1			
	Indeterminado	2	100	100	100
D4. Tallo: PATS	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D6. Hoja: PTMP	Semierecto	1	90.0	85.0	75.0
	Horizontal	2	10.0	15.0	25.0
	Semicolgante	3			
D9. Hoja: división del limbo	Pinnada	1			
	Bippinada	2	100	100	100
D.10 Hoja: tamaño de los folíolos	Pequeño	1	15.0	20.0	70.0
	Medio	2	85.0	80.0	30.0
	Grande	3			
D.11 Hoja: intensidad del color verde	Claro	1	100	100	
	Medio	2			100
	Oscuro	3			
D.12 Hoja: brillo	Débil	1	100	100	100
	Medio	2			
D.13 Hoja: abullonado	Débil	1			
	Medio	2	50.0	100	100
	Fuerte	3	50.0		

Cuadro 4.3 ..... Continuación

<b>Descriptor</b>	<b>Nivel</b>	<b>Escala</b>	<b>La Jaroza (%)</b>	<b>Buenavista (%)</b>	<b>Rancho Nuevo (%)</b>
D.14 Hoja: tamaño del abullonado	Pequeño	1			
	Medio	2	100	100	100
	Grande	3			
D.15 Hoja: PPFREP	Semierecto	1			50.0
	Horizontal	2			50.0
	Semicolgante	3	100	100	
D16. Inflorescencia: TI	Intermedia	2	100	100	100
D17. Flor: fasciación	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D18. Flor: pubescencia del estilo	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D.19 Flor: color	Débil	1			
	Medio	2		25.0	
	Fuerte	3	100	75.0	100
	Intenso	4			
D.20 Pedúnculo: capa de abscisión	Presente	1	100	100	100
	Ausente	2			



Cuadro 4.4 Descriptores cualitativos en planta del genotipo AN – Td1 (R1) en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D1. Plántula: PAH	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D2. Planta: Hábito de crecimiento	Determinado	1	100	100	100
	Indeterminado	2			
D4. Tallo: PATS	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D6. Hoja: PTMP	Semierecto	1			
	Horizontal	2			
	Semicolgante	3	100	100	100
D9. Hoja: división del limbo	Pinnada	1			
	Bippinada	2	100	100	100
D.10 Hoja: tamaño de los folíolos	Pequeño	1	5.0	30.0	
	Medio	2	95.0	70.0	70.0
	Grande	3			30.0
D.11 Hoja: intensidad del color verde	Claro	1	95.0		
	Medio	2	5.0	100	100
	Oscuro	3			
D.12 Hoja: brillo	Débil	1	90.0		100
	Medio	2	10.0	100	
D.13 Hoja: abullonado	Débil	1	20.0	10.0	30.0
	Medio	2	80.0	90.0	70.0
	Fuerte	3			

Cuadro 4.4 ..... Continuación

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D.14 Hoja: tamaño del abullonado	Pequeño	1		20.0	30.0
	Medio	2	80.0	80.0	70.0
	Grande	3	20.0		
D.15 Hoja: PPFREP	Semierecto	1		100	30.0
	Horizontal	2			70.0
	Semicolgante	3	100		
D16. Inflorescencia: TI	Intermedia	2	100	100	100
D17. Flor: fasciación	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D18. Flor: pubescencia del estilo	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D.19 Flor: color	Débil	1			
	Medio	2	10.0	20.0	15.0
	Fuerte	3	90.0	80.0	85.0
	Intenso	4			
D.20 Pedúnculo: capa de abscisión	Presente	1	100	100	100
	Ausente	2			

Cuadro 4.5 Descriptores cualitativos en planta del genotipo AN – Td4 (Q3) en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D1. Plántula: PAH	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D2. Planta: Hábito de crecimiento	Determinado	1	100	100	100
	Indeterminado	2			
D4. Tallo: PATS	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D6. Hoja: PTMP	Semierecto	1			
	Horizontal	2	90.0	85.0	80.0
	Semicolgante	3	10.0	15.0	20.0
D9. Hoja: división del limbo	Pinnada	1			
	Bippinada	2	100	100	100
D.10 Hoja: tamaño de los folíolos	Pequeño	1			
	Medio	2	70.0	80.0	80.0
	Grande	3	30.0	20.0	20.0
D.11 Hoja: intensidad del color verde	Claro	1	100	100	
	Medio	2			100
	Oscuro	3			
D.12 Hoja: brillo	Débil	1	100		
	Medio	2		100	100
D.13 Hoja: abullonado	Débil	1	5.0		75.0
	Medio	2	90.0	100	25.0
	Fuerte	3	5.0		

Cuadro 4.5 ..... Continuación

Descriptor	Nivel	Escala	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D.14 Hoja: tamaño del abullonado	Pequeño	1	25.0	5.0	75.0
	Medio	2	75.0	95.0	25.0
	Grande	3			
D.15 Hoja: PPFREP	Semierecto	1		90.0	80.0
	Horizontal	2			20.0
	Semicolgante	3	100	10.0	
D16. Inflorescencia: TI	Intermedia	2	100	100	100
D17. Flor: fasciación	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D18. Flor: pubescencia del estilo	Presente	1			
	Ausente	2	100	100	100
D.19 Flor: color	Débil	1			
	Medio	2			
	Fuerte	3	100	100	100
	Intenso	4			
D.20 Pedúnculo: capa de abscisión	Presente	1	100	100	100
	Ausente	2			

No siendo así con los descriptores tamaño de los folíolos (D10), hoja PPFREP (D15) y color de flor (D19), ya que estos presentaron para la localidad de La Jaroza y Rancho Nuevo, folíolos medios en 85 y 80% y folíolos grandes en un 15 y 20% respectivamente, mientras que en Buenavista, el 100% de los folíolos fueron medios. Para el descriptor PPFREP (D15) en las localidades de La Jaroza y Buenavista fueron un 100% de tipo semicolgante, no siendo así para Rancho Nuevo, ya que presentó un tipo semierecto (80%) y horizontal (20%), y para el color de flor (D19), las tres localidades presentan diferencias; en Rancho Nuevo fue 100% de color fuerte, en Buenavista fueron medios (35%) y fuertes (65%), y en La Jaroza fuertes (90%) e intensos (10%).

En los descriptores cualitativos observados en planta para la variedad Toro (Cuadro 4.2), sobresalen los descriptores D1, D2, D4, D6, D9, D16, D17, D18 y D20, de los cuales no se tuvieron variabilidad en los niveles de caracterización en sus tres localidades, ya que todas las plantas muestreadas presentaron el mismo nivel. Este genotipo tiene las siguientes características, tiene ausencia de pigmentación antociánica del hipocótilo, su hábito de crecimiento es determinado, hay ausencia de pigmentación antociánica del tercio superior, su porte en el tercio medio de la hoja es semicolgante, su división del limbo en hojas es pinnada, su tipo de inflorescencia es intermedia, hay ausencia de fasciación y ausencia en la pubescencia del estilo, y tiene presente la capa de abscisión (D21). Para el caso de los descriptores en hoja, el tamaño de los folíolos (D10), hoja abullonado (D13), tamaño del abullonado (D14), color de flor (D19) se observó una variabilidad en los niveles de

caracterización para las diferentes localidades, donde se observa que difieren en los ambientes, debido a las condiciones diferentes de manejo agronómico, podas, distribución de los riegos, temperaturas presentes durante el desarrollo de la planta y los niveles de fertilización en campo. En los descriptores de hoja, la intensidad del color verde (D11) y brillo de hoja (D12), se presentan diferencias en los niveles de caracterización en claro, débil y medio, esto se debe principalmente a los diferentes niveles de intensidad de luz presentados en las distintas localidades, ya que en la evaluación de estos caracteres era necesario suficiente luz para poder identificar completamente la intensidad del brillo en las hojas de las plantas.

Para los descriptores cualitativos en estado de planta (Cuadros 4.1 a 4.5) se observó que para el descriptor pigmentación antociánica del hipocótilo (D1), se encuentra ausente en todos los genotipos evaluados, para el caso del hábito de crecimiento (D2), los genotipos Río Grande, Toro, AN-Td1 (R1) y AN-Td4 (Q3) son del tipo determinado y solamente el genotipo AN-Ti1 (F3) es de tipo indeterminado en su crecimiento vegetativo. Para la pigmentación antociánica del tercio superior (D4), la cual se manifiesta como una coloración púrpura asociada a la antocianina, se encuentra ausente en los cinco genotipos evaluados. En el caso del descriptor pedúnculo: capa de abscisión (D20), en cuatro de las variedades caracterizadas se encuentra presente en los genotipos evaluados, y sólo se encuentra ausente la capa de abscisión en el genotipo testigo Río Grande (Cuadro 4.1), mostrándose una característica distinta en este descriptor evaluado. Para los descriptores cualitativos en la etapa de hoja

(Cuadros 4.1 a 4.5) se observó que en los descriptores tamaño de los folíolos en el medio de la hoja (D10), intensidad del color verde (D11), brillo de hoja (D12), abullonado de la hoja (D13), tamaño del abullonado (D14) y porte del pecíolo de los folíolos en relación con el eje principal (D15), mostraron que hubo diferencias en el nivel de caracterización en las diferentes localidades; estos cambios presentes en los porcentajes de los niveles de caracterización, probablemente se deban en gran medida a las diferencias é intensidad del fotoperíodo que se presentó en cada una de las localidades, labores culturales, manejo de las podas, dosis de fertilización y a la distribución del agua de riego en la planta. En el caso de los descriptores porte en el tercio medio de la planta (D6), en el genotipo Río Grande presentó un 100% de porte horizontal (Cuadro 4.1); para Toro y AN-Td1 (R1) manifestaron porte semicolgante (Cuadro 4.4), estos niveles se presentaron en el 100% de las plantas muestreadas; para los genotipos AN-Ti1 (F3) y AN-Td4 (Q3) mostraron variabilidad en sus niveles de caracterización, esto debido a las altas temperaturas mostradas en las distintas localidades durante el crecimiento y desarrollo de la planta de tomate. Para el descriptor división del limbo (D9), cuatro de las variedades caracterizadas presentaron del tipo bippinada, excepto el genotipo Toro (Cuadro 4.2), el cual presentó del tipo pinnada. Para los descriptores en floración, en el caso del tipo de inflorescencia (D16), todos los genotipos evaluados presentaron del tipo intermedia, para la fasciación de la flor (D17) y pubescencia del estilo (D18), se mostraron ausentes en todos los materiales caracterizados.

Cuadro 4.6 Descriptores cualitativos en fruto del genotipo Río Grande en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D.22 Fruto: tamaño	Pequeño	100	100	0
	Medio	0	0	100
D.23 Fruto: relación longitud/diámetro	Media	100	100	100
D.24 Fruto: forma en sección longitudinal	Cilíndrica	100	100	100
D.25 Fruto: acostillado en la zona peduncular	Ausente ó muy débil	100	100	100
D.26 Fruto: sección transversal	No redonda	100	100	100
D.27 Fruto: depresión en la zona peduncular	Media	100	100	100
D.28 Fruto: tamaño de la cicatriz peduncular	Media	100	100	100
D.29 Fruto: tamaño de la cicatriz pistilar	Muy pequeña	100	100	100
D.30 Fruto: forma del extremo distal	Puntiaguda	100	100	100
D.31 Fruto: FTCCT	Medio	100	100	100
D.32 Fruto: espesor del pericarpio	Medio	100	100	100
D.33 Fruto: número de lóculos	Sólo dos	100	100	100
D.34 Fruto: FHVAM	Presente	100	100	100
D.35 Fruto: tamaño del hombro verde	Pequeño	100	100	100
D.36 Fruto: FICVH	Claro	100	100	100
D.37 Fruto: Intensidad del color verde	Claro	100	100	100
D.38 Fruto: color en la madurez	Rojo	100	100	100
D.39 Fruto: color de la pulpa (en su madurez)	Rojo	100	100	100
D.40 Fruto: firmeza	Firme	100	100	100
D.41 Fruto: duración de la conservación	Media	100	100	100
D.42 Época de floración	Media	100	100	100
D.43 Época de madurez	Media	100	100	100
D.44 Fruto: FCMS	Medio	100	100	100
D.45 Sensibilidad al plateado	Ausente	100	100	100



Cuadro 4.7 Descriptores cualitativos en fruto del genotipo Toro en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D.22 Fruto: tamaño	Medio	100	100	100
D.23 Fruto: relación longitud/diámetro	Media Grande	100 0	100 0	0 100
D.24 Fruto: forma en sección longitudinal	Rectangular	100	100	100
D.25 Fruto: acostillado en la zona peduncular	Débil	100	100	100
D.26 Fruto: sección transversal	No redonda	100	100	100
D.27 Fruto: depresión en la zona peduncular	Media	100	100	100
D.28 Fruto: tamaño de la cicatriz peduncular	Media	100	100	100
D.29 Fruto: tamaño de la cicatriz pistilar	Pequeña	100	100	100
D.30 Fruto: forma del extremo distal	Plana a puntiaguda	100	100	100
D.31 Fruto: FTCCT	Medio	100	100	100
D.32 Fruto: espesor del pericarpio	Medio	100	100	100
D.33 Fruto: número de lóculos	Tres ó cuatro	100	100	100
D.34 Fruto: FHVAM	Presente	100	100	100
D.35 Fruto: tamaño del hombro verde	Pequeño	100	100	100
D.36 Fruto: FICVH	Claro	100	100	100
D.37 Fruto: Intensidad del color verde	Medio	100	100	100
D.38 Fruto: color en la madurez	Rojo	100	100	100
D.39 Fruto: color de la pulpa (en su madurez)	Rojo	100	100	100
D.40 Fruto: firmeza	Firme	100	100	100
D.41 Fruto: duración de la conservación	Media	100	100	100
D.42 Época de floración	Media	100	100	100
D.43 Época de madurez	Media	100	100	100
D.44 Fruto: FCMS	Medio	100	100	100
D.45 Sensibilidad al plateado	Ausente	100	100	100

Cuadro 4.8 Descriptores cualitativos en fruto del genotipo AN – Ti1 (F3) en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D.22 Fruto: tamaño	Medio Grande	0 100	85.0 15.0	0 100
D.23 Fruto: relación longitud/diámetro	Media	100	100	100
D.24 Fruto: forma en sección longitudinal	Ligeramente aplanada	100	100	100
D.25 Fruto: acostillado en la zona peduncular	Medio	100	100	100
D.26 Fruto: sección transversal	Redonda	100	100	100
D.27 Fruto: depresión en la zona peduncular	Fuerte	100	100	100
D.28 Fruto: tamaño de la cicatriz peduncular	Media	100	100	100
D.29 Fruto: tamaño de la cicatriz pistilar	Media	100	100	100
D.30 Fruto: forma del extremo distal	Hundida a plana	100	100	100
D.31 Fruto: FTCCT	Grande	100	100	100
D.32 Fruto: espesor del pericarpio	Medio	100	100	100
D.33 Fruto: número de lóculos	Más que seis	100	100	100
D.34 Fruto: FHVAM	Presente	100	100	100
D.35 Fruto: tamaño del hombro verde	Medio	100	100	100
D.36 Fruto: FICVH	Medio	100	100	100
D.37 Fruto: Intensidad del color verde	Medio	100	100	100
D.38 Fruto: color en la madurez	Rojo	100	100	100
D.39 Fruto: color de la pulpa (en su madurez)	Rojo	100	100	100
D.40 Fruto: firmeza	Firme	100	100	100
D.41 Fruto: duración de la conservación	Media	100	100	100
D.42 Época de floración	Media	100	100	100
D.43 Época de madurez	Media	100	100	100
D.44 Fruto: FCMS	Medio	100	100	100
D.45 Sensibilidad al plateado	Ausente	100	100	100

Cuadro 4.9 Descriptores cualitativos en fruto del genotipo AN – TD1 (R1) en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	La Jaroza ( %)	Buenavista ( %)	Rancho Nuevo (%)
D.22 Fruto: tamaño	Grande	100	100	100
D.23 Fruto: relación longitud/diámetro	Grande	100	100	100
D.24 Fruto: forma en sección longitudinal	Ligeramente aplanada	100	100	100
D.25 Fruto: acostillado en la zona peduncular	Medio	100	100	100
D.26 Fruto: sección transversal	Redonda	100	100	100
D.27 Fruto: depresión en la zona peduncular	Fuerte	100	100	100
D.28 Fruto: tamaño de la cicatriz peduncular	Grande	100	100	100
D.29 Fruto: tamaño de la cicatriz pistilar	Grande	100	100	100
D.30 Fruto: forma del extremo distal	Plana	100	100	100
D.31 Fruto: FTCCT	Grande	100	100	100
D.32 Fruto: espesor del pericarpio	Medio	100	100	100
D.33 Fruto: número de lóculos	Más que seis	100	100	100
D.34 Fruto: FHVAM	Presente	100	100	100
D.35 Fruto: tamaño del hombro verde	Medio	100	100	100
D.36 Fruto: FICVH	Medio	100	100	100
D.37 Fruto: Intensidad del color verde	Medio	100	100	100
D.38 Fruto: color en la madurez	Rojo	100	100	100
D.39 Fruto: color de la pulpa (en su madurez)	Rojo	100	100	100
D.40 Fruto: firmeza	Firme	100	100	100
D.41 Fruto: duración de la conservación	Media	100	100	100
D.42 Época de floración	Media	100	100	100
D.43 Época de madurez	Media	100	100	100
D.44 Fruto: FCMS	Medio	100	100	100
D.45 Sensibilidad al plateado	Ausente	100	100	100

Cuadro 4.10 Descriptores cualitativos en fruto del genotipo AN – TD4 (Q3) en tres localidades evaluadas

Descriptor	Nivel	La Jaroza (%)	Buenavista (%)	Rancho Nuevo (%)
D.22 Fruto: tamaño	Grande	100	100	100
D.23 Fruto: relación longitud/diámetro	Grande	100	100	100
D.24 Fruto: forma en sección longitudinal	Ligeramente aplanada	100	100	100
D.25 Fruto: acostillado en la zona peduncular	Fuerte	100	100	100
D.26 Fruto: sección transversal	Redonda	100	100	100
D.27 Fruto: depresión en la zona peduncular	Fuerte	100	100	100
D.28 Fruto: tamaño de la cicatriz peduncular	Grande	100	100	100
D.29 Fruto: tamaño de la cicatriz pistilar	Grande	100	100	100
D.30 Fruto: forma del extremo distal	Plana	100	100	100
D.31 Fruto: FTCCT	Grande	100	100	100
D.32 Fruto: espesor del pericarpio	Medio	100	100	100
D.33 Fruto: número de lóculos	Cuatro, cinco ó seis	100	100	100
D.34 Fruto: FHVAM	Presente	100	100	100
D.35 Fruto: tamaño del hombro verde	Medio	100	100	100
D.36 Fruto: FICVH	Medio	100	100	100
D.37 Fruto: Intensidad del color verde	Medio	100	100	100
D.38 Fruto: color en la madurez	Rojo	100	100	100
D.39 Fruto: color de la pulpa (en su madurez)	Rojo	100	100	100
D.40 Fruto: firmeza	Firme	100	100	100
D.41 Fruto: duración de la conservación	Larga	100	100	100
D.42 Época de floración	Media	100	100	100
D.43 Época de madurez	Media	100	100	100
D.44 Fruto: FCMS	Medio	100	100	100
D.45 Sensibilidad al plateado	Ausente	100	100	100

Cuadro 4.11 Cuadrados medios y significancia del análisis de varianza combinado para los caracteres cuantitativos en cinco genotipos de tomate en tres localidades evaluadas

<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>NDI (D3)</b>	<b>LE1/4INF (D5)</b>	<b>LF (D7)</b>	<b>AF (D8)</b>	<b>LCA (D21)</b>
LOC	2	25.083 **	19501.810 **	8944.743 **	8105.710 **	0.1296 **
REP (LOC)	57	2.320	56.687	16.655	29.354	0.0241
GEN	4	1323.463 **	1297.208 **	146.105 **	32.375	19.3634 **
LOC*GEN	8	3.045	546.680 **	39.560 **	37.222	0.3637 **
Error	228	2.0323	39.3724	10.0837	20.3522	0.0259
C.V.		17.22	18.347	10.941	17.186	16.157
Media		8.27	34.20	29.02	26.25	0.997

C.V. = Coeficiente de Variación

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

NDI = Número de inflorescencias

LE1/4INF = Tallo: Longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia

LF = Longitud de folíolos en centímetros

AF = Anchura de folíolos en centímetros

LCA = Longitud en centímetros desde la zona de abscisión hasta el cáliz

Cuadro 4.12 Comparación de medias (DMS) de caracteres cuantitativos en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades

GENOTIPO	NDI (D3)		LE1/4INF (D5)		LF (D7)		AF (D8)		LCA (D21)	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1 Río Grande	9.333 B	1.41	34.917 B	6.10	28.583 B	2.08	27.250 A	4.47	0.000 D	0.000
2 Toro	11.033 A	1.23	30.950 C	5.59	30.266 A	3.73	26.533 AB	4.01	1.166 C	0.170
3 AN- Ti1 (F3)	0.000 C	0.000	39.400 A	6.98	27.383 C	3.30	26.050 AB	4.46	1.426 A	0.202
4 AN- Td1 (R1)	9.783 B	2.02	37.600 A	5.30	27.866 BC	2.51	26.183 AB	4.22	1.240 B	0.137
5 AN- Td4 (Q3)	11.233 A	1.54	28.133 D	5.26	31.016 A	3.43	25.233 B	3.83	1.153 C	0.114
V.C.	0.512		2.257		1.142		1.623		0.058	

Prueba de medias al  $P \leq 0.05$ .

Tratamientos con la misma letra son iguales ( $P \leq 0.05$ ).

V.C. = Valor DMS.

M = Media

S = Desviación estándar

NDI = Número de inflorescencias

LE1/4INF = Tallo: Longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia

LF = Longitud de folíolos en centímetros

AF = Anchura de folíolos en centímetros

LCA = Longitud en centímetros desde la zona de abscisión hasta el cáliz

Cuadro 4.13 Clasificación de genotipos de tomate con base en un análisis de estabilidad en caracteres cuantitativos según Eberhart y Russell (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila.

Variables Cuantitativas	PARÁMETROS DE ESTABILIDAD DE GENOTIPOS				
	Río Grande	Toro	AN- Ti1 (F3)	AN- Td1 (R1)	AN- Td4 (Q3)
NDI	Respuesta mejor en ambientes desfavorables y consistente.	Variedad estable	Respuesta mejor en ambientes desfavorables y consistente.	Variedad estable	Variedad estable
LE1/4INF	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable
LF	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable
AF	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable	Variedad estable
LCA	Respuesta mejor en ambientes desfavorables y consistente.	Variedad estable	Buena respuesta en todos los ambientes, pero inconsistente	Variedad estable	Variedad estable

NDI = Número de inflorescencias (D3)

LE1/4INF = Tallo: Longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5)

LF = Longitud de folíolos en centímetros (D7)

AF = Anchura de folíolos en centímetros (D8)

LCA = Longitud en centímetros desde la zona de abscisión hasta el cáliz (D21)





Cuadro 4.15 Principales descriptores cualitativos que diferencian a los genotipos AN-Ti1 (F3), AN-Td1 (R1) y AN-Td4 (Q3), con respecto a los testigos Río Grande y Toro.

Descriptor	Río Grande		Toro		AN- Ti1 (F3)		AN- Td1 (R1)		AN- Td4 (Q3)	
	Nivel	(%)	Nivel	(%)	Nivel	(%)	Nivel	(%)	Nivel	(%)
D9. Hoja: división del limbo	Bippinada	100	Pinnada	100	Bippinada	100	Bippinada	100	Bippinada	100
D.20 Pedúnculo: capa de abscisión	Ausente	100	Presente	100	Presente	100	Presente	100	Presente	100
D.24 Fruto forma en sección longitudinal	Cilíndrica	100	Rectangular	100	Ligeramente aplanada	100	Ligeramente aplanada	100	Ligeramente aplanada	100
D.25 Fruto: acostillado en la zona peduncular	Ausente o muy débil	100	Débil	100	Medio	100	Medio	100	Fuerte	100
D.26 Fruto: sección transversal	No redonda	100	No redonda	100	Redonda	100	Redonda	100	Redonda	100
D.27 Fruto: depresión en la zona peduncular	Media	100	Media	100	Fuerte	100	Fuerte	100	Fuerte	100

Cuadro 4.15 ..... Continuación

Descriptor	Río Grande		Toro		AN- Ti1 (F3)		AN- Td1 (R1)		AN- Td4 (Q3)	
	Nivel	(%)	Nivel	(%)	Nivel	(%)	Nivel	(%)	Nivel	(%)
D.28 Fruto: tamaño de la cicatriz pedúncular	Media	100	Media	100	Media	100	Grande	100	Grande	100
D.29 Fruto: tamaño de la cicatriz pistilar	Muy pequeña	100	Pequeña	100	Media	100	Grande	100	Grande	100
D.30 Fruto: forma del extremo distal	Puntiaguda	100	Plana a Puntiaguda	100	Hundida a plana	100	Plana	100	Plana	100
D.33 Fruto: número de lóculos	Sólo dos	100	Tres o cuatro	100	Más que seis	100	Más que seis	100	Cuatro, cinco o seis	100
D.41 Fruto: Duración de la conservación	Media	100	Media	100	Media	100	Media	100	Larga	100

Cuadro 4.16 Valores estadísticos para el descriptor número de inflorescencias (D3), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila

Descriptor	LOC	GEN	Media	S	Val. Máx.	Val. Mín.
Número de Inflorescencias	La Jaroza 1	Río Grande	9.6	1.31	12	8
	1	Toro	12.05	1.27	14	10
	1	(F3)	0	0	0	0
	1	(R1)	10.4	2.03	14	7
	1	(Q3)	11.75	1.55	14	9
	Buenavista 2	Río Grande	9.05	1.05	11	7
	2	Toro	10.05	0.88	12	9
	2	(F3)	0	0	0	0
	2	(R1)	9.2	1.57	11	5
	2	(Q3)	10.5	1.39	14	9
	Rancho Nuevo 3	Río Grande	9.35	1.89	14	6
	3	Toro	11	1.55	14	9
	3	(F3)	0	0	0	0
	3	(R1)	9.75	2.48	14	5
	3	(Q3)	11.45	1.70	14	8

LOC = Localidades

GEN = Genotipos

S = Desviación Estándar

Val. Máx. = Valores Máximos

Val. Mín. = Valores Mínimos

Cuadro 4.17 Valores estadísticos para el descriptor longitud del entrenudo en centímetros entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila

Descriptor	LOC	GEN	Media	S	Val. Máx.	Val. Mín.
Longitud del entrenudo entre la 1ª y 4ª inflorescencia	La Jaroza 1	Río Grande	48	10.84	74	22
	1	Toro	31.55	4.50	41	24
	1	(F3)	55.25	8.81	81	38
	1	(R1)	45.4	6.26	67	36
	1	(Q3)	39.8	8.66	59	28
	Buenavista 2	Río Grande	15.9	5.44	26	8
	2	Toro	20.15	8.17	35	7
	2	(F3)	21.8	10.27	43	8
	2	(R1)	22.65	7.34	36	7
	2	(Q3)	10.55	4.33	22	5
	Rancho Nuevo 3	Río Grande	40.85	2.03	44	34
	3	Toro	41.15	4.12	48	34
	3	(F3)	41.15	1.87	43	37
	3	(R1)	44.75	2.31	47	41
	3	(Q3)	34.05	2.79	41	31

LOC = Localidades

GEN = Genotipos

S = Desviación Estándar

Val. Máx. = Valores Máximos

Val. Mín. = Valores Mínimos

Cuadro 4.18 Valores estadísticos para el descriptor longitud de folíolos en centímetros (D7), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila

Descriptor	LOC	GEN	Media	S	Val. Máx.	Val. Mín.
Longitud de los folíolos	La Jaroza 1	Río Grande	32.8	2.76	38	27
	1	Toro	35.45	4.74	44	27
	1	(F3)	31.1	4.02	38	25
	1	(R1)	32.35	2.90	40	28
	1	(Q3)	37.3	4.31	45	29
	Buenavista 2	Río Grande	18.15	0.74	19	16
	2	Toro	17.9	1.71	21	13
	2	(F3)	17.95	1.87	20	12
	2	(R1)	18.3	0.80	20	17
	2	(Q3)	18.35	0.67	19	17
	Rancho Nuevo 3	Río Grande	34.8	2.76	40	29
	3	Toro	37.45	4.74	46	29
	3	(F3)	33.1	4.02	40	27
	3	(R1)	32.95	3.84	42	25
	3	(Q3)	37.4	5.32	51	29

LOC = Localidades

GEN = Genotipos

S = Desviación Estándar

Val. Máx. = Valores Máximos

Val. Mín. = Valores Mínimos

Cuadro 4.19 Valores estadísticos para el descriptor anchura de folíolos en centímetros (D8), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila

Descriptor	LOC	GEN	Media	S	Val. Máx.	Val. Mín.
Anchura de los folíolos	La Jaroza 1	Río Grande	31.75	5.84	43	20
	1	Toro	31.05	4.90	38	21
	1	(F3)	30.25	6.26	39	19
	1	(R1)	30.85	4.67	39	20
	1	(Q3)	31.8	4.78	39	22
	Buenavista 2	Río Grande	16.25	1.71	19	11
	2	Toro	15.5	2.25	19	10
	2	(F3)	15.65	0.87	18	14
	2	(R1)	16.1	1.02	18	14
	2	(Q3)	15.8	1.05	18	14
	Rancho Nuevo 3	Río Grande	33.75	5.87	45	22
	3	Toro	33.05	4.90	40	23
	3	(F3)	32.25	6.26	41	21
	3	(R1)	31.6	6.99	43	19
	3	(Q3)	28.1	5.66	41	18

LOC = Localidades

GEN = Genotipos

S = Desviación Estándar

Val. Máx. = Valores Máximos

Val. Mín. = Valores Mínimos

Cuadro 4.20 Valores estadísticos para el descriptor longitud desde la zona de abscisión hasta el cáliz en centímetros (D21), en cinco genotipos de tomate evaluados en tres localidades del Sureste de Coahuila

Descriptor	LOC	GEN	Media	S	Val. Máx.	Val. Mín.
Longitud desde la zona de abscisión hasta el cáliz	La Jaroza 1	Río Grande	0	0	0	0
	1	Toro	1.19	0.085	1.3	1.1
	1	(F3)	1.17	0.065	1.3	1.1
	1	(R1)	1.225	0.101	1.3	1
	1	(Q3)	1.22	0.128	1.5	1
	Buenavista 2	Río Grande	0	0	0	0
	2	Toro	1.05	0.216	1.5	0.7
	2	(F3)	1.66	0.395	2.5	1.2
	2	(R1)	1.2	0.205	1.5	1
	2	(Q3)	1.08	0.110	1.3	1
	Rancho Nuevo 3	Río Grande	0	0	0	0
	3	Toro	1.26	0.211	1.8	1.1
	3	(F3)	1.45	0.146	1.6	1.2
	3	(R1)	1.295	0.105	1.5	1.2
	3	(Q3)	1.16	0.104	1.4	1

LOC = Localidades

GEN = Genotipos

S = Desviación Estándar

Val. Máx. = Valores Máximos

Val. Mín. = Valores Mínimos

En el Cuadro 4.11 se presentan los cuadrados medios y su significancia para las variables cuantitativas, en donde se observó que existen diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) para el número de inflorescencias (D3) para las fuentes de localidades y genotipos, y para el descriptor longitud del entrenudo (D5), en las fuentes de localidades, genotipos y la interacción localidad\*genotipo, así como también para el descriptor longitud de folíolos (D7) y longitud de la capa de abscisión (D21), indicando que estas características están influenciadas por la interacción genotipo - ambiente, además de los factores climáticos (luz, agua, temperatura), los cuales influyen en los procesos fenológicos y fisiológicos del cultivo; no encontrando diferencias estadísticas en las demás variables evaluadas en todas sus fuentes de variación, indicando con esto que las variedades se comportan estables bajo los tres ambientes evaluados, aunque hubo diferencias numéricas, pero estadísticamente no son representativas en los caracteres evaluados. Los coeficientes de variación oscilaron de 10.941 en el caso del descriptor longitud de folíolos a 18.347 para la longitud del entrenudo (D21), lo que nos da una confiabilidad del trabajo desarrollado.



En el Cuadro 4.12 se presenta la diferencia mínima significativa (DMS) al  $P \leq 0.05$ , para los caracteres cuantitativos evaluados, donde se observó la clasificación de los genotipos en sus cinco variables, en donde los genotipos Toro y Q3 fueron los que presentaron mayor número de inflorescencias (D3) y el genotipo Río Grande fué el que presento menor número de inflorescencias en las plantas.

Para el caso del descriptor longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5), los genotipos F3 y R1 son los que presentaron mayor longitud en este carácter evaluado, esto debido a que el genotipo F3 es de un tipo de crecimiento indeterminado y el genotipo Toro es el que tuvo menor longitud para este carácter cuantitativo evaluado. Para el descriptor longitud de folíolos (D7), los genotipos Toro y Q3 son los de mejor expresión, mientras que los genotipos F3 y R1 son los de menor longitud; para la anchura de folíolos (D8), Río Grande presentó una mayor expresión, y el descriptor longitud de la capa de abscisión (D21), el genotipo F3 presentó una mayor respuesta en este carácter evaluado, esto debido probablemente a que presenta un tipo de crecimiento de hábito indeterminado; en el caso de Río Grande cuenta con la ausencia de la capa de abscisión.

En el Cuadro 4.13 se muestra la clasificación de los genotipos de tomate en base a un análisis de estabilidad, según Eberhart y Russell (1966) para los caracteres cuantitativos en las variedades evaluadas y en sus tres localidades, donde se describe el comportamiento que tuvo cada genotipo. Para los índices ambientales, el número de inflorescencias (D3), muestran una mejor respuesta para la localidad de La Jaroza, el cual fué de 0.4833 (Cuadro A1); para la longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5), todas las variedades se comportaron estables, mostrando para este descriptor el mejor índice ambiental en la localidad de La Jaroza 9.800 (Cuadro A2). El descriptor longitud de folíolos (D7) mostró una respuesta favorable para todas las localidades, sin embargo en Rancho Nuevo se presentó un índice ambiental de 6.1167 (Cuadro A3). Para anchura de folíolos (D8), la localidad de Rancho Nuevo mostró un valor de 5.500 (Cuadro A4) y para el descriptor longitud de la capa de abscisión (D21), las variedades presentaron estabilidad, excepto la variedad Rio Grande que contó con la ausencia de este carácter (Cuadro A5).

## **Condiciones para la Concesión del Derecho de Obtentor**

La UPOV (2001) y el SNICS (2002), consideran a una variedad vegetal como nueva, a la que reúne básicamente una novedad, una distinción, que presente homogeneidad y estabilidad; para el caso de los genotipos de tomate del programa de mejoramiento fisiotécnico de la UAAAN presentan lo siguiente de acuerdo a la descripción varietal realizada.

### **La Novedad**

Los genotipos de tomate AN-Ti1 (F3), AN-Td1 (R1) y AN-Td4 (Q3) generados por la Sección de Fisiotecnia, se consideran como nuevos genotipos sobresalientes, ya que en la actualidad no se encuentran en la fase de multiplicación para fines de venta, requisito necesario que se plantea en el convenio de la UPOV (1991) y en la ley de semillas de México (SAGAR-SNICS, 1998); por lo cual pueden ser consideradas para su evaluación y registro ante el comité calificador de variedades de plantas (CCVP). Por lo tanto se requiere una evaluación técnica ante las instancias correspondientes del CCVP para su evaluación legal. Con lo anterior, se da cumplimiento al Artículo 6 del convenio de UPOV (1978), quien propone que la variedad sujeta a registro no deberá haber sido ofrecida en venta o comercializada con el consentimiento del obtentor o fitomejorador en el territorio de dicho país, o si la legislación del país lo considera, y específicamente no haya estado en venta un ciclo anterior.

## **Distintividad de las variedades**

En el Cuadro 4.15 se muestran los resultados comparativos de los cinco genotipos de tomate evaluados, en el cual se observó que presentan diferencias en los descriptores. En el caso particular de los genotipos sobresalientes AN-Ti1 (F3), AN-Td1 (R1) y AN-Td4 (Q3), generados por el programa de mejoramiento fisiotécnico de tomate de la UAAAN, los descriptores que difieren ante los genotipos testigos son: el D9, D20, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D33 y D41. De esta manera se cumple con lo estipulado por la UPOV (SNICS-SAGARPA 2001), ya que para que una variedad sea objeto de registro, establece que en, al menos en una característica, tiene que diferir con las variedades de referencia, para dar cumplimiento con el parámetro de distintividad.

El resto de los descriptores que se muestran en el Cuadro 4.15 fueron diferentes con las variedades en estudio en los niveles de caracterización, observándose también que estas son diferentes a los genotipos testigos Río Grande y Toro, los cuales son variedades que ya se encuentran distribuidas en el mercado.

### **Estabilidad de los genotipos AN-Ti1 (F3), AN- TD1 (R1) y AN-TD4 (Q3)**

El análisis de los genotipos estudiados permite demostrar que son nuevos, diferentes y uniformes, para ello se utilizó una descripción varietal basada en caracteres cuantitativos y cualitativos. Para el caso del examen de estabilidad, se aplicaron los parámetros en base al modelo propuesto por Eberhart y Russell (1966), el cual se determinó en las localidades evaluadas, donde se obtuvo que las variedades se comportaron de manera estable para los caracteres cuantitativos en las tres localidades del Sureste de Coahuila.

Debido a lo anterior, se asume que las variables cuantitativas son estables de acuerdo a los principios rectores de la UPOV (1979) al considerar que los genotipos han demostrado ser homogéneos, distintos y estables. Si con posterioridad a su registro y a la concesión del derecho al obtentor de la variedad, se comprobara que el material pierda su estabilidad, la autoridad responsable podrá acordar el retiro del mismo del sistema de certificación de semillas y la caducidad del derecho concedido. Por tal motivo, durante los procesos de mantenimiento varietal y producción de semilla original y básica es fundamental evaluar la estabilidad de la variedad.

## CONCLUSIONES

Los genotipos de tomate evaluados Río Grande, Toro, AN-Ti1 (F3), AN- TD1 (R1) y AN-TD4 (Q3) difirieron entre sí en al menos un carácter.

Los genotipos evaluados del programa de mejoramiento fisiotécnico de tomate de la UAAAN, cumplen con los requisitos de uniformidad al presentar coeficientes de variación bajos en sus caracteres cuantitativos para las tres localidades evaluadas.

De los caracteres cualitativos evaluados en planta y fruto, se concluye que estos presentaron en su mayoría una respuesta uniforme en sus diversos niveles de caracterización, lo cual es destacado, ya que estos son considerados los más importantes en una descripción varietal.

En respuesta a los análisis de descripción varietal de los caracteres de tipo cualitativo y cuantitativo, se recomiendan los genotipos AN-Ti1 (F3), AN-TD1 (R1) y AN-TD4 (Q3) para que se le realicen sus trámites de registro como nuevas variedades y además se recomiendan para su siembra en la región Noreste del país, debido a su menor interacción genotipo - ambiente mostrada en los diversos ambientes evaluados.

Las variedades de tomate de la UAAAN deberán ser sujetas a valoración para su inscripción en el catálogo de variedades de plantas, dado que se cumple con lo estipulado por el SNICS de ser distintas, uniformes y estables, con respecto a las variedades testigo.

## **RECOMENDACIONES**

Al momento de aplicar una descripción varietal, se requiere que las observaciones se realicen en similares condiciones de crecimiento vegetativo en la planta, para que no se alteren los datos, sobre todo en caracteres cuantitativos.

Al realizar una descripción varietal en tomate, es necesario utilizar variedades del mismo tipo, ya sea del tipo saladette o bola para poder establecer un mecanismo más complejo y similar de caracterización para los descriptores cualitativos en fruto.

## LITERATURA CITADA

- Antonio, B. A. 2005. Descripción varietal de la variedad de sorgo VANSB2000 con propósitos de registro. Tesis de Maestría, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Aspeytia, H. F. 1994. Rendimiento y Fenología de Genotipos de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Bajo Condiciones de Altas Temperaturas en Invernadero. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila.
- Borrego, E. F. 2001, Determinación Fisiotécnica de Eficiencia en el Desarrollo y Rendimiento de Genotipos de Papa, Tomate y Melón para Agricultura Sustentable en Zonas Semiáridas. Tesis de Doctorado. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Castellanos J.Z. R. Muñoz 2003. La industria de la horticultura protegida en México. En: Muñoz-Ramos, J.J; J.Z. Castellanos. Manual de producción hortícola en invernadero. INCAPA. México. pp. 1-17.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) 1990. Guía para el manejo integrado de las plagas del cultivo de tomate. Turrialba, Costa Rica.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) 1983. 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.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (CIMMYT) 1996. Seed conservation and distribution. The dual role of the CIMMYT maize germplasm bank. México, D.F.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (CIMMYT) 2001. Manual de manejo en campos de producción de semillas de maíz, El Batán, México.
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) 1996. Guía Técnica, Programa de Hortalizas y Frutales. Cultivo de Tomate. San Andrés, La Libertad, El Salvador, C. A.
- Cooke, R.J. 1999. Modern methods for cultivar verification and the transgenic plant. *Seed Science and Technology*. 14: 693 – 704.
- Dávila, C. S. 1985. Acondicionamiento y almacenamiento de semillas en México. Memoria de la reunión nacional sobre producción de semillas en México. Universidad Autónoma de Chapingo. Editorial Chapingo. México. P 109 – 114.



- 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.
- Douglas, J.E. 1982. Programas de semillas. Guía de planeación y manejo. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science* 6: 36 – 40.
- Engels J. M. 1983. A sistematic description of cacao clones. The discriminative value of quantitative characteristics. *Euphytica*. 32:377-385.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 2001. El Frijol en México, Competitividad y Oportunidades de Desarrollo. Boletín Informativo. Morelia, Michoacán. México. Editorial. FIRA. No. 316. Vol. XXXIII. pp 87.
- Forster, P. A.M. Lee, U. Lundqvist, S. Millam, K. Vamling, and M.A Wilson. 1997. Genetic engineering of crop plants: from genome to gene. 33 -15.
- Francis, D. M., S. Berry, K. Scaife, C. M. Allen and S. J. Schwartz. 2000. The Ohio State University. Ohio Agricultural Research and Development Center.
- Gallegos L.M.1980. El cultivo del tomate para consumo en fresco en el valle de Culiacán. INIFAP, Culiacán, Sinaloa, México.
- García G., J. 1984. Importancia y usos de la descripción varietal en sorgo. Conferencia presentada en la primera reunión nacional de sorgo. Marín, Nuevo León, México. Pp. 33.
- García G., J. 1985. El sistema nacional de producción, certificación y comercio de semillas. Conferencia presentada en la reunión nacional sobre producción de semillas en México. Universidad Autónoma Chapingo del 23 al 25 de septiembre de 1985. México, D.F.
- García, E. 1986. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koopen. 1ª Edición UNAM, México D.F. 246p.

- Garay, A. E. 1989. La calidad de la semilla y sus componentes. En: Memorias del primer curso avanzado sobre sistemas de semillas para pequeños agricultores. CIAT. Cali, Colombia. pp.2-11.
- Guerra, H. M. 1997. Evaluación de Genotipos de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) Considerando Criterios Fisiológicos, Fenológicos y de Rendimiento, Bajo Condiciones de Alta Temperatura, en Invernadero. Tesis de Maestría, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Hartman, H. T. y D.E Kester. 1999. Propagación de Plantas. Principios y Prácticas. Compañía Editorial Continental, México. Pp. 137 – 159.
- Hewstone, N. y P. Hinrichsen. 1994. composición de subunidades de gluteninas de alto peso molecular de trigos chilenos de pan (*Triticum aestivum* L). Agricultura Técnica. 54:211-218.
- Imágenes Satelitales 2006. Europa Technologies Digital Globe. Google earth, Programa desarrollado por software Google.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) 1999. Cultivo del Tomate. Managua, Nicaragua. Guía Tecnológica No. 22. pp. 16-19.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2004. El Sector Alimentario en México. Serie de Estadísticas Sectoriales. México. Agricultura y Ganadería. pp. 32 – 33.
- International Seed Testing Association (ISTA) 2004. International Rules for Seed Testing. P.O. BOX 308, 830 Basserdorf, CH-Switzerland. pp 8.
- Márquez, S. F. 1997. Mejoramiento genético de las cosechas. Universidad Autónoma Chapingo. UACH. Chapingo, Estado de México.
- Martínez, J.C. 1981. Desarrollando tecnología apropiada a las circunstancias del productor. Enfoque restringido de sistemas de producción. Economics Program. CIMMYT. México, D.F.
- Memorias del Curso Isoenzimas y otras Proteínas para la Descripción y Protección de Semillas. CCDTS. Departamento de Fitomejoramiento. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Octubre del 2005.
- 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.
- Moreno, M. E.1996. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. UNAM, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, D.F. pp 391.

- 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. Fernández S. 1993. Descriptores varietales; Arroz, frijol, maíz y sorgo. Publicación. # 177 CIAT. Cali, Colombia. 168 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) 1985. Procesamiento de semillas de cereales y leguminosas de grano. Roma, Italia. pp. 83 -13.
- Ortega A. J. y T. O Magaña 1992. Parámetros de estabilidad en base al Modelo propuesto por Eberhart y Russel (1966). INIFAP, Región Centro. Chapingo. Estado de México, Marzo de 1992. C.P. 56230.
- Paredes, M. and P. Gepts. 1995. Extensive introgression of Middle American germplasm into Chilean common bean. Gen. Res. and Crop Evo. 42:29-41.
- Peralta M.R. 2004. Cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y su relación con giberelinas y citocininas. Tesis de maestría, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Perry, D. A. 1976. Seed Vigor and Seedling Establishment. Advances in Research and Technology of Seed.
- Perry, D. A. 1987. Introduction: methodology and application of vigour tests: Growth and evaluation tests: Topographical Tetrazolium test. ISTA. Handbook of vigour tests methods. Segunda edición pp.72.
- 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.
- Poey, D.F. 1982. La descripción varietal, fundamentos para el control de la pureza genética de las semillas. Conferencia presentada en el curso avanzado sobre producción de semilla básica, del 27 de abril al 27 de mayo. CIAT, Cali, Colombia. pp. 41.
- Ramírez M. R. 1998. Evaluación fisiotécnica de genotipos sobresalientes de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), bajo condiciones de suelo acolchado, en una localidad de altas temperaturas. Tesis de Licenciatura. UAAAN, Saltillo, Coahuila.

- Ramos, D.F. 2000. Formación y Evaluación de híbridos en cultigenes de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) para explotación intensiva y sustentable, Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Raymond A.T.1989. Producción de semillas de plantas hortícolas. Producción vegetal y fitotecnia. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- 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.
- Rodríguez M. M, Paredes, y V. Becerra. 1999. Diversidad isoenzimática en el germoplasma de lentejas (*Lens culinaris* Medick) naturalizado en Chile. Agricultura Técnica (Chile) 59:186-195.
- Ruíz E., F. 1996. Potencial de pruebas de calidad para calificar vigor en lotes de semilla de chile (*Capsicum annuum* L.) y Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Tesis UAAAN. Buenavista Saltillo, Coahuila 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.
- Sánchez, A.,D. 2003. Evaluación de Progenies de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo parámetros fisiotécnicos y tolerantes al tizón temprano (*Alternaria solani*), Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Sandoval I,E., J. Sánchez M;J. Padilla G;A. Avendaño L;L.J. Arellano R; y T. González U. 2003. Sector Semillas de México: Problemática y Alternativas. CUCBA. Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.
- Sandoval M,M. 1998. Sistema de poda en líneas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Tesis de maestría, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) 1975. Normas para la certificación de semillas. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Editorial Imprenta Venecia, México. pp. 5 – 7.
- Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) 1991. Ley sobre producción, certificación y comercio de semillas, publicada el 15 de julio de 1991 en el Diario Oficial de la Federación.
- Secretaria de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) 1993. Reglamento de la ley sobre producción, certificación y comercio de semillas, publicado el 26 de mayo de 1993 en el Diario Oficial de la Federación.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) 1996. Ley federal de variedades vegetales, publicada el 25 de octubre de 1996 en el Diario Oficial de la Federación.
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) 1996. Ley federal de variedades vegetales. SAGARPA-SNICS. 1996.
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) 2002. Guía técnica para la descripción varietal en maíz. SAGARPA-SNICS. 2002.
- 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 8.2. 2001. By SAS Institute Inc; Cary, NC, USA. Copyright 2001. SAS Institute. All rights reserved.
- Thomson, J. R. 1979. An introduction to seed technology. Thomson Litho Ltd. Great Britain. p. 1-15.
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) Actas de las conferencias Internacionales para la Protección de las Variedades Vegetales, 1957-1961. Ginebra, Suiza. (1961, 1978, 1991).
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) 1979. Introducción general revisada a los principios rectores para la ejecución del examen de los caracteres distintivos, la homogeneidad y la estabilidad de las obtenciones vegetales. UPOV TG/1/2 1979.
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) 1991. Convenio internacional para la protección de las obtenciones vegetales, 2 de diciembre de 1961, 10 de noviembre de 1972, 23 de octubre de 1978 y el 19 de marzo de 1991. Revisado en Ginebra, Suiza.
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) 2001. Directrices para la distinción, homogeneidad y estabilidad en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) TG/44/10. 34 Chemin des Colombettes, P.O. Box 18, 1211. Ginebra, Suiza.
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) 2002. Asociación Internacional de Seleccionadoras para la Protección de las Obtenciones Vegetales. (ASSINSEL). Declaración sobre la semilla del agricultor.

# APÉNDICE

Cuadro A1. Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russel (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor número de inflorescencias (D3)

I N I F A P  
 REGION CENTRO  
 \*\*\* PARAMETROS DE ESTABILIDAD \*\*\*

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Total	14	267.92		
Variedades (V)	4	264.20	66.05	4801.5390
Ambientes (A)	10	3.73		
A (Lineal)	1	2.51		
V*A (Lineal)	4	1.15	0.29	20.8922*
Desviación Conjunta	5	0.07	0.01	
Río Grande	1	1	0.00	0.0000
Toro	2	1	0.01	0.0074
AN-Ti1 (F3)	3	1	0.00	0.0000
AN-Td1 (R1)	4	1	0.01	0.0040
AN-Td4 (Q3)	5	1	0.05	0.0226
ERROR CONJUNTO	228		2.03	

\*\*\* MEDIAS Y PARAMETROS POR VARIEDAD \*\*\*

VARIEDAD	MEDIA	$\hat{\sigma}_i$	SD-CUAD	TC
1	9.33	0.55 *	-2.03	-156.46
2	11.03	1.99	-2.02	5.74
3	0.01	0.00 *	-2.03	042057956.44
4	9.78	1.19	-2.02	1.52
5	11.23	1.27	-1.98	0.89

\*\*\* INDICES AMBIENTALES \*\*\*

AMBIENTE	INDICE
La Jaroza	0.4833
Buenavista	-0.5167
Rancho Nuevo	0.0333

VARIEDAD DESCRIPCION

Río Grande	RESPUESTA MEJOR EN AMBIENTES DESFAVORABLES Y CONSISTENTE
Toro	VARIEDAD ESTABLE

AN-Ti1 (F3) RESPUESTA MEJOR EN AMBIENTES DESFAVORABLES Y CONSISTENTE

AN-Td1 (R1) VARIEDAD ESTABLE

AN-Td4 (Q3) VARIEDAD ESTABLE

Cuadro A2. Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russel (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor longitud del entrenado (D5)

I N I F A P  
REGION CENTRO  
\*\*\* PARAMETROS DE ESTABILIDAD \*\*\*

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Total	14	2428.29		
Variedades (V)	4	259.44	64.86	2.4777
Ambientes (A)	10	2168.85		
A (Lineal)	1	1950.18		
V*A (Lineal)	4	87.78	21.95	0.8384
Desviación Conjunta	5	130.89	26.18	
Río Grande	1	4.01	4.01	0.1019
Toro	2	71.25	35.625	1.8097
AN-Ti1 (F3)	3	50.42	16.8066	1.2806
AN-Td1 (R1)	4	3.65	0.9125	0.0927
AN-Td4 (Q3)	5	1.56	0.312	0.0396
ERROR CONJUNTO	228		39.37	

\*\*\* MEDIAS Y PARAMETROS POR VARIEDAD \*\*\*

VARIEDAD	MEDIA	$\hat{\sigma}^2$	SD-CUAD	TC
1	34.92	1.20	-35.36	2.00
2	30.95	0.62	31.88	-0.89
3	39.40	1.15	11.05	0.41
4	37.60	0.92	-35.72	-0.80
5	28.13	1.11	-37.81	1.71

\*\*\* INDICES AMBIENTALES \*\*\*

AMBIENTE	INDICE
La Jaroza	9.8000
Buenavista	-15.9900
Rancho Nuevo	6.1900

VARIEDAD	DESCRIPCION
Río Grande	VARIEDAD ESTABLE



Toro                   VARIEDAD ESTABLE  
 AN-Ti1 (F3)       VARIEDAD ESTABLE  
 AN-Td1 (R1)      VARIEDAD ESTABLE  
 AN-Td4 (Q3)      VARIEDAD ESTABLE

Cuadro A3. Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russel (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor longitud de folíolos (D7)

I N I F A P  
 REGION CENTRO  
 \*\*\* PARAMETROS DE ESTABILIDAD \*\*\*

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Total	14	939.52		
Variedades (V)	4	29.22	7.31	18.7945
Ambientes (A)	10	910.30		
A (Lineal)	1	894.47		
V*A (Lineal)	4	13.88	3.47	8.9278*
Desviación Conjunta	5	1.94	0.39	
Río Grande	1	1	0.26	0.0253
Toro	2	1	0.11	0.0113
AN-Ti1 (F3)	3	1	0.35	0.0348
AN-Td1 (R1)	4	1	0.17	0.0164
AN-Td4 (Q3)	5	1	1.06	0.1049
ERROR CONJUNTO	228		10.08	

\*\*\* MEDIAS Y PARAMETROS POR VARIEDAD \*\*\*

VARIEDAD	MEDIA	<sup>^</sup> ái	SD-CUAD	TC
1	28.58	0.96	-9.82	-1.05
2	30.27	1.14	-9.97	5.43
3	27.38	0.87	-9.73	-2.96
4	27.87	0.88	-9.91	-4.07
5	31.02	1.16	-9.02	2.05

\*\*\* INDICES AMBIENTALES \*\*\*

AMBIENTE	INDICE
La Jaroza	4.7767
Buenavista	-10.8933
Rancho Nuevo	6.1167

VARIEDAD	DESCRIPCION
Río Grande	VARIEDAD ESTABLE
Toro	VARIEDAD ESTABLE

AN-Ti1 (F3) VARIEDAD ESTABLE  
 AN-Td1 (R1) VARIEDAD ESTABLE  
 AN-Td4 (Q3) VARIEDAD ESTABLE

Cuadro A4. Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russel (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor anchura de folíolos (D8)

I N I F A P  
 REGION CENTRO  
 \*\*\* PARAMETROS DE ESTABILIDAD \*\*\*

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	
Total	14	831.93			
Variedades (V)	4	6.47	1.62	0.6834	
Ambientes (A)	10	825.46			
A (Lineal)	1	810.57			
V*A (Lineal)	4	3.05	0.76	0.3215	
Desviación Conjunta	5	11.84	2.37		
Río Grande	1	1	0.92	0.92	0.0450
Toro	2	1	0.91	0.91	0.0449
AN-Ti1 (F3)	3	1	0.96	0.96	0.0474
AN-Td1 (R1)	4	1	0.01	0.01	0.0006
AN-Td4 (Q3)	5	1	9.04	9.04	0.4441
ERROR CONJUNTO	228		20.35		

\*\*\* MEDIAS Y PARAMETROS POR VARIEDAD \*\*\*

VARIEDAD	MEDIA	ái	SD-CUAD	TC
1	27.25	1.06	-19.43	0.82
2	26.53	1.06	-19.44	0.86
3	26.05	1.00	-19.39	0.05
4	26.18	0.97	-20.34	-3.33
5	25.23	0.90	-11.31	-0.42

\*\*\* INDICES AMBIENTALES \*\*\*

AMBIENTE	INDICE
La Jaroza	4.8900
Buenavista	-10.3900
Rancho Nuevo	5.5000

VARIEDAD	DESCRIPCION
Río Grande	VARIEDAD ESTABLE
Toro	VARIEDAD ESTABLE
AN-Ti1 (F3)	VARIEDAD ESTABLE
AN-Td1 (R1)	VARIEDAD ESTABLE
AN-Td4 (Q3)	VARIEDAD ESTABLE

Cuadro A5. Resultados del análisis de estabilidad, según Eberhart y Russel (1966), en tres localidades del Sureste de Coahuila para el descriptor longitud de la capa de abscisión (D21)

I N I F A P  
 REGION CENTRO  
 \*\*\* PARAMETROS DE ESTABILIDAD \*\*\*  
 ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Total	14	3.97		
Variedades (V)	4	3.81	0.95	42.9786
Ambientes (A)	10	0.16		
A (Lineal)	1	0.01		
V*A (Lineal)	4	0.03	0.01	0.3898
Desviación Conjunta	5	0.11	0.02	
Río Grande	1	1	0.00	0.0000
Toro	2	1	0.02	1.0319
AN-Ti1 (F3)	3	1	0.08	3.9921*
AN-Td1 (R1)	4	1	0.00	0.1239
AN-Td4 (Q3)	5	1	0.01	0.3971
ERROR CONJUNTO	228		0.02	

\*\*\* MEDIAS Y PARAMETROS POR VARIEDAD \*\*\*

VARIEDAD	MEDIA	$\hat{\alpha}_i$	SD-CUAD	TC
1	0.01	0.00 *	-0.02	218692154.57
2	1.17	0.93	0.00	-0.03
3	1.43	3.98	0.06	0.54
4	1.24	0.96	-0.02	-0.04
5	1.15	-0.86	-0.01	-1.06

\*\*\* INDICES AMBIENTALES \*\*\*

AMBIENTE	INDICE
La Jaroza	-0.0363
Buenavista	0.0007
Rancho Nuevo	0.0357

VARIEDAD	DESCRIPCION
Río Grande	RESPUESTA MEJOR EN AMBIENTES DESFAVORABLES Y CONSISTENTE
Toro	VARIEDAD ESTABLE
AN-Ti1 (F3)	BUENA RESPUESTA EN TODOS LOS AMBIENTES PERO INCONSISTENTE
AN-Td1 (R1)	VARIEDAD ESTABLE
AN-Td4 (Q3)	VARIEDAD ESTABLE

Cuadro A6. Valores promedio para los descriptores cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate en tres localidades del Sureste de Coahuila

Variables Cuantitativas				Variables Cuantitativas			
Descriptor	LOC	GEN	M	Descriptor	LOC	GEN	M
Número de inflorescencias	1	1	9.6	Longitud del entrenudo entre la 1 <sup>a</sup> y la 4 <sup>a</sup> inflorescencia	1	1	48.00
	1	2	12.05		1	2	31.55
	1	3	0.00		1	3	55.25
	1	4	10.40		1	4	45.40
	1	5	11.75		1	5	39.80
	2	1	9.05		2	1	15.90
	2	2	10.05		2	2	20.15
	2	3	0.00		2	3	21.80
	2	4	9.20		2	4	22.65
	2	5	10.50		2	5	10.55
	3	1	9.35		3	1	40.85
	3	2	11.00		3	2	41.15
	3	3	0.00		3	3	41.15
	3	4	9.75		3	4	44.75
	3	5	11.45		3	5	34.05

LOC = Localidades  
 GEN = Genotipos  
 M = Media

LOC = Localidades  
 GEN = Genotipos  
 M = Media

Localidad 1 = La Jaroza, Paila, Coahuila. Localidad 2 = Buenavista, Saltillo, Coahuila. Localidad 3 = Rancho Nuevo.

Río Grande = GEN 1, Toro = GEN 2, AN- Ti1 (F3) = GEN 3, AN- Td1 (R1) = GEN 4, AN- Td4 (Q3) = GEN 5

Cuadro A7. Valores promedio para los descriptores cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate en tres localidades del Sureste de Coahuila

Variables Cuantitativas				Variables Cuantitativas			
Descriptor	LOC	GEN	M	Descriptor	LOC	GEN	M
Longitud de folíolos	1	1	32.80	Anchura de folíolos	1	1	31.75
	1	2	35.45		1	2	31.05
	1	3	31.10		1	3	30.25
	1	4	32.35		1	4	30.85
	1	5	37.30		1	5	31.80
	2	1	18.15		2	1	16.25
	2	2	17.90		2	2	15.50
	2	3	17.95		2	3	15.65
	2	4	18.30		2	4	16.10
	2	5	18.35		2	5	15.80
	3	1	34.80		3	1	33.75
	3	2	37.45		3	2	33.05
	3	3	33.10		3	3	32.25
	3	4	32.95		3	4	31.60
	3	5	37.40		3	5	28.10

LOC = Localidades  
 GEN = Genotipos  
 M = Media

LOC = Localidades  
 GEN = Genotipos  
 M = Media

Localidad 1 = La Jaroza, Paila, Coahuila. Localidad 2 = Buenavista, Saltillo, Coahuila. Localidad 3 = Rancho Nuevo.

Río Grande = GEN 1, Toro = GEN 2, AN- Ti1 (F3) = GEN 3, AN- Td1 (R1) = GEN 4, AN- Td4 (Q3) = GEN 5

Cuadro A8. Valores promedio para los descriptores cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate en tres localidades del Sureste de Coahuila

**Variables Cuantitativas**  
**Descriptor      LOC      GEN      M**

Longitud desde la zona de abscisión hasta el cáliz	1	1	0.00
	1	2	1.19
	1	3	1.17
	1	4	1.22
	1	5	1.22
	2	1	0.00
	2	2	1.05
	2	3	1.66
	2	4	1.20
	2	5	1.08
	3	1	0.00
	3	2	1.26
	3	3	1.45
	3	4	1.29
	3	5	1.16

LOC = Localidades  
 GEN = Genotipos  
 M = Media

Localidad 1 = La Jaroza, Paila, Coahuila. Localidad 2 = Buenavista, Saltillo, Coahuila. Localidad 3 = Rancho Nuevo.

Río Grande = GEN 1, Toro = GEN 2, AN- Ti1 (F3) = GEN 3, AN- Td1 (R1) = GEN 4, AN- Td4 (Q3) = GEN 5

Cuadro A9. Coeficientes de variación de caracteres cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate, para la localidad de la Jaroza, Paila, Coahuila

<b>GENOTIPO</b>	<b>NDI (D3)</b>	<b>LE1/4INF (D5)</b>	<b>LF (D7)</b>	<b>AF (D8)</b>	<b>LCA (D21)</b>
	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>
Río Grande	0.136	0.225	0.084	0.185	0.000
Toro	0.105	0.142	0.133	0.157	0.071
AN- Ti1 (F3)	0.000	0.159	0.129	0.207	0.056
AN- Td1 (R1)	0.195	0.137	0.089	0.151	0.083
AN- Td4 (Q3)	0.132	0.217	0.115	0.150	0.105

C.V. = Coeficiente de Variación

NDI = Número de inflorescencias (D3)

LE1/4INF = Tallo: Longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5)

LF = Longitud de folíolos en centímetros (D7)

AF = Anchura de folíolos en centímetros (D8)

LCA = Longitud en centímetros desde la zona de abscisión hasta el cáliz (D21)

Cuadro A10. Coeficientes de variación de caracteres cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate, para la localidad de Buenavista, Saltillo, Coahuila

<b>GENOTIPO</b>	<b>NDI (D3)</b>	<b>LE1/4INF (D5)</b>	<b>LF (D7)</b>	<b>AF (D8)</b>	<b>LCA (D21)</b>
	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>
Río Grande	0.116	0.342	0.041	0.105	0.000
Toro	0.088	0.405	0.095	0.145	0.206
AN- Ti1 (F3)	0.000	0.471	0.104	0.055	0.238
AN- Td1 (R1)	0.171	0.324	0.043	0.063	0.170
AN- Td4 (Q3)	0.132	0.410	0.036	0.066	0.102

C.V. = Coeficiente de Variación

NDI = Número de inflorescencias (D3)

LE1/4INF = Tallo: Longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5)

LF = Longitud de folíolos en centímetros (D7)

AF = Anchura de folíolos en centímetros (D8)

LCA = Longitud en centímetros desde la zona de abscisión hasta el cáliz (D21)



Cuadro A11. Coeficientes de variación de caracteres cuantitativos evaluados en cinco genotipos de tomate, para la localidad de Rancho Nuevo, Ramos Arizpe, Coahuila

<b>GENOTIPO</b>	<b>NDI (D3)</b>	<b>LE1/4INF (D5)</b>	<b>LF (D7)</b>	<b>AF (D8)</b>	<b>LCA (D21)</b>
	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>	<b>C.V.</b>
Río Grande	0.203	0.049	0.079	0.174	0.000
Toro	0.141	0.100	0.126	0.148	0.167
AN- Ti1 (F3)	0.000	0.045	0.121	0.194	0.101
AN- Td1 (R1)	0.255	0.051	0.116	0.221	0.081
AN- Td4 (Q3)	0.148	0.082	0.142	0.201	0.090

C.V. = Coeficiente de Variación

NDI = Número de inflorescencias (D3)

LE1/4INF = Tallo: Longitud del entrenudo entre la 1ª y la 4ª inflorescencia (D5)

LF = Longitud de folíolos en centímetros (D7)

AF = Anchura de folíolos en centímetros (D8)

LCA = Longitud en centímetros desde la zona de abscisión hasta el cáliz (D21)