

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

MÁSTER INTERUNIVERSITARIO OFICIAL EN MEJORA GENÉTICA VEGETAL
INSTITUTO DE CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA AGRODIVERSIDAD VALENCIANA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE UNA COLECCIÓN DE VARIETADES TRADICIONALES DE TOMATE

TRABAJO DE FIN DE MASTER EN MEJORA GENÉTICA VEGETAL
ALUMNA: LIDIA ALCUBIERRE PUEYO
TUTOR: SALVADOR SOLER ALEIXANDRE
DIR. EXPERIMENTAL: M^a DEL ROSARIO FIGAS MORENO
CURSO ACADÉMICO: 2015-2016
VALENCIA, 19 DE JULIO DE 2016

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE UNA COLECCIÓN DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE

Abstract

In Spain it can be found a huge collection of traditional varieties of vegetables. These, are the result of adapting to different agroclimatic conditions and selection by local farmers according to their preferences and taste.

Nowadays the trend in agriculture is to place on the market a product with differential morphological and quality features. It is very important to consolidate the consume towards a particular product according to its exceptional internal quality traits. In fact, quality and taste are the properties that allow farmers to provide an elite product clearly differentiated and unique. This type of products normally reaches higher prices comparing to commercial varieties.

The morphological and agronomical characterization is the first step to classify the traditional varieties of tomato. In this study a characterization of 218 accessions of traditional tomato from all over Spain has been made. 112 of these accessions were from Valencia. Later, using the data generated in this study a categorization of each accession was made. In this way, a selection of the most interesting plant material will be made in the future allowing the farmers to breed plants with main traits.

Resum

En Espanya es compta amb un nombre molt important de varietats tradicionals d'hortalissa. Aquestos són el resultat de l'adaptació dels materials vegetals a les distintes condicions agroclimàtiques del país i per un altra banda de la selecció realitzada pels agricultors de cada localitat segons les seues preferències i gustos. La tendència en l'agricultura actual és situar en el mercat un producte amb característiques diferencials morfològiques i de qualitat. És molt important guanyar la fidelitat del consum cap a un determinat producte, en base a característiques de qualitat interna excepcional. Són precisament les qualitats de sabor i qualitat les que serveixen a l'agricultor per a presentar al consumidor un producte d'alimentació d'elit, diferenciat i únic. Front a aquest tipus de productes hortícoles, el consumidor pot estar disposat a consumir-los pagant preus de vegades més elevats que els corresponents a les varietats hortícoles comercials.

La caracterització morfològica i agronòmica és el primer pas per a dur a terme la catalogació de les varietats tradicionals de tomaca. En aquest treball es planteja com a objectiu principal la caracterització d'una colecció de 218 entrades de varietats tradicionals de les quals 112 pertanyen a la Comunitat Valenciana. Posteriorment, amb les dades obtingudes es realitzarà la tipificació dels tipus varietals representatius i la selecció i millora per a les característiques de major interès per als agricultors.

Resumen

En España se cuenta con un número muy importante de variedades tradicionales de hortalizas. Estas son el resultado de la adaptación de los materiales vegetales a las distintas condiciones agroclimáticas del país y por otra parte de la selección realizada por los agricultores de cada localidad según sus preferencias y gustos.

La tendencia en la agricultura actual es situar en el mercado un producto con características diferenciales morfológicas y de calidad. Es muy importante ganar la fidelidad del consumo hacia un determinado producto, en base a características de calidad interna excepcionales. Son precisamente las cualidades de sabor y calidad las que sirven al agricultor para presentar al consumidor un producto alimenticio de élite, diferenciado y único. Frente a este tipo de productos hortícolas, el consumidor puede estar dispuesto a consumirlos pagando precios a veces más elevados que los correspondientes a las variedades hortícolas comerciales.

La caracterización morfológica y agronómica es el primer paso para la catalogación de las variedades tradicionales de tomate. En este trabajo se plantea como objetivo principal la caracterización de una colección de 218 entradas de variedades tradicionales, de las cuales 112 pertenecen a la Comunitat valenciana. Posteriormente, con los datos obtenidos se realizará la tipificación de los tipos varietales más representativos y su selección y mejora para las características de mayor interés para los agricultores.

Palabras clave: variedades tradicionales, tomate, germoplasma, caracterización.

Key words: Traditional varieties, tomatoe, germplams, characterization.

Alumno: Lidia Alcubierre Pueyo

Tutor: Salvador Soler Aleixandre

Dir. Experimental: M^a Del Rosario Figàs Moreno

Valencia, Julio 2016

AGRADECIMIENTOS

La vida está llena de retos, y para mi este trabajo es uno de ellos. Este reto personal no parecía fácil pero he tenido a personas a mi alrededor que han conseguido que lo sea, o al menos que lo parezca. No puedo evitar nombrar a mis tres valencianos por toda la ayuda, el ánimo y ese buen rollo que me habéis transmitido. Dionís, siempre las palabras adecuadas para cada momento, Miquel, ese positivismo que contagias y Cris, mi compi de laboratorio, has sido mi gran ayuda en muchos momentos. Y por todo ello, ¡muchas gracias chicos!

No tengo palabras para mis padres, mi hermana y mis amigos que casi los he hecho expertos en tomates de todo lo que me han escuchado, animado y por supuesto, apoyado.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- LAS VARIEDADES TRADICIONALES DE HORTALIZAS.....	1
1.1.1.- Cualidades de las variedades tradicionales.....	1
1.1.2.- Conservación de las variedades tradicionales.....	2
1.1.3. Las variedades tradicionales como una alternativa rentable	3
1.2.- PERSPECTIVA HISTÓRICA DE LA HORTICULTURA VALENCIANA.	3
1.3.- BOTÁNICA E IMPORTANCIA ECONÓMICA	5
1.3.1.- Taxonomía	5
1.3.2.- Importancia económica.....	6
1.4.- LAS VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE	8
1.4.1.- Las variedades tradicionales de tomate españolas.....	8
1.4.2.- Las variedades tradicionales de tomate valencianas.....	10
1.4.2.1.- Principales tipos varietales de tomate valencianos.....	10
1.5.- LA PUESTA EN VALOR DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE.....	16
1.5.1.- Variedades tradicionales valencianas de tomate explotadas comercialmente	16
1.5.1.1.- El caso de la variedad de tomate “Valenciana”	16
OBJETIVOS.....	21
2.1.- OBJETIVOS.....	22
MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1.- CARACTERIZACIÓN DE UNA COLECCIÓN DE ENTRADAS DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE.....	24
3.1.1.- Material vegetal	24
3.1.2.- Desinfección de semillas y realización del semillero	24
3.1.3.- Condiciones de cultivo.....	24
3.1.4 Caracterización morfológica y agronómica.	25
3.2.- ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1.- ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD EN UNA COLECCIÓN DE ENTRADAS DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE.....	28
4.1.1.- Clasificación de las entradas de la Comunitat Valenciana en tipos varietales.....	28
4.1.2.- Clasificación de las entradas probadas de variedades tradicionales de tomate según los 19 descriptores cualitativos utilizados.....	30

4.1.3.- Diferencias entre las entradas probadas.....	36
4.1.4.- Análisis de correlaciones.	38
4.1.5.- Análisis de componentes principales.....	40
CONCLUSIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Superficie, rendimiento y producción de tomate en las provincias de la Comunitat Valenciana en 2013. (Fuente: www.magrama.org.es)

Tabla 2.- Tipos varietales de tomate tradicional más representativos de cada una de las comunidades autónomas de España

Tabla 3.- Estudios de caracterización de variedades tradicionales de tomate en la Comunitat Valenciana.

Tabla 4.- Diferencias entre las entradas de variedades tradicionales de España y externas para los distintos descriptores utilizados.

Tabla 5.- Correlación para los diferentes caracteres de calidad de todas las entradas de la colección. (1º Valor: correlación, 2º: tamaño de la muestra, 3º P-valor).

Tabla 6.- Correlación para los diferentes caracteres de estructura de la planta de todas las entradas de la colección. (1º Valor: correlación, 2º: tamaño de la muestra, 3º P-valor).

Tabla 7.- Porcentaje de variación explicado por las principales componentes.

Tabla 8.- correlación entre los distintos descriptores utilizados para medir la calidad de los frutos y las dos primeras componentes principales.

Tabla 9.- Porcentaje de variación explicado por las principales componentes.

Tabla 10.- Correlación entre los distintos descriptores utilizados para caracterizar la estructura de la planta y las dos componentes principales.

Tabla 11.- Porcentaje de variación explicado por las principales componentes.

Tabla 12.- Correlación entre los distintos descriptores utilizados en el Tomato analyzer y las dos componentes principales, se han seleccionada aquellos descriptores cuyo valor es mayor de 0,15 en valor absoluto.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Corte transversal y longitudinal de cuatro tomates en los que se observa el corazón y los lóculos pequeños característicos de variedades tradicionales de tomate.

Figura 2.- Corralet amb les butaques dels síndics del Tribunal de les Aigües de la Vega de València.

Figura 3.- Foto tomate tipo varietal “Valenciana”. En la izquierda tipo “rollo”, en el centro tipo “femella” y en la derecha tipo “masclet.

Figura 4.- Foto de tomate tipo varietal “Mutxamel.

Figura 5.- Foto de tomates tipo varietal “Penjar”

Figura 6.- Foto de tomates tipo varietal “De Pruna”

Figura 7.- Foto de tomate tipo varietal “De Borseta”

Figura 8.- Foto de tomate tipo varietal “Del Pebre”

Figura 9.- Mostrador de un puesto de venta del Mercado Central de València donde se observa el precio del tipo varietal “Valenciana”.

Figura 10.- Presentación en racimo cosido de la “Tomata de Penjar d’Alcalà de Xivert”

Figura 11.- Mapa de la Comunitat Valenciana con el origen geográfico de las distintas entradas de variedades tradicionales de tomate usadas en la colección.

Figura 12.- Agrupación de las entradas caracterizadas según su hábito de crecimiento, forma, posición y borde de la hoja.

Figura 13.- Agrupación de las entradas caracterizadas el tipo de inflorescencia, hoja en la inflorescencia y posición del estilo.

Figura 14.- Agrupación de las entradas caracterizadas según la unión del pedicelo, color externo del fruto, hombros verdes y color de la piel.

Figura 15.- Agrupación de las entradas caracterizadas según la forma de la cicatriz del pistilo, forma del hombro del fruto y forma predominante del fruto.

Figura 16.- Agrupación de las entradas caracterizadas según la fasciación del fruto, nervadura del extremo del cáliz e hinchazón.

Figura 17.- Agrupación de las entradas caracterizadas según el tamaño y carga del fruto.

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.- Principales países productores de tomate en la Unión Europea. Fuente: faostat.fao.org

Gráfica 2.- Principales comunidades autónomas productoras de tomate en España.

Gráfica 3.- Análisis de componentes principales de los caracteres de calidad del fruto.

Gráfica 4.- Análisis de componentes principales para las entradas estudiadas para los caracteres de calidad del fruto.

Gráfica 5.- Análisis de componentes principales de los caracteres de estructura de planta para las entradas estudiadas

Gráfica 6.- Análisis de componentes principales para las entradas estudiadas para los caracteres de estructura de la planta.

Gráfica 7.- Análisis de componentes principales para los descriptores del Tomato Analyzr 4.0

Gráfica 8.- Análisis de componentes principales de los descriptores del Tomato Analyzer de las entradas estudiadas

ABREVIATURAS

°C: grados Celsius

cm: centímetros

FAO: Food and Agriculture Organization

g: gramos

H₂O: agua

Ha: hectáreas

K₂O: óxido de potasio

Kg: kilogramos

m: metros

mm: milímetros

N: nitrógeno

Na₃PO₄: fosfato de sodio

Nº: número

P₂O₅: óxido fosfórico

pH: peso del hidrógeno

Tm: toneladas

UE: Unión Europea

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

INTRODUCCIÓN

1.1.- LAS VARIEDADES TRADICIONALES DE HORTALIZAS

En los distintos territorios del Estado Español, a lo largo de los siglos, se fue generando un valioso patrimonio constituido por gran diversidad de variedades tradicionales de hortalizas. Las variedades se fueron diferenciando dependiendo de las distintas condiciones agroclimáticas donde se cultivaban y de los diferentes tipos de selección aplicada por los agricultores en cada localidad o zona de cultivo. A lo largo del desarrollo de gran parte de las variedades tradicionales los agricultores tuvieron en cuenta, de forma muy importante, la calidad organoléptica, es decir, el sabor como factor destacado en la selección de las semillas que utilizaban para cada ciclo de cultivo (Cebolla-Cornejo et al., 2007; Soler et al. , 2010). Por tanto, no es de extrañar que después de siglos de selecciones dispongamos de un impresionante patrimonio formado por variedades tradicionales o locales de muchos cultivos. (García-Martínez et al., 2013b, 1998; Guzmán et al., 2000; Cebolla 2005)

En la actualidad, las zonas de la huerta con más tradición histórica de Valencia se localizan en las comarcas de L' Horta (alrededores de la capital), la Plana Alta (Vinaròs), Baix Vinalopó (alrededores de Elx) y Baix Segura (Zona de Oriola). Estas cuatro zonas se caracterizan por poseer pequeñas propiedades agrarias con elevados niveles de minifundismo. La mayoría de estas propiedades son cultivadas por agricultores de avanzada edad y con riesgo muy elevado de desaparición a corto plazo (Ferrer Ripollés y Zaragoza Rovira, 1980). Sin embargo, empiezan a surgir oportunidades de mercado para este tipo de variedades.

1.1.1.- Cualidades de las variedades tradicionales.

Las variedades tradicionales son el resultado del cultivo de una variedad en un determinado ambiente. Este proceso continuo de evolución basado en la selección y adaptación a lo largo de cientos de años por parte de los agricultores valencianos ha posibilitado el desarrollo de una serie de variedades hortícolas con unas características peculiares. Estas variedades tienen un gran valor como patrimonio etnobotánico de un país, y tal como deberían ser conservadas (Zeven 2002). También se deben destacar como recursos fitogenéticos, constituyen un excelente material de trabajo para el mejorador.

Inicialmente las variedades fueron combinadas entre sí para dar lugar a lo largo del siglo XX a las variedades modernas de tomate comercial. En contexto actual, las variedades tradicionales pueden actuar bien como fuente de variación, o bien como receptores de variación. Como receptores de variación, las propias variedades tradicionales pueden ser objeto de mejora, introduciendo caracteres que mejoren su competitividad frente a los cultivares modernos (García-Martínez et al., 2013^a; 2013b)

Las variedades tradicionales, no solo se caracterizan por unas extraordinarias características organolépticas, sino que tienen una estructura favorable al constar de corazones de gran tamaño y lóculos pequeños que aportan solidez y consistencia al fruto (Figura 1.). En cuanto a la adaptación a las condiciones agroclimáticas locales, esta es una característica fundamental para el desarrollo de productos de alto valor añadido que

pueden constituir alternativas rentables para los agricultores de esas mismas zonas geográficas (Casañas 2006). Así de esta forma, son materiales vegetales muy idóneos para el desarrollo de productos asociados a marcas de calidad o denominaciones de origen (Escribá et. Al., 2010).



Figura 1.- Corte trasversal y longitudinal de cuatro tomates en los que se observa el corazón y los lóculos pequeños característicos de variedades tradicionales de tomate.

1.1.2.- Conservación de las variedades tradicionales.

Para la conservación de los recursos fitogenéticos es fundamental la conservación *ex situ* en bancos de germoplasma, con una conservación *in situ* (Casañas 2006). Esto es necesario, debido a que la conservación *ex situ* presenta un gran inconveniente, el proceso de deriva genética que se produce en los bancos de germoplasma, al poder reproducir un número pequeño de plantas cada vez que se regenera una entrada. Por tanto, con cada multiplicación se pierde una gran parte de la diversidad genética que se pretende conservar (Cebolla- Cornejo, 2005)

Para potenciar su conservación *in situ* es necesario recuperar el cultivo de variedades tradicionales hortícolas en sus zonas de origen (Figàs et al., 2015). La conservación *in situ* es la conservación o mantenimiento de la interacción entre los recursos fitogenéticos, el medio ambiente y el agricultor. De esta manera, los procesos de adaptación al medio y selección por parte del agricultor siguen teniendo lugar, pudiendo generar nuevas variedades adaptadas a las necesidades y gustos cambiantes de los agricultores. Es así, como la agricultura ha tenido gran importancia en la acumulación de biodiversidad y puede seguir con su importancia. Este tipo de conservación puede generalizarse en València si son capaces de poner en valor las variedades tradicionales de hortalizas de este territorio agrícola, mediante la recuperación de su explotación comercial (Casañas 2006), y a la vez contribuir al mantenimiento de la rentabilidad agraria de los agricultores (Casañas 2006; Soler et al., 2010)

1.1.3. Las variedades tradicionales como una alternativa rentable

En la actualidad agrícola con parcelas de pequeño tamaño y con elevados costes de mano de obra se ven desbordados por la oferta de producciones de otros países o zonas productoras españolas con menores costes, frente a la que es difícil competir. Así, se está produciendo en los mercados un cambio de una agricultura de cantidad a una agricultura de calidad (Bouma et al., 1998). Los consumidores empiezan a valorar la calidad interna de las hortalizas en lugar del aspecto exterior. Sobre todo si el precio de venta es razonablemente no mucho más elevado. Esta situación se ve provocada por la deficiente calidad organoléptica de las actuales variedades comerciales.

Una importancia clave para seguir potenciando las variedades tradicionales es ganar la fidelidad del consumidor hacia un determinado producto, en base a unas características organolépticas de calidad. Cada vez se van creando más asociaciones de productores y cooperativas que apuestan por poner en el mercado productos de una calidad interna excepcional. Son precisamente las cualidades del sabor y calidad las que sirven a estos agricultores para presentar al consumidor un producto alimenticio de élite, diferenciado y único. Curiosamente, los agricultores se basan en características externas, fundamentalmente morfológicas, para enfatizar el carácter único de su producto. Como es el caso del apuntamiento del fruto en la variedad “Valenciana”. Para acabar de perfilar el diseño un producto casi perfecto y atractivo para el consumidor, es interesante asociarle características saludables como un elevado contenido en vitaminas o sustancias antioxidantes beneficiosas para la salud. (Figàs et al., 2014)

Frente a este tipo de productos hortícolas el consumidor puede estar dispuesto a consumirlos pagando precios a veces mucho más elevados que los precios que muestran las variedades hortícolas comerciales (Figàs et. Al., 2014)

1.2.- PERSPECTIVA HISTÓRICA DE LA HORTICULTURA VALENCIANA.

Muchas áreas de España, y en especial la Comunitat Valenciana, cuentan con una tradición hortícola centenaria. En el caso de la Comunitat Valenciana una de las zonas con más arraigo hortícola son los alrededores de la capital. Así, ya los romanos desarrollaron el primer sistema de riego mediante conducción del agua en acequias, típicamente valenciano. Este fue evolucionando lentamente hasta la llegada de los musulmanes, que fueron los responsables de su potenciación. Este hecho de gran importancia no solo se dio en la ciudad de València sino también en otras muchas ciudades y pueblos. Así era conocida ya la huerta de la ciudad de València en el siglo XII como queda reflejado en la descripción realizada por el geógrafo Al-Idrisí (1100-1166), en su descripción de África y España de 1153 (Ballester Olmos, 1999).

Los musulmanes son recordados como los verdaderos artífices del gran sistema de acequias de las distintas zonas que componen la huerta Valenciana. En este sentido,

poetas y eruditos árabes calificaban a València como un paraíso. Los elogios del paisaje valenciano se dieron durante los cinco siglos de gobierno musulmán. Destacan las menciones de historiadores, juristas y poetas como Al-Waqqasi (1017-1096), Abu-I-Mutarrif ibn Almira (1186-1260), Ibn al-Abbar (1196-1260), y Al-adjuví, entre otros (Tarradell y Sanchis Guarner, 1965).

El asentamiento y buena adaptación de las costumbres agrícolas musulmanas derivaron en la creación del denominado “Tribunal de les Aigües de la Vega de València”. El tribunal estaba compuesto por siete síndicos (hoy en día lo forman ocho), uno por cada una de las acequias que distribuyen el agua del río Turia. Estos actuaban como administradores de la acequia a la que pertenecían y a la vez como jurado en conjunto.



Figura 2.- Corralet amb les butaques dels síndics del Tribunal de les Aigües de la Vega de València.

El tribunal es considerado como uno de los órganos de justicia en actividad más antiguos del mundo (Martínez, 2002). En septiembre del 2009, fue categorizado por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) como Patrimonio Inmaterial de la humanidad.

Jaume I, tras conquistar el Reino de València, mantuvo los sistemas de cultivo y administración de agua musulmanes. Esto permitió mantener la importancia de la agricultura en el nuevo reino cristiano medieval. Así, El Conquistador en su “Llibre dels Feits” queda reflejada la importancia de la huerta Valenciana, cita varias alquerías de dicha huerta como las Museros y Ruzafa. En esta época, las zonas de huerta no se circunscribían a los alrededores de la capital del Reino Valenciano.

Una vez consolidado el nuevo reino medieval de València y sobre todo en el siglo XIV la agricultura valenciana prosperó y años más tarde, en 1383, Francesc Eiximenis (1330- 1409) le cita la importancia hortícola valenciana y la belleza de la Ciutat de València. También Antonio José Cavanilles (1795-1797), deja constancia de la

importancia de la agricultura en su largo viaje por el Reino de Valencia, elogiando las características de las huertas valencianas.

En el siglo XIX Las principales zonas hortícolas se clasifican por comarcas; las comarcas del Norte estaban circunscritas al litoral, las huertas de Benicarló y Vinaròs, y la huerta de Castelló y La Plana. En las comarcas de la Plana Valenciana y Riberes las más destacables eran la huerta de Gandía, el Valle de Tabernes de la Valldigna, las riberas del Xúquer, la Huerta de la ciudad de València, los campos de Sagunto y el Campo de Lliria. En las comarcas centrales la zona más importante era la vega de Xátiva y en las comarcas del sur, las huertas de Oriola, Elx y Alacant.

En este contexto el tomate es una de las hortalizas más representativas de la horticultura española, y destacando la tradición valenciana. A pesar de su importancia actual, el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) no fue conocido en Europa hasta que lo trajeron los españoles después de su llegada a América (Rick, 1976). Fue cultivado inicialmente sólo como planta ornamental, porque sus frutos eran considerados venenosos (Costa y Heuvelink, 2005). Esto retrasará su implantación como cultivo de importancia económica en muchos países europeos durante casi dos siglos (Carravedo y Ruiz, 2005). Sin embargo, desde mediados del siglo XVI, será cultivado y consumido en Europa del sur, fundamentalmente España e Italia, difundiéndose por el noroeste de Europa a finales del siglo XVIII (Costa y Heuvelik, 2005). Centrándonos en España, en el siglo XVIII ya estaba extendido por toda la Península Ibérica (Quer, 1762-1784). Así, Boutelou y Boutelou (1801) publicaban también en su Tratado de la Huerta: “los tomates se cultivan en todas las huertas y jardines de España con notable abundancia” mientras que “en los países extranjeros es una planta aún poco conocida”. Pero no aparecen datos en el siglo XIX que recojan una descripción de las variedades cultivadas ni de sus nombres locales. Solo a principios del siglo XX se pueden encontrar algunas referencias a variedades en València. Así se distinguen los tipos “encarnado, temprano grande (de embarque), común, rugoso, enano y pera” (Junta Consultiva Agraria, 1914). Y a finales del mismo siglo, se realiza la primera caracterización documentada de variedades tradicionales de tomate valencianos siendo clasificados con los siguientes nombres: “De l’obrer”, “Valenciana del Brosquil”, “Mutxamel”, “Morada”, “Penjar d’Anna”, “Del Pebre” y “Ou de bou”.

Es de destacar, la temprana vocación exportadora de los productores valencianos de tomate. Así, se conoce que una buena parte de la producción de esta hortaliza ya se exportaba a mediados del siglo XX al extranjero, especialmente las producciones más tempranas. En València el tomate era de las especies hortícolas con mayor importancia económica junto con el melón y la sandía (Junta Consultiva Agraria 1914).

1.3.- BOTÁNICA E IMPORTANCIA ECONÓMICA

1.3.1.- Taxonomía

El tomate, *Solanum lycopersicum* o como antiguamente se conocía *Lycoepsicon esculentum*, es un fruto que ha estado en entre dicho su estatus genérico desde el siglo XVI. Tras la introducción del tomate en Europa a inicios del siglo XVI, los botánicos observaron la estrecha relación que guardaba con el género *Solanum* e hicieron referencia

a esta especie como *Solanum pomiferum* (Luckwill, 1943). Joseph Pitton de Tournefort (1694, citado por Peralta et al., 2006) fue el primer científico en clasificar al tomate cultivado en el género *Lycopersicon*. Carolus Linnaeus (1753) atribuyó el género *Solanum* al tomate y solo un año después, Philip Miller (1754, citado por Peralta et al., 2006) siguió la nomenclatura de Tournefort y describió al tomate formalmente en el género *Lycopersicon*. En una edición póstuma del libro *The Gardener's and Botanist's Dictionary* (Miller, 1807; citado por Peralta et al., 2006), el editor decidió seguir la nomenclatura de Linnaeus para tomate y fusionó el género *Lycopersicon* con *Solanum*, el resultado *Solanum lycopersicum*. Sin embargo, varios autores clásicos y modernos siguieron el trabajo de Miller y reconocieron el tomate como *Lycopersicon*. Actualmente el tomate se encuadra en el género *Solanum* como *Solanum lycopersicum* (Peralta et al., 2006). Según estos autores, la clasificación taxonómica del tomate, actualmente, es la siguiente:

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Solanales*

Familia: *Solanaceae*

Género: *Solanum*

Especie: *Solanum lycopersicum*

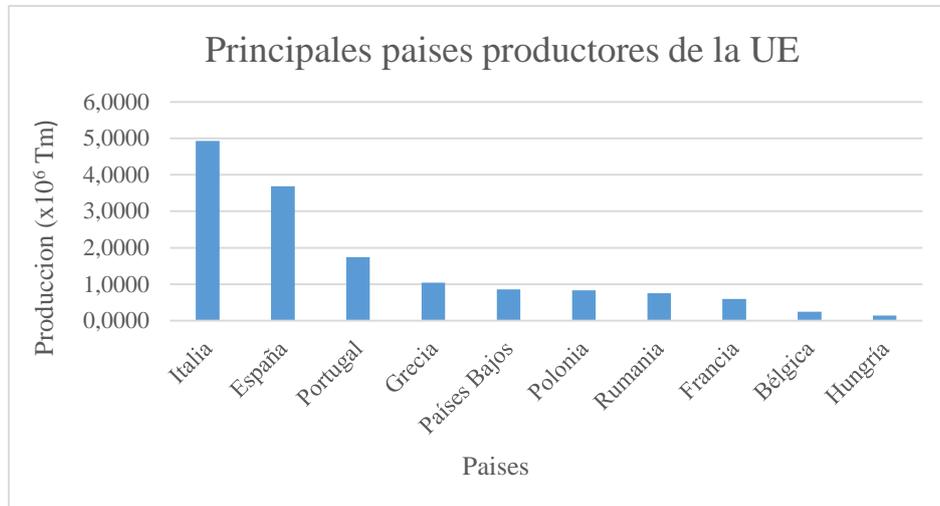
1.3.2.- Importancia económica

El tomate es una de las hortalizas más ampliamente difundidas en todo el mundo y de mayor valor económico (Cuartero, 2001). Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. A ello contribuye el hecho de que se trate de un producto destinado a ser consumido en fresco (Costa y Heuvelink, 2005), desempeñando una función significativa en la dieta humana (Esquinas-Alcázar y Nuez, 1995) al ser una de las fuentes alimenticias de vitamina C, vitamina E y carotenoides específicos más importante, compuestos con una actividad antioxidante ampliamente reconocida. (Nuez 1995, Carravedo 2005)

Según los datos obtenidos a través del Faostat, el servicio estadístico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el tomate es el segundo vegetal más cultivado del mundo después de la patata, alcanzándose valores de producción de aproximadamente 164 millones de toneladas, en un área de cultivo de 4,72 millones de hectáreas.

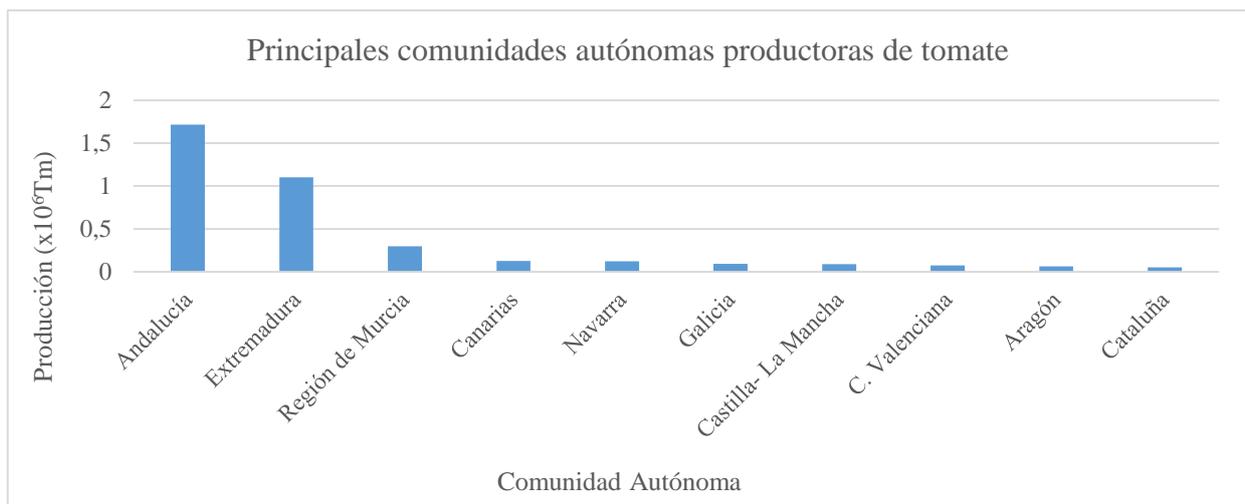
En España la producción de tomate representa el 23,97% de la producción total con respecto al resto de países de la Unión Europea. Así, con una producción de 3.683,6 millones de kilos (FAO) y 46.623 ha cultivadas (MAGRAM), ocupa el segundo lugar por

detrás de Italia con 4.932,46 millones, que supone el 32,09% del total europeo y una superficie de 95.304 hectáreas (Gráfica 1). En cuanto al rendimiento medio España presenta un rendimiento de 8,13kg/m², sólo superado por Holanda y Portugal, y bastante superior al rendimiento medio de la UE (6,15 kg/m²).



Gráfica 1.- Principales países productores de tomate en la Unión Europea. Fuente: faostat.fao.org

Observando los datos de producción por comunidades autónomas, destacan fundamentalmente Andalucía y Extremadura, seguidos muy de cerca por Murcia. La Comunitat Valenciana se encuentra en el octavo puesto, con una producción de 72.249 toneladas. (Gráfica 2)



Gráfica 2.- Principales comunidades autónomas productoras de tomate en España.

En los distintos territorios valencianos se dedican al cultivo del tomate unas 1.200 ha. De estas, 544 ha pertenecen al territorio de Castelló, con más del 80% del total a cultivo al aire libre, llegando a obtener una producción de 10.750 Tm y un rendimiento de 20.651 kg/ha. Alacant ocupa 534 ha de tomate dedicados la mayoría al cultivo bajo invernadero (89%), con una producción de 56.391 Tm y un rendimiento de 114.277 Kg/ha. Finalmente en el territorio de València solamente se destinan 122 ha a este cultivo, obteniendo una producción de 5.108 Tm y un alto rendimiento, que en invernadero alcanza la cifra 46.678 kg/ha.

Tabla 1.- Superficie, rendimiento y producción de tomate en las provincias de la Comunitat Valenciana en 2013. (Fuente: www.magrama.org.es)

Provincias	Superficie (ha)			Rendimiento (kg/ha)			Producción (Tm)	
	Secano	Regadío		Secano	Regadío			
		Aire libre	Protegido		Total	Aire libre		Protegido
Castelló	64	464	16	544	10.000	20.651	33.000	10.750
València	-	22	100	122	-	20.000	46.678	5.108
Alacant	-	57	477	534	-	33.000	114.277	56.391
Comunitat Valenciana	64	543	593	1.200	10.000	21.921	100.685	72.249

La producción de tomate en la Comunitat Valenciana ha aumentado con respecto a los años 2011 y 2012, en los que se produjeron 66.322 y 67.804 Tm respectivamente, según los datos del Ministerio de Agricultura. Esto lleva a destacar la importancia que está tomando este cultivo en los territorios valencianos.

1.4.- LAS VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE

El presente trabajo de fin de master pretende contribuir a la conservación de las variedades tradicionales de tomate españolas, destacando las variedades de la Comunitat Valenciana.

1.4.1.- Las variedades tradicionales de tomate españolas.

El tomate es un cultivo fenotípicamente muy diverso, presentando frutos con distintas formas tamaños, colores, sabores y texturas. Los distintos procesos de adaptación, intercambios entre agricultores, selecciones de poblaciones heterogéneas, hibridaciones, etc., produjeron una diversificación de formas y tipos. Así, se desarrollaron diversas

variedades de tomate adaptadas a cada una de las múltiples condiciones agroclimáticas de nuestro país y también a los gustos de los distintos pueblos y culturas de España.

En las últimas décadas, se ha realizado un esfuerzo considerable en la caracterización de colecciones de germoplasma de tomate tradicional en distintas comunidades autónomas. Trabajos que han permitido identificar y catalogar los principales tipos varietales de tomate tradicional presentes a lo largo de la geografía española. En la Tabla 2 aparece una relación de las denominaciones varietales de tomate local más emblemáticas o conocidas en cada una de las comunidades autónomas del estado español.

En algunas comunidades existe un gran número de tipos varietales cultivados, como es el caso de Andalucía, Cataluña, Murcia o València. En otros casos, con una tradición hortícola muy importante, la cantidad de tipos varietales es menor, debido a una menor intensidad del trasiego de materiales vegetales y unas condiciones climáticas menos ventajosas. Es el caso de Aragón, con 4 tipos varietales principales, aunque destaca el tipo Rosa de Barbastro con un impacto económico muy importante en la actualidad (Aguiar et al., 2014).

Tabla 2.- Tipos varietales de tomate tradicional más representativos de cada una de las comunidades autónomas de España

Comunidad Autónoma	Tipo Varietal	Número de Tipos Varietales
Andalucía	Caqui, Colgar, Conserva, Corazón de toro, Huevo de toro, Muchamiel, Pimiento, Roteño.	8
Aragón	Conserva, Morado, Rosa de Barbastro, Zaragozano	4
Asturias	Cherry asturiano, De la Vega de Calamocha	2
Balears	De Ramellet, Banyalbufar, Tres Cantos, De Pruna	4
Canarias	Cagón, Canario, Conserva, Huevo de Gallo, Manzana negra, Moscatel, Perita, Martina, De Caña Morada	9
Cantabria	Tomate liso redondo, tomate acostillado, tomate grande, tomate rosa.	4
Castilla-La Mancha	Conserva, Moruno, Pimiento	3
Castilla-León	Amarillo, Conserva,	2
Catalunya	Bombilla, Colgar, Conserva, Esquena verd, Montserrat, Palosanto, Pare Benet, Poma, Pometa, Tres Caires	10
Extremadura	Colgar, Pera	2
Galicia	Avoa, Amarante, Apementado, Convento, Corazón de Miño, Negro, Monforte, De Corno.	8
Rioja	Acorazonado	1

Madrid	Gordo, Picudo, Pera, Morado, Moruno	4
Murcia	Conserva, Baladre, Huevo de Paloma, Muchamiel, Pera, Pimiento	6
Navarra	Corazón de Fitero, Cuarenteno, Kilo, Morado,	4
País Vasco	Borratxo de Aretxabaleta, Mokoluce, Pera	3
València	Amarillo, Colgar, Conserva, Cuarenteno, Baladre, Mutxamel, Pruna, Pimentó, Valenciano	9

Cuando hablamos de variedades tradicionales de tomate es necesario tener en cuenta la denominación de las mismas. Muchas veces se denomina con distintos nombres a una misma variedad local o con un mismo nombre a variedades con características muy parecidas pero no similares (Moreno et al., 2000). Otro problema que se produce durante la catalogación de variedades locales de tomate es que muchas veces no corresponden los resultados de caracterización con los datos de pasaporte. Otras veces se plantean ambigüedades cuando el nombre del tipo varietal hace referencia a su origen territorial. La coexistencia de distintas denominaciones para un mismo tipo varietal hace necesaria, sobre todo para la recuperación y promoción de las variedades locales de tomate, una rigurosa identificación y catalogación de los tipos presentes en cada territorio o comunidad autónoma, a partir de las colecciones de germoplasma existentes. A este respecto es importante la realización de estudios sobre la diversidad que presentan las variedades locales de tomate y sus consecuencias sobre las actividades a realizar para la conservación de las mismas mediante su cultivo (García-Martínez et al., 2013; Figàs et al., 2015a; Cortes-Olmos et al., 2015).

1.4.2.- Las variedades tradicionales de tomate valencianas.

Como ya se ha dicho anteriormente, la Comunitat Valenciana presenta una gran riqueza en variedades tradicionales de tomate, consecuencia directa de la diversidad de condiciones agroecológicas que presenta, y el clima. En este sentido, el presente trabajo contribuye al conocimiento de la diversidad de variedades tradicionales de tomate presentes en València.

1.4.2.1.- Principales tipos varietales de tomate valencianos.

En las distintas áreas hortícolas valencianas, fruto de la selección realizada por los agricultores durante decenios de años, se fueron generando numerosas variedades tradicionales, que se caracterizan por su amplia diversidad morfológica y una elevada calidad organoléptica. Entre estas se encuentran variedades como la “Valenciana”, “Mutxamel”, “De Pruna”, “Del Pebre”, “De Penjar” y “De Borseta”, entre otros (Cebolla-Cornejo 2005). Son importantes los trabajos de caracterización de colecciones de variedades tradicionales que han aportado información sobre los tipos varietales de

tomate tradicional valencianos y su distribución en los distintos territorios valencianos (Tabla 3).

Tabla 3.- Estudios de caracterización de variedades tradicionales de tomate en la Comunitat Valenciana.

Comunidad Autónoma	Número de entradas estudiadas	Referencia
València	8	Domínguez, 1998
València	103	Cebolla-Cornejo, 2005
València	16	García-Martínez et al., 2013
València	103	Cebolla-Cornejo et al., 2013
València	70	Figàs et al., 2015
València	166	Cortés-Olmos et al., 2015
València	58	Cerdán, 2015

Estos estudios tratan aspectos como la colecta, caracterización, tipificación y clasificación de las variedades tradicionales de tomate valencianas (Tabla 3). En este sentido, algunos trabajos identifican un gran número de tipos varietales como “Mutxamel”, “Valenciana d’Alboraia”, “Valenciana del Brosquil”, “Morada”, “De l’obrer”, “Penjar d’Anna”, “Del pebre” y “Ou de bou” (Domínguez, 1997). Sin embargo, algunos de estos tipos varietales no aparecen tipificados. Es de destacar que existen tipos varietales, en los diferentes estudios realizados, que por su arraigo histórico reciben o poseen una denominación específica bien haciendo referencia a su procedencia (tipo “Valenciana” o “Mutxamel”), bien a su utilidad (tipo “De Penjar”) o bien por presentar una forma muy característica (tipo “De Borseta” o “Del Pebre”). En estos casos, los trabajos realizados permiten agrupar las entradas en tipos varietales genuinos, como los tipos “Valenciana”, “De Penjar” o “Mutxamel” (Cebolla, 2013; Figàs et al., 2014; Cerdán, 2015). Sin embargo, muchas entradas se clasifican en tipos varietales creados atendiendo a alguna característica morfológica, pero que carecen de un reconocimiento específico y la mayoría de las veces sin una adscripción geográfica definida. Así, algunas entradas aparecen distintos estudios publicados como tipo “Plana”, “Redona” o “Cor” (Cebolla, 2013; Figàs et al., 2014; Cerdán, 2015). Estos tipos todo y no tener una denominación de “nombre propio” constituyen un germoplasma muy valiosos a tener en cuenta junto con las variedades notoriamente conocidas citadas anteriormente.

Es necesaria una caracterización exhaustiva de las variedades tradicionales valencianas de tomates atendiendo a características morfológicas, agronómicas, de calidad. La importancia de realizar una tipificación, clasificación y catalogación de este germoplasma para, con posterioridad, diseñar las estrategias más adecuadas para su conservación y mejora de las variedades. A continuación se describen de forma somera los principales tipos varietales de la Comunitat Valenciana.

- Tomate tipo “Valenciana”

El apelativo “Valenciana” se ha empleado indiscriminadamente fuera de la Comunitat Valenciana para nombrar a cualquier variedad originada en esta zona. Sin

embargo, el auténtico tipo varietal “Valenciana” engloba a variedades con unas características comunes muy específicas. Estas son típicas de La Huerta de València, aunque su cultivo se ha extendido debido a sus excelentes características de calidad. El tipo varietal “valenciana” se caracteriza por presentar tres morfologías de fruto dentro de la misma planta:

Tipo “rollo”. Es un tomate achatado, deforme, que suele aparecer en los primeros racimos y que se desarrolla irregularmente debido a una fasciación de la flor. En otras variedades estos frutos se desecharían, así bien en ésta se pueden vender, debido a su elevada calidad organoléptica, que prima sobre la calidad externa o visual.

Tipo “femella”: Corresponde a un fruto entre ligeramente achatado y acorazonado, generalmente con la región pistilar indentada y con cicatriz pistilar abierta. Se aprecian menos en el mercado debido a que no corresponden a la morfología típica de la variedad, a pesar de poseer las mismas características organolépticas que el tipo “masclet”.

Tipo “masclet”: Es el fruto llamado “Valenciana” por excelencia. Se trata de frutos con forma acorazonada, en los que se alarga la región pistilar dándoles la forma apuntada característica de la variedad. Este carácter puede tener importancia para justificar un mayor precio de venta respecto al tipo “femella”, a pesar de ser de la misma planta.

En cualquiera de los tres tipos descritos, el fruto tiene hombro verde persistente y un color entre anaranjado y rojizo. La coloración desde el momento de la recolección hasta los primeros estados de maduración es característica y muy apreciada. En general, tanto el tipo “masclet” como el “femella”, tienen lóculos pequeños distribuidos de forma regular en torno al corazón de sección circular y de gran tamaño.

Es característica la aparición de un ligero a moderado agrietado circular discontinuo y un ligero o moderado agrietado radial que suberifica. Ambos agrietados dan un aspecto rústico al fruto que puede convertirse en “marca de origen”, ya que las variedades comerciales no suelen presentar este carácter. (Cebolla 2005)



Figura 3.- Foto tomate tipo varietal “Valenciana”. En la izquierda tipo “rollo”, en el centro tipo “femella” y en la derecha tipo “masclet”.

- Tomate “Mutxamel”

La variedad “Mutxamel” se cultivan en el norte de Alacant, València y también Murcia en la huerta del sur de Alacant, toma el nombre de la misma localidad alicantina,

Mutxamel. Está formado por un conjunto de variedades que tienen el fruto achatado, con un asurcado muy acusado y hombros verdes persistentes. Durante la maduración, el tomate presenta unos hombros verdes característicos, se van difuminando y se mezclan con naranjas y rojos, que le dan al fruto una coloración muy llamativa.

Estos tomates tienen un gran número de lóculos, algunos de ellos de gran tamaño, y un corazón que ocupa la mayor parte del fruto. En algunos casos hay lóculos en el interior del corazón. La cicatriz peduncular es grande, con una amplia zona corchosa, y los frutos pueden tener un moderado agrietado radial.

El asurcado típico de estos tomates va ligado frecuentemente a un ligero ahuecado. El aspecto externo del fruto es muy atractivo, ya que se marca más el asurcado, y sin embargo, al abrirlo más de la mitad del tomate puede estar vacía. (Cebolla 2005)



Figura 4.- Foto de tomate tipo varietal “Mutxamel”.

- Tomate “De Penjar” o “De colgar”

Estos tomates se caracterizan por tener la maduración alterada. Así, podríamos considerar estas variedades como los ancestros de las actuales variedades “larga vida”.

En general se trata de tomates pequeños de forma redondeada y oblonga, con piel transparente o amarilla. En el caso de variedades de piel transparente el tomate adquiere una tonalidad rosado - amarillenta y en el caso de tener piel amarilla se queda en tonos anaranjados. Tienen el pericarpio en general engrosado y duro, y dos o tres lóculos como máximo. (Cebolla 2005)



Figura 5.- Foto de tomates tipo varietal “De Penjar” o “De colgar”

- Tomate “De Pruna” o “De pera”

Son los típicos tomates de forma oblonga y pequeño tamaño, usados para cocinar o para conserva. Tienen una elevada facilidad para pelar y pueden llegar a ser muy productivos. Es muy fácil encontrar este tipo tanto en campo como en el mercado. Sin embargo, lo que no es tan fácil es saber diferenciar cuales son variedades comerciales actuales y cuáles son las antiguas variedades tradicionales. (Cebolla 2005)



Figura 6.- Foto de tomates tipo varietal “De Pruna” o “De pera”

- Tomate “De Borseta” o “De la Pera”

Este tipo varietal “De la Pera” está formado por un conjunto de variedades cuyos frutos se caracterizan por tener cierta forma aperada. Se cultivan principalmente en el sur de la provincia de Alacant, siendo fácil encontrarlos en localidades como Orihuela y en las poblaciones vecinas de Murcia. Son frutos con forma de pera, una variante de este tipo no tiene la forma de pera típica, sino que son tomates un poco alargados y con sección rectangular. Estas variedades son bastante productivas, con tamaños del fruto intermedios.

Los frutos se consumen casi cuando comienza la maduración, al poco de iniciar el cambio de color. Si se dejan madurar más tiempo, el tejido placentario se hace acuoso, restando atractivo al fruto.

Tiene dos o tres lóculos, separados por gruesos tabiques. El pericarpio también tiene un grosos considerable y permanece duro durante bastante tiempo. Tienen hombro persistente, una cicatriz peduncular pequeña y no suelen presentar problemas de agrietado.

Estos frutos tenían doble uso; los primeros frutos recolectados se destinaban a consumo en fresco, mientras que los últimos se empleaban para conserva. La desaparición de este tipo varietal comenzó a mediados del siglo XX, consecuencia de su sustitución por híbridos comerciales especialmente destinados a la industria conservera.



Figura 7.- Foto de tomate tipo varietal “De Borseta” o “De la pera”

- Tomate “Pimentó” o “Del Pebre”

Es el tipo de tomate más fácil de diferencian. Son tomates alargados como si de un pimiento tipo “italiano” se tratase. Tienen hombros verdes persistentes y es frecuente que aparezca un agrietado radial moderado. Tienen de dos a cuatro lóculos, difíciles de

diferenciar, ya que en muchos casos las paredes locales se llegan a fusionar con el pericarpio, dando una estructura particular al fruto. Es moderadamente sensible al ahuecado. El número de semillas es reducido, lo cual puede plantear a la hora de reproducir estas variedades.



Figura 8.- Foto de tomate tipo varietal “Del Pebre”

1.5.- LA PUESTA EN VALOR DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE.

1.5.1.- Variedades tradicionales valencianas de tomate explotadas comercialmente

Existen, en Valencia al igual que en otras zonas del país, algunos casos de variedades tradicionales que se están haciendo un hueco en el mercado, constituyendo alternativas muy interesantes para los agricultores desde el punto de vista de la rentabilidad económica.

1.5.1.1.- El caso de la variedad de tomate “Valenciana”

El conjunto de características descritas para el tomate tipo “Valenciana” posibilitan su puesta en el mercado como un producto de calidad interna excepcional y características externas peculiares, que le confieren un carácter diferenciado y único. Estas circunstancias están posibilitando que el mercado ofrezca en todas las campañas precios bastante elevados por la variedad tradicional “Valenciana” frente a las variedades

comerciales normales. Es decir, hay un sector del mercado y de consumidores que están dispuestos a asumir un precio de venta mayor por unos frutos más carnosos, con una aroma y sabor característicos; sobre todo si se comparan con los frutos de las variedades comerciales poco carnosos, con mucha pulpa acuosa y con un sabor deficiente (Casañas, 2006). Este tipo de consumidor da una menor importancia al aspecto externo y uniformidad. Incluso puede identificar la falta de uniformidad como uno de los distintivos de un tomate tipo “tradicional” y por tanto de mayor calidad interna.



Figura 9.- Mostrador de un puesto de venta del Mercado Central de València donde se observa el precio del tipo varietal “Valenciana”.

Existen organizaciones de productores como la Cooperativa Unió Protectora del Perelló que apuesta por la explotación del tipo varietal “Valenciana”. Este tomate está consolidado como un cultivo rentable para muchos de los agricultores de la comarca de la Ribera Baixa. La recolección de esta variedad de tomate es variable según el estado de maduración que se desee. En estado pintón sin que el fruto alcance un rojo intenso cuando madura y conserve unas excepcionales características de calidad organoléptica. Esto permite la comercialización de este tipo de tomate en áreas bastante distantes de su zona de cultivo como las zonas consumidoras de grandes ciudades como son Zaragoza, Barcelona o Madrid.

Como se ha citado que este tipo varietal tiene un agrietado concéntrico y radial de ligero a moderado que presenta suberificación. Ambos agrietados no se presentan cuando se cultiva bajo condiciones de invernadero. Esta circunstancia contribuye de forma muy importante a facilitar su comercialización obviando problemas de pudriciones del fruto a partir de las grietas que este presenta.

Las variedades tradicionales, como ya se ha ido citando, debido a sus notables características de calidad presentan un mayor precio de venta al público. Esto ha hecho que se produzcan fraudes como en el caso del tomate tipo “Valenciana”. Así, en algunas ocasiones se puede encontrar tomate en el mercado con el distintivo de variedad “Valenciana” cuando realmente no lo es. Sino que se trata de tomates de variedades comerciales tratados con auxinas de síntesis para provocar el apuntamiento del fruto y poderlos vender como si se trataran de la variedad tradicional. Estas situaciones de engaño

llevan a exigir la tipificación del tomate. Para esto es necesario realizar una caracterización morfológica, agronómica y de calidad (Raggi et. al, 2013). Esto a su vez se complementa con la realización de una caracterización genética y la obtención de una huella genética, que servirá con herramienta de protección frente a los fraudes y será de ayuda para los agricultores que se dedican al cultivo del tomate tradicional valenciano.

La tipificación del tomate de tipo “valenciana” constituye además un paso necesario para llegar a conseguir el establecimiento en un futuro de una marca de calidad asociada. Esto contribuirá de forma decisiva el carácter único y diferenciado de este tipo varietal y por tanto a asegurar un mayor precio de venta (Ramón Fernández, 2001; Escriba et al., 2010). Cabe destacar que el tomate “Valenciana” está registrado como una Variedad Comercial desde el año 1985. (MAGRAMA)

A pesar de la buena calidad por la que está destacada esta variedad, este presenta inestabilidad de la producción debido principalmente a que estas variedades son susceptibles a muchas enfermedades, de forma que en cualquier momento la incidencia de una enfermedad puede provocar cuantiosas pérdidas. (Soler S. et al., 2001) Así, es importante acometer medidas de apoyo para el cultivo de estas variedades su mejora genética, en especial para enfermedades que limitan el rendimiento y productividad como las de origen vírico como es el caso de la causada por el virus del mosaico del tomate (ToMV). (Soler, S. et al., 2010)

1.5.1.2 El caso del tomate “De Penjar” (de colgar)

El tipo varietal “De Penjar” constituye otro caso de variedad tradicional de tomate en la Comunidad Valenciana que forma parte de la agricultura de la zona. A partir de los años 40 hasta la actualidad, el cultivo de tomate de colgar ha ido adquiriendo un carácter tradicional que con el cuidado artesanal de los agricultores y las particularidades del entorno del término de Alcalà de Xivert ha conseguido diferenciar sustancialmente este tomate de los que se producen en nuestro país.



Figura 10.- Presentación en racimo cosido de la “Tomata de Penjar d’Alcalà de Xivert”

En el 2007 se creó la Asociación de Productores y Comercializadores de la Tomata de Penjar D'Alcalà de Xivert para revalorizar esta variedad de tomate. Con su trabajo por preservar el cultivo tradicional, crear marca y abrir nuevos mercados, la asociación consiguió en diciembre de 2008 la Marca de Calidad CV para la Tomata de Penjar d'Alcalà de Xivert. Marca que fue concedida por la Generalitat Valenciana, distingue y pone en valor la singularidad de este tomate único y se autentifica su calidad, su producción tradicional y su valor ecológico.

La “Tomata de Penjar d'Alcalà de Xivert” sus principales cualidades organolépticas se las debe al clima y al agua utilizada para su cultivo. Por ello las auténticas variedades que conforman esta marca de calidad de tomate deben provenir del término municipal de Alcalà de Xivert, en la provincia de Castelló, zona que se caracteriza por su agua. Agua que cuyo nivel de sal es el preciso para otorgarle a estos tomates su particular sabor.

Esta variedad tradicional tan distintiva se comercializa y se consume actualmente como producto fresco a lo largo de todo el año. Tiene un color rojo intenso que adquiere una vez cosechado, al poco de permanecer colgada, forma característica de almacenamiento de la cual proviene su nombre, tomate “De Penjar”. Su piel es fina y la pulpa muy abundante, así como su caldo. El sabor es intenso y dulce y su acidez escasa.

1.5.2.- Importancia de las variedades tradicionales de tomate valencianas como alternativa rentable para los agricultores.

Teniendo en cuenta la similitud de características entre el sistema de cultivo empleado en la agricultura ecológica y los sistemas de cultivo de la agricultura tradicional donde se han creado las variedades tradicionales, estas pueden ser muy adecuadas para el empleo por los agricultores que se van incorporando a los sistemas de producción agrícola ecológica. En nuestro país la superficie de cultivo ecológico se ha ido incrementando desde las 4.235 ha en el año 1991 a las 1.610.129 ha en el 2013 (MAGRAMA). Nos encontramos frente a un sector en crecimiento.

Por tanto, la agricultura ecológica, puede constituir un apoyo a la recuperación del cultivo de variedades tradicionales de tomate, ya que éstas constituyen un material idóneo para este tipo de cultivo. Las variedades tradicionales se encuentran adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la zona donde fueron obtenidas, mostrando en estas condiciones un comportamiento óptimo. Las excepcionales características de calidad de estos materiales, debido a la selección realizada durante años, concuerdan con las exigencias del consumidor de productos ecológicos, que busca un producto tradicional que destaque por sus características de calidad interna y no por su apariencia externa.

A pesar de que la agricultura ecológica pueda ser un punto de apoyo a la recuperación del cultivo de las variedades tradicionales de tomate, para su puesta en valor es necesario focalizar sus características de calidad e importantes caracteres por encima del sistema de cultivo empleado en su explotación comercial. Como se ha destacado con las variedades anteriormente nombradas, las variedades tradicionales presentan unos atributos de calidad destacados, los cuales conducen en muchos casos a la obtención de mayores precios de venta en el mercado. Sin embargo, la inestabilidad de estos cultivos

debido a la incidencia de enfermedades, así como los menores rendimientos obtenidos, hace imprescindible un aumento en el precio de venta.

Se trata de evitar que aquellos productos que han adquirido una cierta reputación, se vean perjudicados por imitaciones con unos niveles de calidad inferiores. La creación de marcas de calidad como la Denominación de Origen Protegida (DOP), Indicación Geográfica Protegida (IGP) o Especialidad Tradicional Garantizada (ETG) contribuyen a afianzar su diferenciación como producto y a su protección frente a posibles imitaciones. También el uso de la Marca de Calidad CV, puede contribuir en el afianzamiento del carácter diferenciado de este tipo de producto.

Otro factor, que es muy importante y puede condicionar la potenciación del cultivo de variedades tradicionales de tomate es la elevada susceptibilidad a enfermedades. En concreto, en Valencia, son especialmente importante aquellas de etiología viral. Esta susceptibilidad es uno de los factores que pueden limitar su aceptación por parte de los agricultores y por tanto, la recuperación de su cultivo. En el caso de las variedades tradicionales de tomate hay tres virosis de especial importancia. Las causadas por el virus del mosaico del tomate (*Tomato mosaic tobamovirus*, ToMV), el virus del bronceado del tomate (*Tomato spotted wilt tospovirus*, TSWV) y el complejo vírico del rizado amarillo del tomate (*Tomato yellow leaf curl begamovirus*, TYLCV y TYLCSV). En los tres casos se tienen genes de resistencia que incorporan las variedades comerciales y que han contribuido a reducir el efecto limitante de la producción de estas virosis. Las introgresiones de estos genes de resistencia en variedades tradicionales permitirían potenciar su cultivo y convencer a muchos agricultores de la rentabilidad que pueden presentar estas variedades tradicionales.

OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS

En el presente trabajo fin de máster se plantea como objetivo la caracterización morfológica y agronómica de una colección de 223 entradas de variedades tradicionales de tomate del Banco de Germoplasma del Institut de Conservació i Millora de l'Agrodiversitat Valenciana (COMAV) con los siguientes subobjetivos:

- Caracterizar morfológicamente y agronómicamente una colección de 107 entradas de tomate procedentes de la Comunitat Valenciana, junto con 91 entradas procedentes de distintas comunidades autónomas de España
- Clasificar las entradas caracterizas identificando los distintos tipos varietales presentes en cada autonomía.
- Tipificación de los tipos varietales presentes en la Comunitat Valenciana.
- Selección de las entradas más prometedoras.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- CARACTERIZACIÓN DE UNA COLECCIÓN DE ENTRADAS DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE.

La caracterización y evaluación morfológica y agronómica se llevó a cabo desde el mes de Junio hasta diciembre. Las entradas del estudio provenían del Institut Universitari de Conservació i Millora de l'Agrodiversitat Valenciana (COMAV).

3.1.1.- Material vegetal

Se utilizaron 223 entradas de variedades tradicionales de tomate. De estas, 112 correspondieron a entradas colectadas en distintas localidades de la Comunitat Valenciana, 91 pertenecían a trece comunidades autónomas de España y 20 entradas fueron incluidas como variedades tradicionales notoriamente conocidas en otros países de la cuenca mediterránea (Francia, Italia, Grecia e Israel). Las tablas con la identificación de cada entrada se encuentran en el Anexo A.

3.1.2.- Desinfección de semillas y realización del semillero

Antes de realizar la siembra de la semilla, se llevó a cabo un proceso de desinfección de las mismas, para evitar la presencia de enfermedades de transmisión por semilla. La desinfección de las semillas se realizó durante los días 4, 5 y 6 de Febrero del 2015. Para la desinfección de las semillas estas se sumergieron en una solución de trifosfato de sodio (TSP) ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) al 10% durante 3 horas. A continuación se realizaron 3 lavados con agua destilada de 15 minutos cada lavado. Posteriormente, se efectuó un tratamiento con hipoclorito de sodio (lejía comercial) al 30% durante 1 hora, seguido de un nuevo lavado con abundante agua. Las semillas se dejaron secar en papel de filtro. Se comprobó mediante el uso de silicagel que las semillas estaban perfectamente secas y finalmente se las sometió a las semillas a un proceso de termoterapia que consistía en un tratamiento de 24 horas en una estufa a 78°C .

Una vez tratadas las semillas fueron llevadas a un vivero comercial donde se realizaron los semilleros en bandejas de poliestireno con alveolos con capacidad para 104 plántulas. Una vez se dispuso de plántulas con 8-10 hojas desarrolladas (5 semanas después de siembra) se llevaron a los invernaderos pertenecientes a la Cooperativa Valenciana Unió Protectora d'El Perelló para realizar el trasplante.

3.1.3.- Condiciones de cultivo

La plantación se llevó a cabo en invernadero, estos pertenecían a la Cooperativa Valenciana Unió Protectora d'El Perelló. Municipio que se encuentra en las cercanías a la ciudad de València, perteneciendo a la comarca de la Ribera Baixa.

Se pusieron 6 plantas por accesión a una distancia de 0,40 m entre cada planta y 1,25 m entre fila. Las condiciones de temperatura en las que se encontraba el invernadero, eran entre 12,5°C y 32,7°C.

Con respecto al riego, una vez realizado el trasplante de las accesiones, se regó de forma inmediata toda la parcela mediante riego por inundación. El resto de riegos fueron mediante un sistema de riego por goteo. La frecuencia de riego estuvo en función de las necesidades de las plantas.

El suelo del invernadero tiene una textura arena- arcillosa, clasificado según la clave taxonómica de suelos de la USDA (United States Department of Agriculture). Las partículas que forman esta textura del suelo son arcillas de menos de 0,002 mm (8,85%), limos con un tamaño entre 0,02 y 0,05 mm (5%) y el resto de arena de 0,05 a 2 mm de tamaño (86,15%). Tiene un contenido en materia orgánica del 2,3% y un pH de 8,11. La conductividad del suelo es de 0,35 dS/m.

En referencia al abonado, se realizó la fertilización del suelo usando N, P₂O₅ y K₂O en las siguientes cantidades: 220 Kg/ha, 50 kg/ha y 280 kg/ha respectivamente. Las malas hierbas fueron arrancadas a mano y los tratamientos fitosanitarios se aplicaron cuando fueron necesarios.

3.1.4 Caracterización morfológica y agronómica.

En referencia a la caracterización morfológica-agronómica, esta se llevó a cabo utilizando los descriptores de tomate, comúnmente utilizados por mejoradores y bancos de germoplasma, publicado por el *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI, 1997). En este sentido se han utilizado los descriptores que se muestran en el anexo B. En total se han evaluado 21 descriptores en las 218 entradas citadas. De estos 4 fueron características de planta, 3 de inflorescencia y 14 de fruto. Estos 21 descriptores comprenden 19 cualitativos evaluados a nivel de entrada y 2 (Peso del fruto (g) y N° de lóculos del fruto) fueron cuantitativos. Se usaron 18 frutos para el carácter del peso y 9 frutos para el número de lóculos.

Por otra parte, de cada una de las entradas se analizaron 9 tomates en sección longitudinal y 9 en sección transversal. Estas secciones fueron escaneadas con un escáner HP Officejet Pro 8610. Las imágenes obtenidas en formato .tif fueron entonces analizadas con el programa informático Tomato Analyzer versión 4.0. Mediante este software se midieron caracteres morfométricos y de colorímetro, que el propio programa proporciona. Los descriptores utilizados se muestran en el anexo C.

En cuanto a la caracterización de calidad se evaluó los °Brix de 18 frutos anteriormente citados, colorímetro (parámetros L, a y b) y firmeza. Estos dos últimos caracteres se midieron en 9 frutos destinados a la sección transversal antes citada. Para la medición de los °Brix se utilizó un refractómetro digital HI 96801. Se utilizó un colorímetro digital KONICA MINOLTA, para medir los parámetros L, a, b. Se realizaron dos mediciones por fruto. Para medir la firmeza se utilizó un durómetro T.R. TURONITALY, realizándose dos medidas en partes distintas del tomate.

3.2.- ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se realizaron varios análisis estadísticos como son: análisis de la varianza con un factor (ANOVA), medias, rangos, análisis de correlaciones y análisis de componentes principales. Estos estadísticos se calcularon a partir los datos cuantitativos que se obtuvieron de la caracterización convencional y del Tomato Analyzer, todos los análisis se realizaron con el programa STATGRAPHICS Centurion XVI.

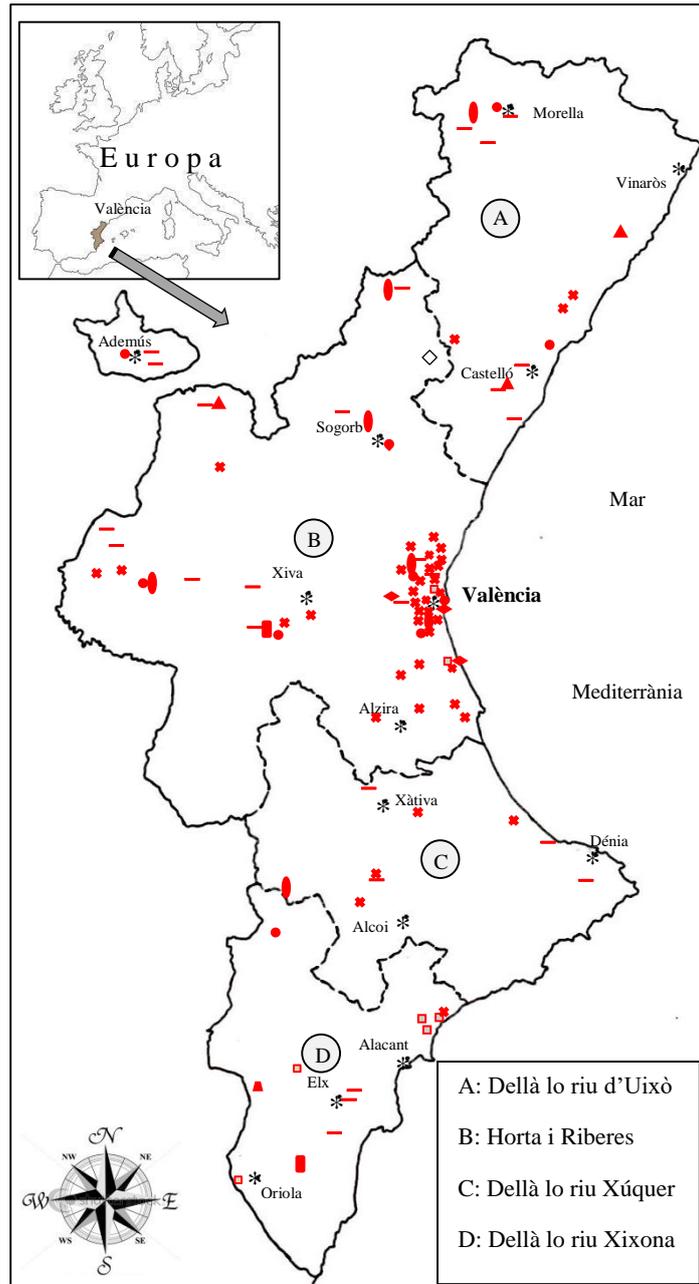
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.- ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD EN UNA COLECCIÓN DE ENTRADAS DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE

4.1.1.- Clasificación de las entradas de la Comunitat Valenciana en tipos varietales.

A partir de los datos de caracterización morfológica realizados sobre la colección de entradas de la Comunitat Valenciana se procedió a su clasificación en tipos varietales. Para esta labor se han utilizado los tipos varietales valencianos, citados en la introducción. De las 112 entradas de variedades tradicionales de la Comunitat Valenciana caracterizadas 1 pertenece al tipo “Cor”, 2 al tipo “Borseta”, 3 al tipo “De Penjar”, 1 al tipo “De Pruna”, 15 al tipo “Mutxamel”, 8 al tipo “De Pebre”. 28 al tipo “Plana”, 12 al tipo “Redona” y 50 al tipo “Valenciana”. Estos datos indican una gran variación de tipos en las 112 entradas caracterizadas (Mazzucato et al. 2008; Terzopoulos and Bebeli 2010; Blanca et al; García-Martínez et al. 2013). Estos tipos han ido estableciendo fundamentalmente a características morfológicas del fruto (Díez y Nuez, 2008; Figàs et al, 2015; Cerdán, 2015).

Si nos fijamos en la distribución de las 112 entradas con las que se ha trabajado en las diferentes partes de la Comunitat Valenciana (Figura 11) podemos ver como el tipo “Plana” se encuentra ampliamente distribuido por todos los territorios valencianos. Sin embargo, el tipo varietal “De Pebre” presenta una distribución aún más localizada apareciendo distribuido por las comarcas del norte de la Comunitat (Figàs et al., 2015; Cerdán, 2015). Respecto al tipo varietal “Valenciana” está muy focalizado en las inmediaciones a la capital valenciana, y con respecto al tipo “Mutxamel” se encuentra principalmente en la provincia de Alacant (Figura 11).



Tipos varietales presentes en la colección de la Comunitat Valenciana	
	Mutxamel
	Valenciana
	De Penjar
	Del Pebre
	De Pruna
	Plana
	Redona
	Cuarenteno
	Cor
	Borseta

Figura 11.- Mapa de la Comunitat Valenciana con el origen geográfico de las distintas entradas de variedades tradicionales de tomate usadas en la colección.

4.1.2.- Clasificación de las entradas probadas de variedades tradicionales de tomate según los 19 descriptores cualitativos utilizados.

A partir de los datos de caracterización morfológica se procedió al análisis y evaluación de los mismos

4.1.2.1.- Descriptores de planta.

Hábito de crecimiento, forma, posición y borde de la hoja.

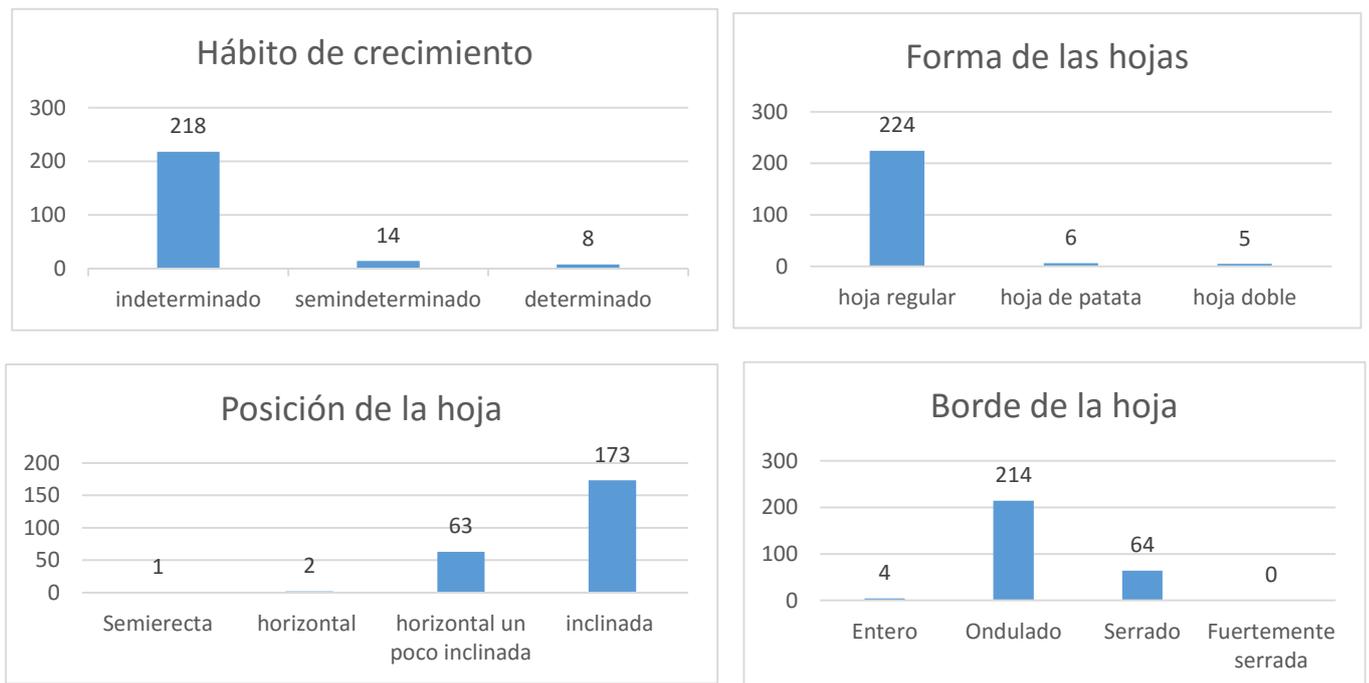


Figura 12.- Agrupación de las entradas caracterizadas según su hábito de crecimiento, forma, posición y borde de la hoja.

La mayoría de las entradas caracterizadas presentan un **hábito de crecimiento indeterminado** (91%), presentando solo un 6% de entradas un **hábito semideterminado** y aún menos entradas presentan el **hábito de crecimiento determinado** (3%) (Figura 12). Dentro del 3%, 2 de las entradas que tienen **hábito de crecimiento determinado** son TR-VI-006 perteneciente a Italia y TR-VA-26 variedad tradicional de la provincia de Cádiz. En principio en este ensayo sólo se habían incluido entradas de tomate para uso en ensalada y por tanto de hábito indeterminado con maduración escalonada. Sin embargo, en algunos lugares se utiliza variedades de tomate con forma de pera, tradicionalmente de conserva, como tomate de ensalada. Esta puede ser la razón de haber identificado estas entradas con hábito de crecimiento determinado o indeterminado con maduración de frutos concentrada en los 2-3 racimos inferiores.

En cuanto a los caracteres de hoja, se puede destacar que la **forma** predominante **de las hojas** en la colección de entradas estudiadas es **regular** (95%) (Figura 12). En mucha menor frecuencia se observaron **hojas de patata** (3%) y **hojas dobles** en algunas de las entradas (2%). Como ejemplo, de las dos formas minoritarias de hojas, la entrada TR-VA-133 (provincia de Alacant) tiene **hoja de patata** y la entrada TR-IS-001 (perteneciente a Israel) posee las hojas dobles. Respecto a la **posición de la hoja**, predomina la posición **inclinada** (72%) sobre la **horizontal** (1%) y **semierecta** (0,41%). Lo que nos lleva a concluir que la mayoría de las variedades tradicionales de tomate estudiadas presentan este carácter como es el caso de la entrada TR-VA-12 (provincia de Teruel) o TR-VA-328 (provincia de València). En cuanto al último carácter de hoja, el **borde ondulado** (76%) es el que predomina respecto al **borde serrado** (23%) y al **borde entero** (1%), tal y como muestra la Figura 12. Cabe destacar que ninguna de las plantas del ensayo tiene los bordes fuertemente serrado.

4.1.2.2.- Descriptores de inflorescencia.

Tipo de inflorescencia, hoja en la inflorescencia y posición del estilo.

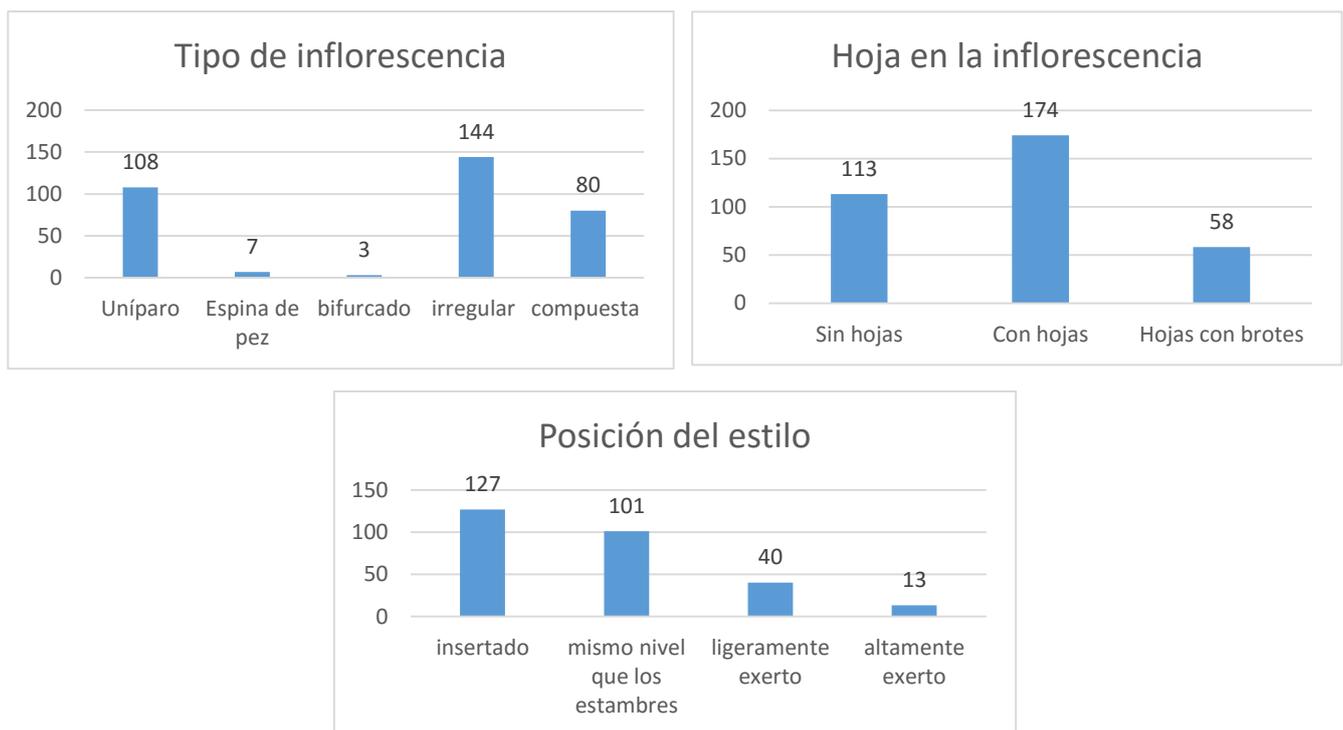


Figura 13.- Agrupación de las entradas caracterizadas el tipo de inflorescencia, hoja en la inflorescencia y posición del estilo.

Las entradas caracterizadas presentan diferentes **tipos de inflorescencias**, destacando el tipo **irregular** presentado por un 42% de las entradas, seguida del tipo **uníparo** con un 32% (Figura 13). Respecto a las **hojas en la inflorescencia**, se puede

destacar la **presencia de hojas** ya que más del 50% de la colección presenta este carácter, solo un 33% de entradas no tienen hojas en las inflorescencia. El último carácter que hace referencia a la inflorescencia es la **posición del estilo**, siendo la posición del **estilo insertado** mayoritaria (45% de las entradas caracterizadas), el estilo al mismo nivel que los estambres (36%). En menor medida se observaron flores con el **estilo ligeramente exerto** (14%) y **altamente exerto** (5%). Estos datos nos llevan a concluir que la mayoría de las variedades tradicionales de colección poseen el estilo a un nivel menor o igual que los estambres (Figura 13). Esto sugiere que la mayoría de entradas deben presentar altos porcentajes de autogamia.

4.1.2.3.- Descriptores del fruto

Unión del pedicelo, color externo del fruto, hombros verdes y color de la piel.

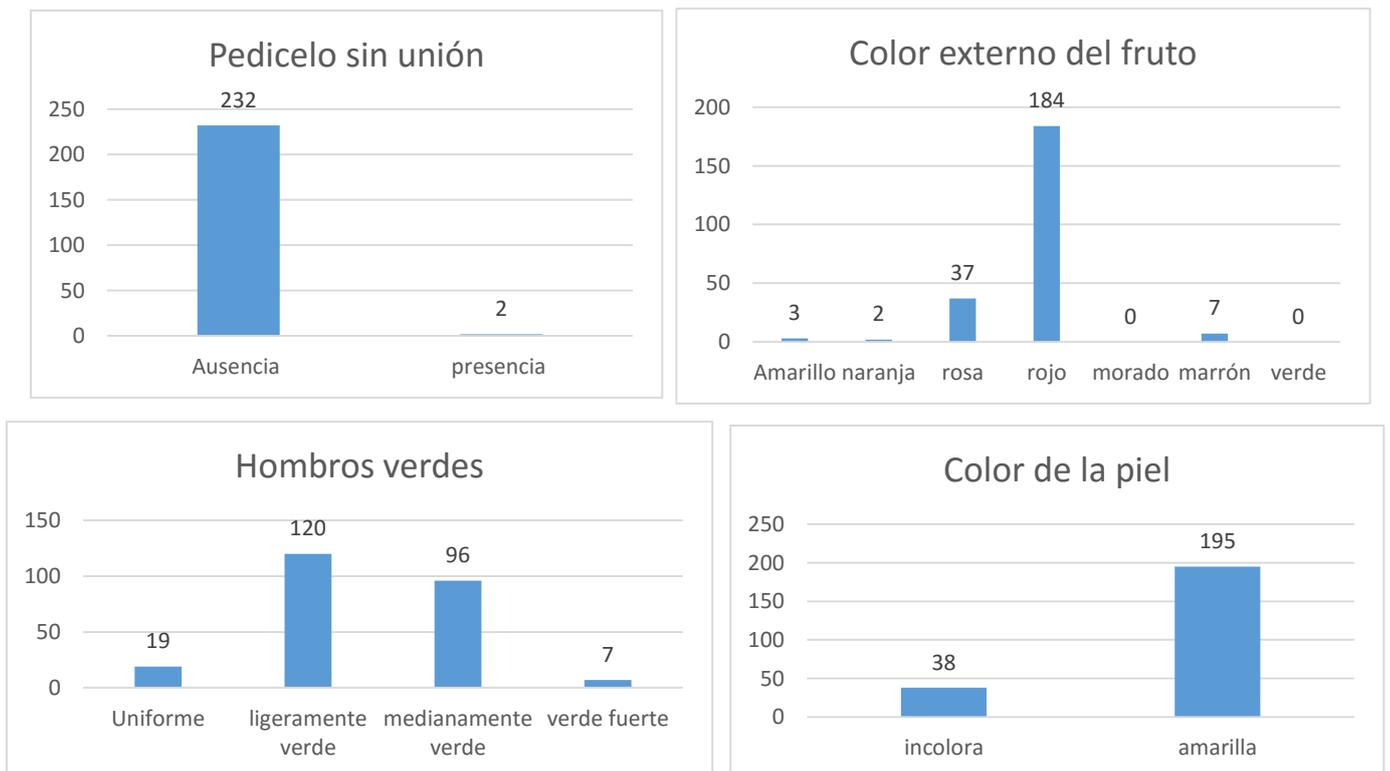


Figura 14.- Agrupación de las entradas caracterizadas según la unión del pedicelo, color externo del fruto, hombros verdes y color de la piel.

Una característica que presentan la gran mayoría de los frutos que forman la colección de variedades tradicionales de tomate es la presencia de la **unión del pedicelo**. El 99% de las entradas tienen en ausencia este carácter (Figura 14). Tan solo dos entradas de toda la colección, TR-IS-003 perteneciente a Israel y TR-VA-49 a Baleares, tienen

presencia de unión del pedicelo. Esto es coherente con el hecho de que estamos trabajado con una colección de entradas de tomate tradicionales y que en el carácter **ausencia de la unión del pedicelo** es un carácter introducido en variedades modernas (Figàs et. al, 2014)

En cuanto a los caracteres de **color del fruto**, se puede destacar que el **color externo del fruto** en la colección de entradas estudiadas es mayoritariamente **rojo** (79%) (Figura 14). En menor medida se observaron frutos de color **rosa** (16%). Respecto al carácter de **hombros verdes**, el 49% de la colección poseía **hombros ligeramente verdes**. Y en menor medida en el ensayo se observaron frutos con **hombros uniformes** (8%) y **hombros verde fuerte** (3%). En cuanto al **color de la piel del fruto**, el color de **piel amarilla** (84%) predomina sobre la **piel incolora** (16%), tal y como muestra la Figura 14. Cabe destacar que aquellas entradas que poseen frutos con **piel incolora** como por ejemplo la entrada TR-VA-13 (perteneciente a la provincia de Huesca) y la TR-VA-215 (perteneciente a la provincia de València) son frutos con color de **piel externa rosa** y **amarillo** respectivamente. Los frutos que tienen el **color externo rojo**, como por ejemplo TR-VA-001 (perteneciente a la provincia de Alacant) poseen un color de la **piel amarillo**.

Forma de la cicatriz del pistilo, forma del hombro del fruto y forma predominante del fruto.

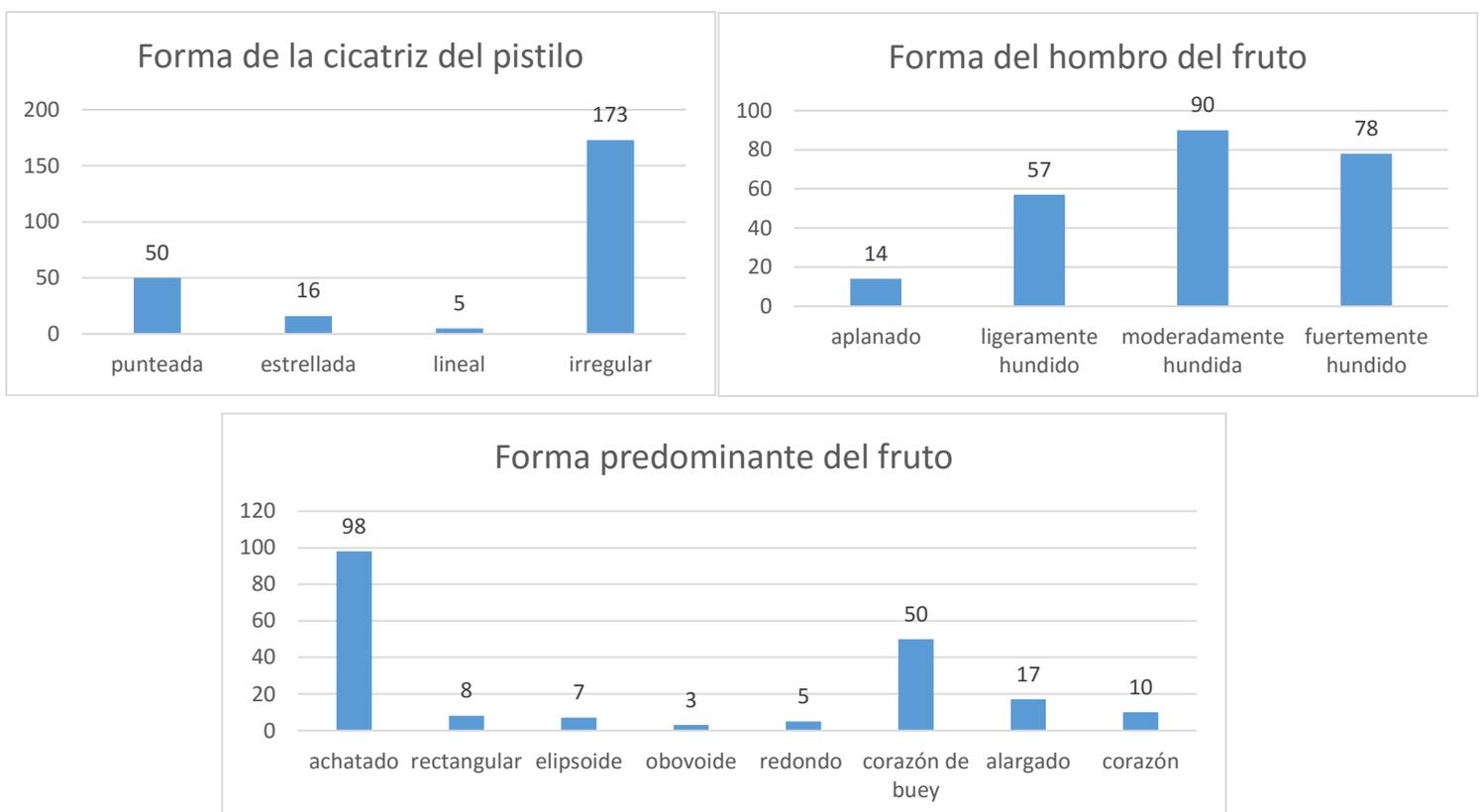


Figura 15.- Agrupación de las entradas caracterizadas según la forma de la cicatriz del pistilo, forma del hombro del fruto y forma predominante del fruto.

En cuanto a las formas que presenta la **cicatriz del pistilo** la mayoría de las entradas caracterizadas presentan frutos con la **cicatriz del pistilo irregular** (71%), predominando sobre las formas **punteada** (20%), **estrellada** (7%) y **lineal** (2%) (Figura 15). Respecto a la **forma del hombro** es muy variable, predomina el hombro **moderadamente hundido** (38%) sobre el **fuertemente hundido** (33%), **ligeramente hundido** (23%) y en menor número están los frutos con **hombro aplanado** (6%). El carácter de las formas que presenta el fruto de tomate es muy variada, pero predomina la **forma achatada** con el 49% de las entradas de la colección, presentando un 25% la forma de **corazón de buey**.

Fasciación del fruto, nervadura del extremo del cáliz e hinchazón.

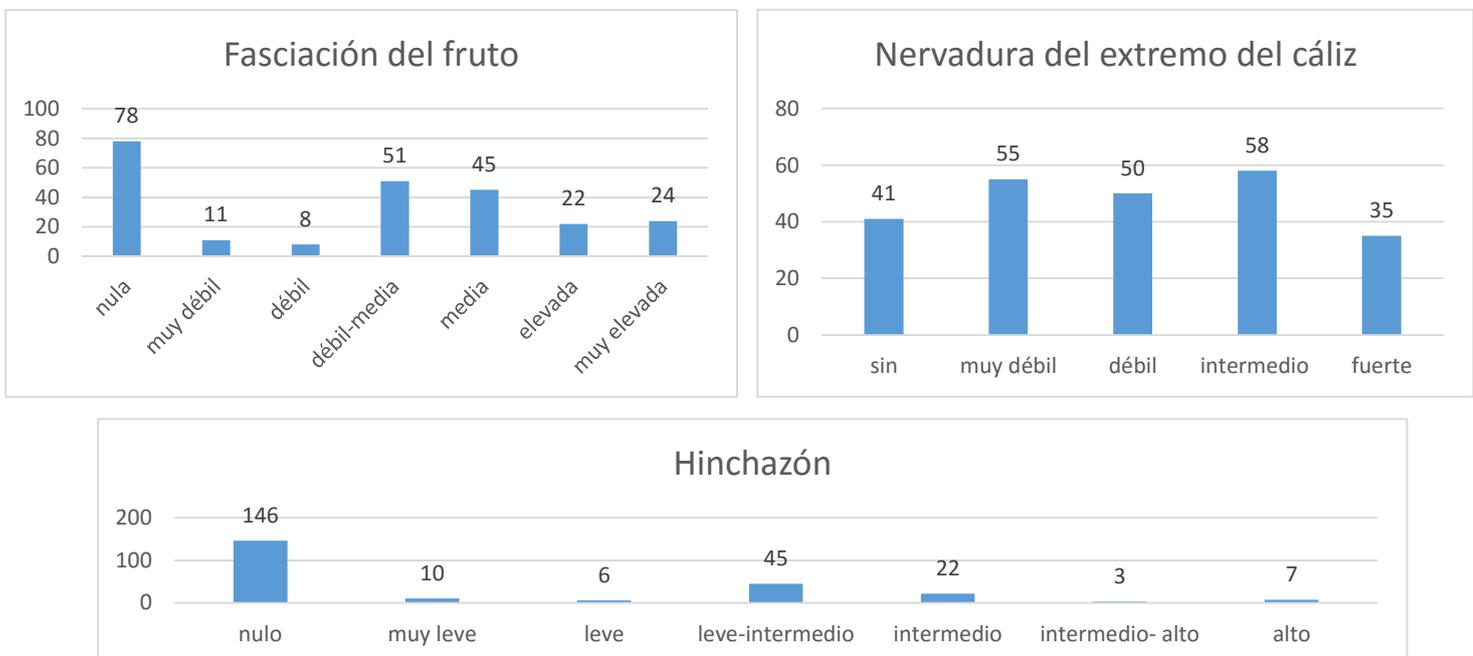


Figura 16.- Agrupación de las entradas caracterizadas según la fasciación del fruto, nervadura del extremo del cáliz e hinchazón.

Observando la Figura 16, las entradas caracterizadas en la colección presentan frutos **sin fasciación** (33%), con una **fasciación débil-intermedia** 21% de las entradas y un 19% tienen una **fasciación media**. Como ejemplo de entradas que muestren fasciación del fruto tenemos el tipo varietal “Mutxamel” (TR-VA-135, perteneciente a la provincia de Alacant), y entradas **sin fasciación** del fruto, por ejemplo TR-VA-329 (perteneciente a la provincia de València). El siguiente carácter, **nervadura del extremo del cáliz** no predomina ninguno de los grados establecidos de forma clara (Figura 16). Un nivel **intermedio de nervadura del extremo del cáliz** lo poseen el 24% de las entradas y un 15% de las entradas de la colección no poseen esta nervadura del extremo del cáliz. Respecto al último carácter, **hinchazón (presencia de cavidad)** predomina la ausencia

de este carácter en el 61% de las entradas de la colección, está presente en 19% de las entradas de forma leve-intermedia y de forma intermedia un 9% de las entradas presentan este carácter. La mayoría de los frutos que presentan hinchazón leve-intermedia, intermedia e intermedia- alta pertenecen a entradas de tipo varietal “Mutxamel”, como por ejemplo en TR-VA-135, TR-VA-133 y TR-VA-001 (provincia de Alacant) que son también las entras que presentan una fasciación más elevada.

Tamaño y carga del fruto.

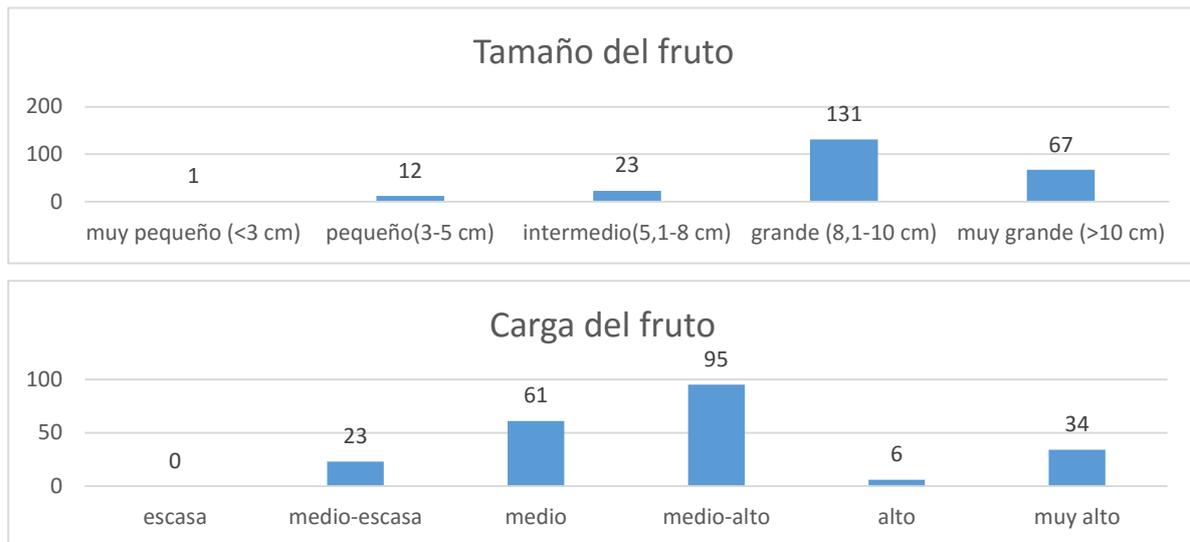


Figura 17.- Agrupación de las entradas caracterizadas según el tamaño y carga del fruto.

En cuanto al carácter de **tamaño del fruto**, el tamaño que más predomina entre las entradas de la colección es el **tamaño grande (8,1- 10cm.)** (56%), presentando un 29% los frutos de **tamaño muy grande (>10 cm)** (Figura 17). En menor medida en el ensayo se obtuvieron frutos de **tamaño intermedio y pequeño**, contando con una sola entrada, TR-VA-85 perteneciente a Santa Cruz de Tenerife, en la cual sus frutos son caracterizados muy pequeños (<3 cm).

En la carga del fruto, como se puede observar en la Figura 16, el nivel de cargar se encuentra en valores **medio-alto** con un 43% de las entradas y valores medios con el 28% de las entradas de la colección. El 16% de entradas de la colección se encuentran con valores **muy altos** en la carga del fruto.

Una carga elevada del fruto puede ser muy favorable para las variedades tradicionales de tomate, ya que los agricultores de estas variedades buscan una mayor producción, junto a las características organolépticas propias de cada variedad. Esto permitiría poder utilizar estas variedades como una alternativa agrícola rentable.

4.1.3.- Diferencias entre las entradas probadas.

De los 48 descriptores utilizados en la caracterización morfológica en todos se han observado diferencias significativas a nivel estadístico entre las entradas. Puesto que el valor-P es menor de 0,05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo con un 95% de nivel de confianza. (Tabla 4)

En la mayoría de los 48 descriptores se observó un amplio rango de variación. En algunos casos esta variación ha sido muy importante como para el **Peso del fruto** (4,61-850 g.), **°Brix** (0,9-9,89), **Firmeza** (9,75-79), **Altura de la planta** (45-370 cm), **Perímetro del fruto** (6,6728-60,3976 cm.) o; **Área del fruto** (2,8253-116,324 cm.). Sin embargo, para otros descriptores la variación observada fue limitada destacando muchos de los descriptores pertenecientes al Tomato Analyzer como **índice de la forma del fruto**, **descriptores de la parte proximal** y distal del fruto, **descriptores de homogeneidad** (elipsoide, circular y rectangular), **descriptores asimétricos** y **descriptores internos de excentricidad** (Tabla 4).

Tabla 4.- Diferencias entre las entradas de variedades tradicionales de España y externas para los distintos descriptores utilizados.

CARÁCTER	MEDIA	RANGO	VALOR F	PROB. F	C.V. (%)
Peso Del Fruto	232,651	(4,61- 850)	13,96	0,0000	55,27%
Nº De Lóculos	7,79282	(1- 35)	18,56	0,0000	56,71%
° Brix	3,77954	(0,9- 9,8)	15,2	0,0000	24,99%
L	34,1418	(20,09- 63,54)	14,44	0,0000	11,23%
a	18,3289	(-5,59- 31,38)	11,6	0,0000	28,49%
b	13,5438	(2,26- 29,53)	11,93	0,0000	22,27%
Firmeza	43,0067	(9,75- 79)	11,15	0,0000	25,62%
Altura Hasta La 1º Inflorescencia	21,9977	(5- 80)	5,29	0,0000	25,31%
Altura Hasta La Última Inflorescencia	155,365	(10- 280)	10,34	0,0000	29,52%
Nº Total De Inflorescencias	6,06411	(1- 13)	9,29	0,0000	30,88%
Altura total de la planta	226,967	(45- 370)	13,69	0,0000	18,83%
Distancia Entre La 1º Y La Última Inflorescencia	27,0857	(0- 80)	4,93	0,0000	27,07%
Perímetro	26,6747	(6,6728- 60,3976)	21,92	0,0000	23,37%
Área	43,8101	(2,8253- 116,324)	18,14	0,0000	37,28%
Anchura media	7,83885	(1,7018- 16,7894)	24,35	0,0000	26,32%
Anchura máxima	7,92901	(1,8288- 16,9926)	24,58	0,0000	25,94%
Altura media	5,88049	(0,8805- 14,4187)	43,61	0,0000	28,38%
Altura máxima	6,85103	(1,8119- 15,5871)	48,12	0,0000	25,43%

CARÁCTER	MEDIA	RANGO	VALOR F	PROB. F	C.V. (%)
Curvatura con la altura	7,22801	(2,0413- 15,4152)	29,1	0,0000	25,77%
Índice de la forma externa del fruto I	0,911675	(0,4859- 3,0239)	75,4	0,0000	35,43%
Índice de la forma externa del fruto II	0,810657	(0,1214- 3,051)	61,94	0,0000	44,31%
Índice de la curvatura del fruto	0,972293	(0,5842- 1,0797)	63,99	0,0000	34,98%
Rectangularidad proximal	0,767071	(0,2981- 1,0797)	3,37	0,0000	11,54%
Rectangularidad distal	0,605405	(0,1587- 0,8657)	12,32	0,0000	15,65%
Triangularidad del fruto	1,31476	(0,3877- 4,7528)	11,41	0,0000	28,90%
Elipsoide	0,0595889	(0,0103- 0,2474)	8,49	0,0000	42,46%
Circular	0,116896	(0,0155- 0,3996)	15,28	0,0000	52,95%
Rectangular	0,539281	(0,3676- 0,6517)	8,42	0,0000	7,53%
Altura de los hombros	0,0667978	(0- 0,2666)	5,61	0,0000	58,80%
Angulo micro proximal	223,118	(0,1- 360)	2,75	0,0000	33,92%
Angulo macro proximal	217,671	(0,2- 356,5)	5,63	0,0000	29,55%
Hendidura del área proximal	0,132786	(0- 0,6623)	4,09	0,0000	72,17%
Angulo micro distal	137,607	(0- 355,2)	1,64	0,0000	52,02%
Angulo macro distal	137,076	(0- 334,8)	2,38	0,0000	38,43%
Hendidura del área distal	0,0115183	(0- 0,3671)	2,15	0,0000	245,94%
Protuberancia distal	0,0252232	(0- 0,8017)	3,86	0,0000	314,60%
Obovoide	0,011808	(0- 0,2778)	3,44	0,0000	320,86%
Ovoide	0,168918	(0- 0,4754)	6,07	0,0000	46,51%
V. asimétrico	4,46071	(0,003- 6670,71)	1,66	0,0000	3380,67%
H. asimétrico. Ob.	0,022505	(0- 0,8396)	2,17	0,0000	367,67%
H. asimétrico. Ov.	25,8534	(0- 42449,7)	1,5	0,0000	3614,78%
Parte más ancha Pos	0,442267	(0,173- 0,6778)	5,81	0,0000	12,26%
Excéntrica	0,691943	(0,1815- 0,8639)	10,28	0,0000	9,81%
Excentricidad proximal	0,896528	(0,6714- 1,4742)	1,63	0,0000	3,29%
Excentricidad distal	0,88848	(0,7191- 1,2975)	1,82	0,0000	2,19%
Promedio L*	31,1772	(16,8888- 55,4546)	8,88	0,0000	15,96%
Promedio Hue	28,5209	(19,3508- 80,4937)	38,19	0,0000	24,28%
Promedio Cromo	23,2831	(0,0041- 36,9421)	12,97	0,0000	14,11%

4.1.4.- Análisis de correlaciones.

Para los caracteres de calidad se han encontrado múltiples correlaciones significativas ($P < 0.05$). Uno de los caracteres con un valor más alto de correlación han sido el **peso del fruto** y el **número de lóculos** ($r=0.7920$). Evidentemente, los frutos con mayor número de lóculos suelen ser más pesados. También es destacable la correlación negativa entre estos dos caracteres y el contenido en **sólidos solubles** ($r=-0.2853$ y -0.2776 , respectivamente), indicando que a mayor tamaño, menor contenido en sólidos solubles. También es destacable que los frutos de mayor tamaño han presentado una correlación positiva con la **luminosidad del fruto (L)** y negativa con los valores de **firmeza**. Por lo que respecta a la interrelación de los parámetros de color, los valores más destacables han sido los de **L** (mayor luminosidad) con **a** (color menos rojo) ($r=-0.3789$) y de **L** con **b** (color más amarillo) ($r=0.5787$) (Tabla 5).

	Peso del fruto (g.)	Nº lóculos	°Brix	L	a	b	Firmeza
Peso del fruto (g.)	0,792 (233)	0,0000	-0,2853 (233)	0,2829 (233)	0,058 (233)	0,0998 (233)	-0,1881 (233)
Nº lóculos			0,0000	0,0000	0,3785	0,1288	0,0040
°Brix			-0,2776 (233)	0,2419 (233)	-0,0341 (233)	-0,0039 (233)	-0,2164 (233)
L			0,0000	0,0002	0,6049	0,9532	0,0009
a				-0,2311 (233)	0,1987 (233)	-0,136 (233)	0,08 (233)
b				0,0004	0,0023	0,0381	0,2239
Firmeza					-0,3789 (233)	0,5787 (233)	0,0532 (233)
					0,0000	0,0000	0,4190
						-0,1728 (233)	0,1863 (233)
						0,0082	0,0043
							0,1535 (233)
							0,0191

Tabla 5.- Correlación para los diferentes caracteres de calidad de todas las entradas de la colección. (1º Valor: correlación, 2º: tamaño de la muestra, 3º P-valor).

Por lo que respecta a caracteres de estructura de planta, se observa que la correlación entre la **altura hasta la 1ª inflorescencia** y **altura hasta última inflorescencia** es significativa y positiva, aunque de valor relativamente bajo ($r=0.2632$).

Sin embargo, cuando la correlación es mayor con **altura total de la planta**, indicando que la **altura hasta la 1ª inflorescencia** puede ser un predictor de la **altura total de planta**. Es de destacar la muy alta correlación entre la **altura hasta última inflorescencia** y el **número total de inflorescencias**, con valores superiores a 0,7 (Tabla 6). También el **número total de inflorescencias** presenta una correlación positiva con la **altura total de la planta**, así como esta última con la **distancia media entre la 1ª y la última inflorescencia**. Estas correlaciones eran esperadas, pues a mayor distancia entre inflorescencias, menor número para una misma altura y mayor altura de planta.

	Altura hasta la 1ª inflorescencia	Altura hasta la última inflorescencia	Nº total de inflorescencias	Altura total de la planta	Distancia media entre la 1ª y la última inflorescencia
Altura hasta la 1ª inflorescencia		0,2527 (220)	0,0503 (220)	0,3617 (220)	0,2268 (220)
Altura hasta la última inflorescencia		0,0002	0,4576 (220)	0,0000 (220)	0,0007 (220)
Nº total de inflorescencias			0,7845 (220)	0,0000 (220)	0,2992 (220)
Altura total de la planta			0,0000	0,4284 (220)	-0,2932 (220)
Distancia media entre la 1ª y la última inflorescencia				0,0000	0,0000 (220)
					0,000

Tabla 6.- Correlación para los diferentes caracteres de estructura de la planta de todas las entradas de la colección. (1º Valor: correlación, 2º: tamaño de la muestra, 3º P-valor).

Dado el alto número de caracteres evaluados con Tomato Analyzer y de sus correlaciones a estudiar es complicado llevar a cabo una descripción de todas las correlaciones significativas. No obstante, los caracteres medidos con Tomato Analyzer revelan la existencia de muchas correlaciones positivas entre los caracteres asociados a **tamaño (perímetro, área, anchura, longitud, etc)**, así como entre los caracteres que están relacionados con distintos aspectos de la forma del fruto (**índice de forma externa del fruto I y II, elipsoide, circular, rectangular, altura de los hombros, etc**), lo cual indica que muchos caracteres de Tomato Analyzer miden aspectos similares del tamaño y forma del fruto. (Anexo G)

4.1.5.- Análisis de componentes principales.

4.1.5.1.- Descriptores de calidad.

Componentes	Porcentaje de Varianza	Porcentaje Acumulado
1	33,121	33,121
2	22,97	56,091
3	16,283	72,374
4	11,536	83,909
5	8,72	92,629
6	4,627	97,257
7	2,743	100

Tabla 7.- Porcentaje de variación explicado por las principales componentes.

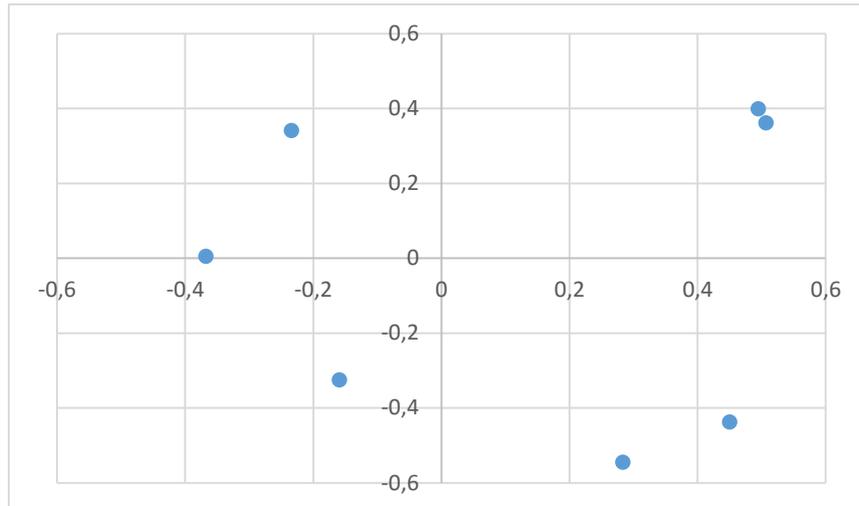
Se llevó a cabo el análisis de componentes principales a partir de las distintas entradas, explicando la primera componente un 33,121% de la variación, el segundo componente el 22,97%, el tercero el 16,283%, etc. (Tabla 7).

Así las tres primeras componentes nos explican el 72,374% de la variabilidad de los datos originales.

CARÁCTER	Componente 1	Componente 2
Peso del fruto (g)	0,506729	0,361906
Número de lóculos	0,494929	0,399688
°Brix	-0,367518	0,00498989
L	0,450372	-0,43685
a	-0,234108	0,341056
b	0,283402	-0,544688
Firmeza	-0,158883	-0,324662

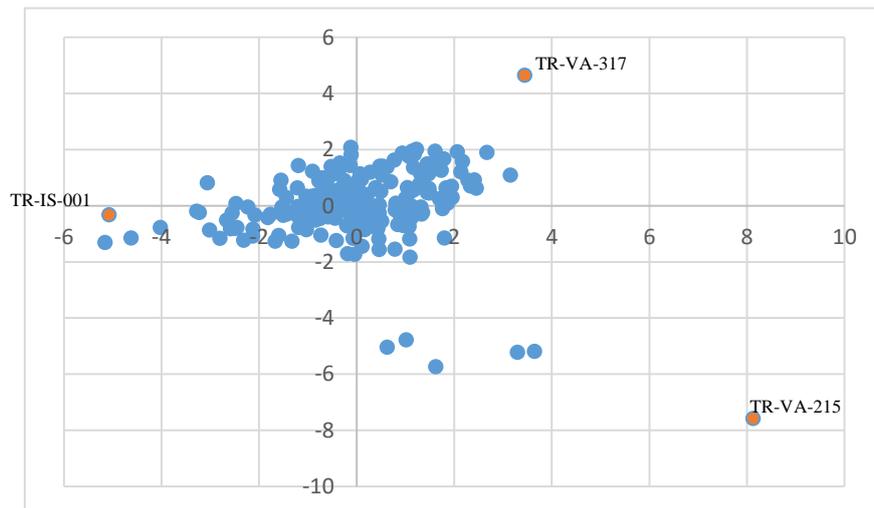
Tabla 8.- Correlación entre los distintos descriptores utilizados para medir la calidad de los frutos y las dos primeras componentes principales.

La primera componente está relacionada positivamente con frutos grandes y de muchos lóculos, y negativamente con los **°Brix** y la **firmeza** (Tabla 8). La segunda componente está relacionada positivamente con el tamaño del fruto (**Peso del fruto (g)** y el **número de lóculos**) y **°Brix**, y negativamente con la **firmeza** del fruto (Tabla 8).



Gráfica 3.- Análisis de componentes principales de la relación entre caracteres de calidad del fruto.

La gráfica 3 hace referencia a las componentes mostradas en la tabla 8. Los puntos que aparecen en la parte positiva de la gráfica 22 (cuadrante derecho) hacen referencia a tipos varietales de tamaño grande y muchos lóculos. Estas dos variables están muy relacionadas entre sí. En cambio, el tamaño del fruto con los °Brix están negativamente relacionados (coordenadas: -0,367518, 0,00498989) (Gráfica 3). Por tanto, a menor tamaño de fruto la concentración de azúcares será mayor.



Gráfica 4.- Análisis de componentes principales de entradas estudiadas para los caracteres de calidad del fruto.

La proyección del conjunto de entradas (Anexo D) en un espacio bidimensional confirma que las variedades tradicionales utilizadas en el ensayo tienen una dispersión espacial muy similar entre todas (Gráfica 4). Como se observa en la gráfica 23 hay una dispersión centralizada en la zona central del gráfico.

Sí que existe alguna excepción como es el caso de la entrada TR-VA-317 (3,44831, 4,64019), perteneciente a Requena (València), que al encontrarse en la derecha de la gráfica en la parte positiva de la misma, hace referencia a un tipo varietal de mayor tamaño y número de lóculos.

Y las coordenadas (8,13064, -7,58589) que se trata de un tipo varietal amarillo de Casas Altas (València), TR-VA-215, es un tomate que tiene mucha luminosidad y brillo y gran tamaño y muchos lóculos.

En el otro extremo de la gráfica se encuentra variedades de pequeño tamaño y pocos lóculos pero con altos °Brix, como es el caso de TR-IS-001 (-507448, -0.330972), perteneciente a Israel.

4.1.4.2.- Análisis de la estructura de la planta.

Componentes	Porcentaje de Varianza	Porcentaje Acumulado
1	51,071	51,071
2	28,58	79,65
3	15,922	95,573
4	3,805	99,377
5	0,623	100

Tabla 9.- Porcentaje de variación explicado por las principales componentes.

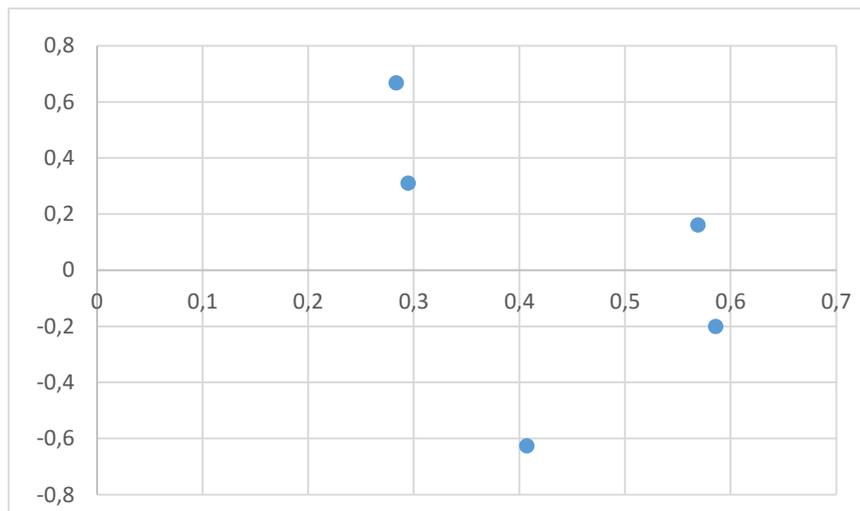
Se realizó el análisis de los componentes principales a partir de los datos adquiridos de cada entrada, la primera componente explica el 51,071%, y la segunda componente el 28,58% como se muestra en la tabla 5. La componente 1 y 2 nos explica el 79,65% de la variabilidad de los datos originales.

CARÁCTER	Componente 1	Componente 2
Altura hasta la primera inflorescencia	0,294607	0,310296
Altura hasta la última inflorescencia	0,585989	-0,200316
Nº total de inflorescencias	0,407093	-0,6263
Altura total de la planta	0,569056	0,16144
Distancia media entre la primera y la última inflorescencia	0,283328	0,66729

Tabla 10.- Correlación entre los distintos descriptores utilizados para caracterizar la estructura de la planta y las dos componentes principales.

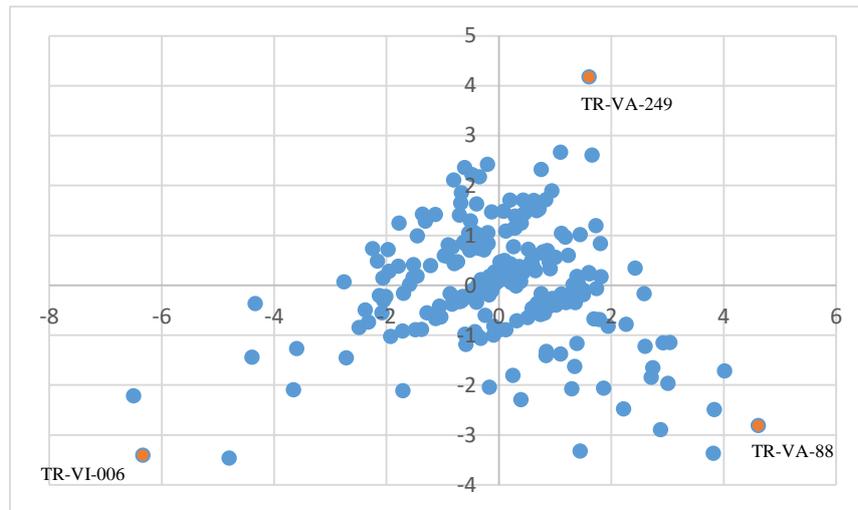
La primera componente está relacionada positivamente con los cinco caracteres de **estructura de planta** caracterizados (**altura hasta la 1ª inflorescencia, altura hasta la última inflorescencia, N° total de inflorescencias, altura total de la planta, distancia media entre la 1ª y la última inflorescencia**) (Tabla 6).

La segunda componente está relacionada positivamente con la **altura hasta la 1ª inflorescencia, la altura total de la planta y la distancia entre la primera y la última inflorescencia**. Negativamente con la **altura hasta la última inflorescencia y el número total de inflorescencia**.



Gráfica 5.- Análisis de componentes principales de los caracteres de estructura de planta para las entradas estudiadas.

La gráfica 5, nos muestra la relación que tienen los caracteres de **estructura de la planta**, y para ello se usan las coordenadas de tabla 10. Los puntos situados en la parte positiva de la gráfica 5 nos muestran la relación positiva que se ha obtenido entre los caracteres: **distancia entre la primera y la última inflorescencia, la altura hasta la 1ª inflorescencia y la altura total de la planta**. En la parte negativa de la gráfica encontraremos aquellas entradas que tengan un elevado **número de inflorescencias** y la **altura hasta la última inflorescencia** sea elevada, estos dos caracteres muestran una relación positiva entre ellos.



Gráfica 6.- Análisis de componentes principales para las entradas estudiadas para los caracteres de estructura de la planta.

Observando el espacio bidimensional (gráfica 6) que se ha obtenido tras la proyección del conjunto de entradas (Anexo E) gran parte de las variedades tradicionales de tomate caracterizadas se agrupan en la parte central del gráfico. Es decir, que la estructura de planta de estas entradas es muy similar. Son plantas con la primera inflorescencia situada a una altura alrededor de los 20 cm, la última inflorescencia se encuentra entre los 150- 160 cm., la altura total de la planta comprendida entre 200-230 cm. aproximadamente y tienden a presentar una media de 6 inflorescencias por planta.

Aquellas entradas que se encuentren situadas en la parte negativa de la gráfica 6, para ambos ejes, tienen menor altura y menor número de inflorescencias. Incluso algunas presentan un hábito de crecimiento de tipo determinado como es el caso de la entrada TR-VI-006 cuyas coordenadas son: (-6,33416, -340934). Es una entrada con plantas de hábito de crecimiento determinado, por tanto, la altura total de estas plantas es baja al igual que la altura a la cual se encuentra las inflorescencias y también posee menor número de inflorescencias.

Las entradas que se sitúan en la gráfica 6 en la parte inferior positiva del eje de abscisas, son plantas que tienden a tener un elevado número de inflorescencias. La entrada TR-VA-88 (4,61652, -2,8149) las plantas que pertenecen a esta entrada tiene un elevado número de inflorescencias y la altura a la cual se encuentra la última inflorescencia es elevada respecto a la altura total que presenta la planta.

En la parte positiva del eje de abscisas (gráfica 6) se encuentran plantas con una **distancia entre la 1ª y la última inflorescencia** elevada, como es el caso de la TR-VA-249 cuyas coordenadas son (1,6058, 4,17344). Son plantas cuya primera inflorescencia se encuentra a elevada altura, la **distancia media entre la 1ª y la última inflorescencia** también es elevada estas dos características hacen que estas plantas tengan una altura total de la planta elevada.

4.1.4.3.- Análisis del Tomato Analyzer.

Componente	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado
1	27,535	27,535
2	19,542	47,076
3	10,032	57,108
4	7,149	64,257
5	5,321	69,578
6	4,397	73,976
7	3,818	77,794
8	3,6	81,394
9	2,863	84,257
10	2,709	86,965
11	2,368	89,333
12	2,175	91,508
13	1,467	92,975
14	1,382	94,357
15	1,116	95,472
16	0,965	96,437
17	0,797	97,234
18	0,611	97,845
19	0,545	98,389
20	0,462	98,852
21	0,413	99,265
22	0,188	99,453
23	0,147	99,6
24	0,128	99,728
25	0,083	99,812
26	0,066	99,878
27	0,049	99,927
28	0,035	99,963
29	0,017	99,98
30	0,012	99,991
31	0,005	99,997
32	0,002	99,998
33	0,001	100
34	0	100
35	0	100
36	0	100

Tabla 11.- Porcentaje de variación explicado por las principales componentes.

Se realizó el análisis de componentes principales a partir de los datos adquiridos en casa entrada, la primera componente explica el 27,535%, la segunda componente el 19,542%, etc. como se muestra en la tabla 11. Las componentes 1 y 2 nos explican el 47,076 % de la variabilidad de los datos originales.

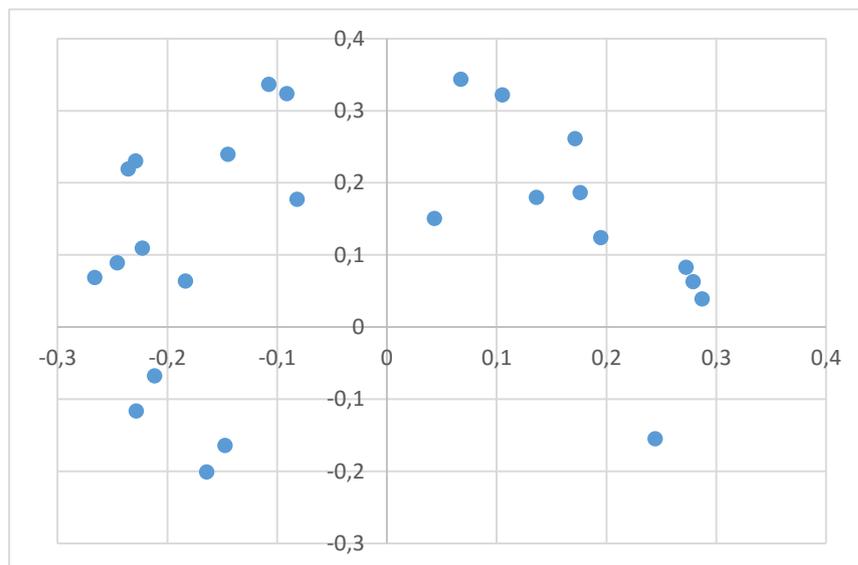
CARÁCTER	Componente 1	Componente 2
Perímetro		0,336741
Área		0,323817
Anchura media	-0,235799	0,219358
Anchura máxima	-0,229003	0,230486
Altura media	0,171389	0,261364
Altura máxima		0,321844
Curvatura con la altura		0,343783
Índice de la forma externa del fruto I	0,278929	
Índice de la forma externa del fruto II	0,287227	
Índice de la curvatura del fruto	0,272333	
Rectangularidad proximal		0,15061
Rectangularidad distal	-0,228336	
Triangularidad del fruto	0,194768	
Elipsoide		0,239417
Circular		0,176986
Rectangular	-0,211572	
Altura de los hombros	-0,245553	
Angulo macro proximal	-0,266216	
Hendidura del área proximal	-0,222817	
Angulo macro distal		-0,163959
Hendidura del área distal	-0,183571	
Protuberancia distal		0,179944
Ovoide	0,176018	0,186291
Parte más ancha Pos	-0,164262	-0,200744
Excéntrico	0,24423	-0,154689

Tabla 12.- Correlación entre los distintos descriptores utilizados en el Tomato analyzer y las dos componentes principales, se han seleccionada aquellos descriptores cuyo valor es mayor de 0,15 en valor absoluto.

La primera componente está relacionada de forma positiva con plantas que poseen frutos de tamaño grande (**altura media del fruto**), con descriptores del **índice de la forma del fruto**, dentro de los **descriptores de asimetría** con la forma **ovoide** y en los caracteres de **excentricidad interna** el valor de **excéntrico** ha sido el que se ha correlacionado de forma positiva. Esta componente está relacionada negativamente con

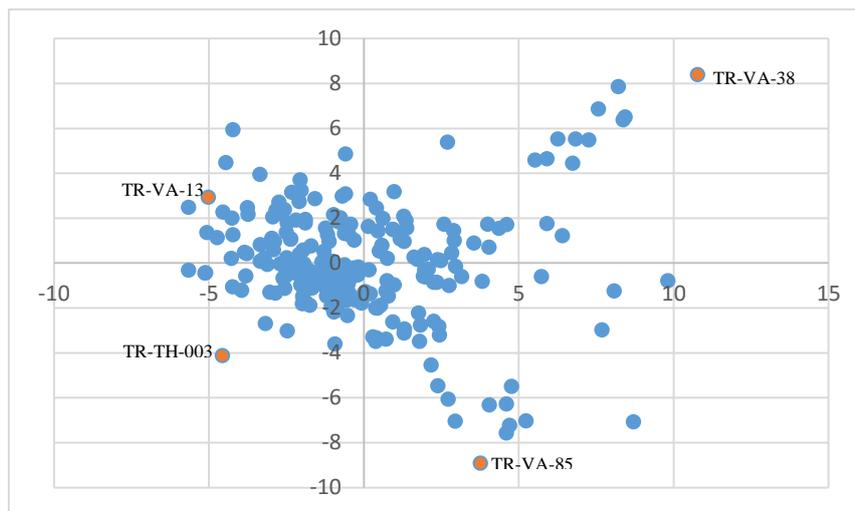
la **anchura** de los frutos (**anchura media** y **anchura máxima**), con la rectangularidad distal del fruto, con los descriptores de **homogeneidad (rectangular)**, con los descriptores de la **zona proximal del fruto (altura de los hombros, ángulo macro proximal y hendidura del área proximal)**, **zona distal del fruto (hendidura del área distal)** y; descriptores de **asimetría (Parte más ancha Pos)** (Tabla 12).

La segunda componente está relacionada de forma positiva con la mayoría de los caracteres que superan el valor de 0,15 (Tabla 12), como: descriptores **básicos (perímetro, área, anchura media, anchura máxima, altura media, altura máxima y curvatura con la altura)**, **rectangularidad proximal**, descriptores de **homogeneidad (elipsoide y circular)**, descriptor de la **zona distal del fruto (protuberancia distal)** y descriptor **asimétrico (ovoide)**. Está relacionada de forma negativa con el **ángulo macro distal**, la **parte más ancha Pos** y el descriptor de **excentricidad (excéntrico)** (tabla 12).



Gráfica 7.- Análisis de componentes principales para los descriptores del Tomato Analyzr 4.0

Como se puede observar en la gráfica 7 los puntos que se encuentran a la derecha de la misma corresponderían con variedades tradicionales de tomate que posean frutos de mayor altura (midiendo el fruto por su mitad), con un **índice de la forma externa del fruto** y de la **curvatura** más alta y; una forma **ovoide** más marcada. Estos caracteres que nos da el Tomato Analyzr están relacionados de forma negativa con los descriptores que aparecen situados en la parte izquierda de la gráfica 7, como son los **descriptores de tamaño de fruto** (excepto la altura media), **descriptores de homogeneidad** (elipsoide, circular y rectangular), **descriptores de la parte proximal del fruto**, así como los de la **parte distal** (hendidura de la parte distal).



Gráfica 8.- Análisis de componentes principales de los descriptores del Tomato Analyzer de las entradas estudiadas.

Tras la proyección de los datos tomados con el Tomato Analyzer de los frutos de la colección (Anexo F), se muestra una dispersión similar, respecto al valor que nos dan los descriptores del Tomato Analyzer (Gráfica 8). Es decir, que las características de los frutos de tomates tradicionales no son muy diferente entre las distintas variedades. Cabe destacar las excepciones, que son los puntos que se encuentran más dispares (Gráfica 8).

En la parte derecha de la gráfica 8 los puntos más dispares corresponden a entradas de tomate con forma alargada, **altura media** es elevada y los valores que marcan el **índice del fruto** también son elevados. Por ejemplo, las coordenadas (10,7722, 8.39006) corresponden a un tomate con forma de pimiento (TR-VA-38) perteneciente a la provincia de Almería (Anexo A). En cambio en la parte izquierda de la gráfica 27 se encuentran los tomates con formas **elipsoides** y **circulares**, donde se encuentran concentrados la mayoría de las entradas de la colección. Por ejemplo las coordenadas (-4,55127, 2.27) pertenecen a un tomate con forma redonda (TR-VA-13) es de la provincia de Huesca (Anexo A)

Los tomates con forma achatada y de menor tamaño están situados en la parte izquierda (Gráfica 8). La entrada que se encuentra más dispar del resto es la TR-TH-003 cuyas coordenadas son (-4,55784, -4,12568) perteneciente a Santorini (Grecia). En la parte derecha negativa (Gráfica 27) se encuentran frutos de **pequeño tamaño** y forma **circular** como es el caso de la entrada con coordenadas (3,76407, -8,92026) perteneciente a Santa Cruz de Tenerife (Anexo A).

CONCLUSIONES

1.- La colección caracterizada ha incluido variedades tradicionales de tomate con tamaño, forma, color y muchas otras características de fruto muy diferente. Este rango de variación es muy frecuente en colecciones de variedades tradicionales y pone en manifiesto la riqueza varietal del tomate tanto en España, la Comunitat Valenciana como en otros países de la Cuenca mediterránea.

2.- La caracterización realizada constituye un trabajo muy importante para avanzar en la definición de los tipos varietales de tomate existentes. Los resultados muestran la gran variación existente para las diferentes características morfológicas y agronómicas evaluadas. Con estos datos se puede contribuir para una mejora de las variedades de tomate tradicionales.

3.- En la mayoría de las variedades usadas en el ensayo (43%), la carga de frutos es media-alta. Estos datos abren la posibilidad de la mejora de este carácter en otras variedades que lo presentan de forma deficiente, siempre y cuando no se vea afectados los demás caracteres de interés en la variedad.

4.- Algunas variedades evaluadas presentan tamaños de fruto muy grande llegando a tener un peso superior a los 800 g. Este tipo de variedades tienen una demanda creciente en los mercados y pueden constituir variedades muy interesantes para su explotación comercial.

5.- Los trabajos realizados han aportado una información muy valiosa para el estudio de las variedades tradicionales de tomate tanto a nivel nacional como de otros países- Así la información generada puede ser de especial interés para futuros estudios de mejora genética y también para llevar a cabo su explotación comercial

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J.M.; (2014). Evaluación del material vegetal seleccionado del Tomate Rosa de Barbastro (*Solanum lycopersicum* L.) para la continuación del programa de mejora. Proyecto Fin de Grado. Escuela Politécnica Superior de Huesca
- Ballester Olmos, J.F. (1999). El jardín valenciano. Editorial U.P.V., Valencia España. 524pp.
- Blanca, J.; Cañizares J, Cordero L, Pascual L, Díez MJ, Nuez F (2012) Variation revealed by SNP genotyping and morphology provides insight into the origin of tomato. *PLoS One*7:e48198.
- Bouma, J.; Varallgay, G.; Batjes, N.H. (1998). Principal land use changes anticipated in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 67: 103-119.
- Carravedo, M.; Ruiz, J.I. (2005). Variedades autóctonas de tomate del País Vasco. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Casañas, F.; (2006). Varietats tradicionals, obtenció de cultivars amb característiques organolèptiques superiors i agricultura en espais periurbans Catalans. *Quaderns Agraris*, 30: 117-127.
- Cebolla Jaime. (2005). *Recuperación de variedades tradicionales de tomate y pimiento. Caracterización y mejora genética*. Fernando Nuez. Universitat Politècnica de València.
- Cebolla-Cornejo, J., Roselló, S., & Nuez, F. (2013). Phenotypic and genetic diversity of Spanish tomato landraces. *Scientia Horticulturae*. Retrieved from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030442381300407X>
- Cebolla-Cornejo, J.; Soler, S.; Nuez, F.(2007). Genetic erosion of traditional varieties of vegetable crops in Europe: Tomato cultivation in Valencia (Spain) as a case study. *International Journal of Plant Production*, 1: 113-128
- Cerdán J. (2015). *Caracterización morfológica y agronómica de una colección de variedades tradicionales de tomate de Valencia*. Salvador Soler. Universitat Politècnica de València. Disponible en: riunet.upv.es
- Cortés-Olmos C, Valcárcer JV, Roselló J, Díez MJ, Cebolla-Cornejo J. (2015). Traditional Eastern Spanish varieties of tomato. *Scientia Agricola*, 5:420-431
- Díez M.J.; Nuez, F.; (2008) Tomato. In: Prohens J, Nuez F (eds) *Handbook of plant breeding: vegetables II*. Springer, New York, pp 249-323
- Dominguez A. 1998. Conservación, caracterización y redistribución de variedades hortícolas tradicionales. Experiencias con agricultores ecológicos en Valencia.
- Escribá, C.; Baviera, A.; Buitrago, J.M.; (2010). Marcas de calidad agraria en la Comunidad Valenciana. En: *El derecho civil valenciano tras la reforma del estatuto de autonomía*. Ed.: Ramón Fernández, F. Tirant. Valencia, España.
- FAO. (2015). FAOSTAT. Base de datos estadísticos. <http://www.faostat.fao.org>.

- Ferrer Ripollés, M.A.; Zaragoza Rovira, G.; (1980). El país valencià. Anaya. Madrid, España. 258 pp.
- Figàs, M. R., Prohens, J., Raigón, M. D., Fernández-de-Córdova, P., Fita, A., & Soler, S. (2015a). Characterization of a collection of local varieties of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) using conventional descriptors and the high-throughput phenomics tool Tomato analyzer. *Genetic Resource and Crop Evolution*, 62(2), 189-204. Retrieved from: <http://doi.org/10.1007/s10722-014-0142-1>
- Figàs, M.R.; Prohens, J; Raigón, M.D.; Fernández de Córdova, P.; Fita, A; Soler, S. (2014). Caracterización y tipificación de una colección de variedades tradicionales de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) de València. *Agrícola Vergel*, 373: 118-124.
- García- Martínez, S. (1998). Caracterización de variedades tradicionales de tomate tipo “De la pera”. Trabajo Final de Carrera. Universidad Miguel Hernández.
- García-Martínez, S.; Corrado, G.; Ruiz J.J.; Rao, R.; (2013) .Diversity and structure of a simple of traditional Italian and Spanish tomato accessions. *Genet Resour Crop Evol* 60:789-798
- García- Martínez, S.; Alonso, A.; Rubio, F.; Grau, A.; Valero, M.; Ruiz, J.J.; (2013^a). Nuevas líneas de mejora de tomate Muchamiel resistentes a virus obtenidas en el programa de mejora genética de la EPSO-UMH. VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas, Madrid.
- García- Martínez, S.; Alonso, A.; Rubio, F.; Grau, A.; Valero, M.; Ruiz, J.J.; (2013^b). Líneas de tomate “De la Pera” obtenidas en la Universidad Miguel Hernández resistentes a diversas virosis. VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas, Madrid.
- Guzmán, G.; Gonzálo de Molina, M. y Sevilla, E. (2000). Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Junta consultiva agrícola. (1914). *Avance estadístico de la riqueza en España representa la producción media anual de las plantas hortícolas y plantas industriales*. Ministerio de Fomento.
- Martínez, M.M.; (2002). La administración de justicia anadalusí en materia de riegos. El Tribunal de las Aguas de Valencia en la Edad Media. En: La herencia árabe en la agricultura y el bienestar de occidente. Nuez, F. (Ed.). Editorial U.P.V. Valencia, España. Pp 371-411
- Mazzucato ,A.; Papa, R; Bitocchi, E.; Mosconi, P.; Nanni, L.; Negri, V.; Picarella, M.E.; Siligato, F.; Soressi, G.P.; Tiranti, B.; Veronesi, F.; (2008). Genetic diversity, structure and marker-trait associations in a collection of Italian tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. *Theor Appl Genet* 116:657-669
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2016. Estadísticas agricultura. Superficie y producción anuales de cultivo. Disponible en: www.magrama.org.es

- Nuez, F., Rodríguez del Rincón, A. (1995). *El cultivo del tomate*. Mundi-Prensa.
- Peralta, I.E.; Knapp, S.; Snooper, D.M. (2006). Nomenclature for wild and cultivated tomatoes. *Tomato Genetics Cooperative Report* no. 56:6-12
- Quer, J.; (1762-1784). *Flora española o Historia de las plantas que se crían en España*. VI Vols. Ibarra, Madrid, España
- Raggi, L.; Tiranti, B.; Negri, V.; (2013). Italian common bean landraces: diversity and population structure. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60: 1515-1530
- Ramón Fernández, F.; (2001). La regulación de la marca de calidad “CV” en los productos agrarios y agroalimentarios de la Comunidad Valenciana. En: “Régimen jurídico de la seguridad y calidad de la producción agraria”. IX Congreso Nacional de Derecho Agrario. Logroño, España. pp. 258
- Rick, C. M.; (1976). Tomato (family Solanaceae). In: Simmonds, N. W. (ed.) *Evolution of Crop Plants*. Longman Publications, New York. pp. 268-273
- Soler, S.; Prohens, J.; López, C.; Aramburu, J.; Galipienso, L.; Nuez, F.; (2010). Viruses infecting tomato in Valencia, Spain: occurrence, distribution and effect of seed origin. *Journal of Phytopathology*, 158: 797-805
- Soler, S.; Valcárcel, J.V.; Fernández de Córdova, P.; Nuez, F.; Cebolla-Cornejo J.; (2001). Las variedades tradicionales de cultivos hortícolas: recuperando un pasado. *Vida Rural*, 133: 42-45
- Tarradell, M.; Sanchis Guarner, M.; (1965). *Història de Pais Valencià* (vol. I). Edicions 62 S.A., Barcelona, España. pp 392.
- Terzopoulos P.J.; Bebeli P.j.; (2010) .Phenotypic diversity in Greek tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. *Sci Hortic* 126:138-144
- Zeven, A.C.; (2002). Traditional maintenance breeding of landraces: 2. Practical and theoretical considerations on maintenance of variation of landraces by farmers and gardeners. *Euphytica*, 123 (2): 147-158

ANEXOS

ANEXO A.

- Colección de variedades tradicionales de tomate de la Comunitat Valenciana a la cuales se les ha realizado la caracterización morfológica-agronómica

ENTRADAS	DENOMINACIÓN	LOCALIDAD	PROVINCIA
TR-VA-002	Valenciana	El Perelló	València
TR-VA-123	Tomaca marmande	Xeraco,	València
TR-VA-125	Tomaca valenciana	Chelva	València
TR-VA-126	Tomaca llista gros	Venta del Moro	València
TR-VA-128	Tomaca llarga	Venta del Moro	València
TR-VA-129	Tomaca cuarenteno; torrentí	Aldaia	València
TR-VA-144	Tomaca	Ademuz	València
TR-VA-145	Tomaca de pimentón	Fontanars dels Alforins	València
TR-VA-162	Tomaca beninova	València	València
TR-VA-167	Tomaca	Aras de los Olmos	València
TR-VA-174	Tomaca valenciana	Alboraya	València
TR-VA-176	Tomaca de pimentó	Yátova	València
TR-VA-180	Tomaca valenciana	Turís	València
TR-VA-185	Tomaca valenciana	Moncada	València
TR-VA-186	Tomaca valenciana	València	València
TR-VA-188	Tomaca valenciana	Albuixech	València
TR-VA-191	Tomaca mutxamel	Alboraya	València
TR-VA-192	Tomaca valenciana	El Perelló;Sueca	València
TR-VA-193	Tomaca valenciana; patots	Foios	València
TR-VA-194	Tomaca valenciana	Cullera	València
TR-VA-195	Tomaca valenciana	Vinalesa	València
TR-VA-196	Tomaca valenciana rosa	Moncada	València
TR-VA-197	Tomaca valenciana	Moncada	València
TR-VA-198	Tomaca pimientó; pereta de Alacant	Catarroja	València
TR-VA-199	Tomaca pimientó; pereta de Alacant	Moncada	València
TR-VA-204	Tomaca cuarenteno	El Perelló	València
TR-VA-205	Tomaca valenciana	Paterna	València
TR-VA-207	Tomaca valenciana	L'Alcúdia	València
TR-VA-209	Tomaca	Xirivella	València
TR-VA-210	Tomaca	Silla	València
TR-VA-211	Tomaca	El Puig	València
TR-VA-212	Tomaca valenciana	Paterna	València
TR-VA-215	Tomaca groga de Ademús	Casas Altas	València
TR-VA-227	Tomaca flor de baladre	València	València
TR-VA-231	Tomaca valenciana	Villargordo del Cabriel	València
TR-VA-232	Tomaca valenciana	Museros	València
TR-VA-233	Tomaca valenciana	Macastre	València
TR-VA-236	Tomaca beninova	València	València
TR-VA-237	Tomaca cuarenteno	València	València
TR-VA-247	Tomaca mutxamel	Catarroja	València
TR-VA-257	Tomaca	Almussafes	València
TR-VA-258	Tomaca valenciana	El Perelló;Sueca	València

ENTRADAS	DENOMINACIÓN	LOCALIDAD	PROVINCIA
TR-VA-259	Tomaca valenciana	Picassent	València
TR-VA-261	Tomaca valenciana	El Perelló; Sueca	València
TR-VA-262	Tomaca valenciana	Quatretonda	València
TR-VA-263	Tomaca valenciana	Alginet	València
TR-VA-292	Rodona Rosada	Ademús	València
TR-VA-293	Valenciana Rosada	Agullent	València
TR-VA-294	Plana Rosada	Agullent	València
TR-VA-295	Valenciana	Agullent	València
TR-VA-296	Valenciana	Albalat de la Ribera	València
TR-VA-298	Valenciana Rosada	Bocairent	València
TR-VA-299	Plana	Burriana	València
TR-VA-300	Plana	Camporrobles	València
TR-VA-302	Valenciana	Castellonet de la Conquesta	València
TR-VA-304	Plana Rosada	Fuenterrobles	València
TR-VA-305	Pimentó	Fontanars del Alforins	València
TR-VA-306	Valenciana	L'Elinana	València
TR-VA-307	Rodona Cordiforme	Macastre	València
TR-VA-309	Valenciana	Naquera	València
TR-VA-311	Valenciana	Picanya	València
TR-VA-312	Valenciana	Pinedo	València
TR-VA-313	Valenciana	Pinedo	València
TR-VA-314	Valenciana	Puçol	València
TR-VA-315	Valenciana	El Puig	València
TR-VA-316	Valenciana	La Pobla de Vallbona	València
TR-VA-317	Plana	Requena	València
TR-VA-318	Plana Rosada	Sellent	València
TR-VA-319	Valenciana Rosada	Set Aigües	València
TR-VA-320	Valenciana	Sagunt	València
TR-VA-321	Valenciana	Silla	València
TR-VA-322	Valenciana	Sant Joan d'Alacant	València
TR-VA-323	Valenciana	Sueca	València
TR-VA-324	Valenciana	Toga	València
TR-VA-325	Valenciana	Torrent	València
TR-VA-326	Valenciana	Torres Torres	València
TR-VA-327	Valenciana	Turís	València
TR-VA-328	Valenciana	Utiel	València
TR-VA-003	De Penjar	Alcalà de Xivert	Castelló
TR-VA-137	Tomaca de la zona	Viver	Castelló
TR-VA-138	Tomaca de pera alargado	Jérica	Castelló
TR-VA-146	Tomaca xicotet de penjar	Onda	Castelló
TR-VA-151	Tomaca de conserva	Villahermosa del Río	Castelló
TR-VA-153	Tomaca	Villahermosa del Río	Castelló
TR-VA-156	Tomaca rosado	Onda	Castelló
TR-VA-216	Tomaca	Masía de la Baseta; Morella	Castelló
TR-VA-234	-	Cabanes	Castelló
TR-VA-235	Tomaca redondo	Vilanova d'Alcolea	Castelló
TR-VA-248	Tomaca	Portell de Morella	Castelló
TR-VA-249	Tomaca	Castelló de la Plana	Castelló
TR-VA-256	Tomaca valenciana	Geldo	Castelló
TR-VA-301	Plana	Castellfort	Castelló
TR-VA-303	Pimentó	Cinctorres	Castelló
TR-VA-308	Plana Rosada	Morella	Castelló

ENTRADAS	DENOMINACIÓN	LOCALIDAD	PROVINCIA
TR-VA-001	Mutxamel	Mutxamel	Alacant
TR-VA-130	Tomaca	Jalón	Alacant
TR-VA-133	Tomaca mutxamel	Novelda	Alacant
TR-VA-135	Tomaca mutxamel	La Aparecida;Orihuela	Alacant
TR-VA-168	Tomaca cuarentón	Rojales	Alacant
TR-VA-169	Tomaca mutxamel del terreno	El Campello	Alacant
TR-VA-170	Tomaca mutxamel	Sant Joan d'Alacant	Alacant
TR-VA-177	Tomaca	Cañada	Alacant
TR-VA-182	Tomaca mutxamel	Mutxamel	Alacant
TR-VA-183	Tomaca mutxamel	Mutxamel	Alacant
TR-VA-184	Tomaca mutxamel	Mutxamel	Alacant
TR-VA-189	Tomaca mutxamel-1	Sant Joan D'alacant	Alacant
TR-VA-190	Tomaca mutxamel-2	Sant Joan D'alacant	Alacant
TR-VA-208	Tomaca de colgar	La Romana	Alacant
TR-VA-213	Tomaca mutxamel	Torrellano;Elx	Alacant
TR-VA-217	Tomaca flor de baladre	Elx	Alacant
TR-VA-297	De Borseta	Algorfa	Alacant
TR-VA-310	Mutxamel	Oriola	Alacant

- **Colección de variedades tradicionales de tomate de España, exceptuando la C. Valenciana, a las cuales se les ha realizado la caracterización morfológica y agronómica.**

ENTRADA	DENOMINACIÓN	LOCALIDAD	PROVINCIA
TR-VA-13	Tomate rosa	Quicena	Huesca
TR-VA-277	Tomate rosa de Barbastro	Huesca	Huesca
TR-VA-14	Tomate gordo colorado	Rueda de Jalón	Zaragoza
TR-VA-15	Tomate gordo morado	Rueda de Jalón	Zaragoza
TR-VA-16	Tomate morado de plaza	Alcañiz	Teruel
TR-VA-11	Tomate	Gea de Albarracín	Teruel
TR-VA-12	Tomate	Gea de Albarracín,	Teruel
TR-VA-18	Tomate pimiento	Purchil	Granada
TR-VA-19	Tomate caqui	Ugíjar	Granada
TR-VA-34	Tomate del país	Puebla de Don Fadrique	Granada
TR-VA-42	Tomate	Pitrés	Granada
TR-VA-43	Tomate huevo de toro	La Peza	Granada
TR-VA-44	Tomate corazón de toro	La Peza	Granada
TR-VA-20	Tomate morado	Jimera de Líbar	Málaga
TR-VA-22	Tomate	Algeciras	Cádiz
TR-VA-23	Tomate caqui	Benaocaz	Cádiz
TR-VA-24	Tomate corriente	Benaocaz	Cádiz
TR-VA-26	Tomate roteño	Rota	Cádiz
TR-VA-27	Tomate gordo borondo	Alcalá la Real	Jaén
TR-VA-28	Tomate gordo	Canena	Jaén
TR-VA-276	Tomate negro de Jaén	Jaén	Jaén
TR-VA-33	Tomate negro de Siles	Siles	Jaén
TR-VA-32	Tomate pimiento largo	Jauja	Córdoba
TR-VA-35	Tomate	Ribera del río Nicoba	Huelva
TR-VA-37	Tomate muchamiel	Laujar de Andarax	Almería
TR-VA-38	Tomate	Laujar de Andarax	Almería
TR-VA-40	Tomate de San Pedro	Laujar de Andarax	Almería
TR-VA-44	Tomate	Laujar de Andara	Almería

ENTRADA	DENOMINACIÓN	LOCALIDAD	PROVINCIA
TR-VA-49	Tomate de pera;de indústria	Son Ferriol.Mallorca	Baleares
TR-VA-57	Tomate de poma	Torroella de Montgrí	Girona
TR-VA-58	Tomate tres cantons	Verges	Girona
TR-VA-63	Tomate marmande; cuarenteno	Verges	Girona
TR-CA-001	LC 433 Pera Girona	-	Girona
TR-CA-002	LC95 Montserrat	-	-
TR-CA-13	Tomate palosanto	Balaguer	Lleida
TR-CA-28	Tomate pometa tardía	Lleida	Lleida
TR-CA-42	Tomate de Montserrat	Masnou	Barcelona
TR-CA-48	Tomate de creu rosa	Sant Quintí de Mediona	Barcelona
TR-VA-60	Tomate esquena verd rosa	Manresa	Barcelona
TR-VA-61	Tomate esquena verd	Manresa	Barcelona
TR-VA-70	Tomate pometa tres caires	Ca l'anima;Sant Jaume.Argentona	Barcelona
TR-VA-72	Tomate Gros buit vermell;de plat acostellat	Ca l'Hortela;San Quintí de Mediona	Barcelona
TR-VA-73	Tomate petit	El Vendrell	Tarragona
TR-VA-81	Tomate negro	Valle de Guerra.	Santa Cruz de Tenerife
TR-VA-84	Tomate	Barranco Agua Asensio;Breña Alta.La Palma	Santa Cruz de Tenerife
TR-VA-91	Tomate	Lomo el Balo.Valle Gran Rey.Gomera	Santa Cruz de Tenerife
TR-VA-92	Tomate cagón grande	Valle Gran Rey.Gomera	Santa Cruz de Tenerife
TR-VA-85	Tomatillo	La Caleta.Hierro	Santa Cruz de Tenerife
TR-VA-86	Tomate cagón	Vallehermoso.Gomera	Santa Cruz de Tenerife
TR-VA-87	Tomate	La Laguna.Tenerife	Santa Cruz de Tenerife
TR-VA-88	Tomate chicón	Tetir.Fuerteventura	Las Palmas
TR-VA-89	Tomate	Betancuria.Fuerteventura	Las Palmas
TR-VA-82	Tomate de manzana negra	Guatiza.Teguise.Lanzarote	Las Palmas
TR-VA-83	Tomate blanco	Conil.Tías.Lanzarote	Las Palmas
TR-VA-93	Tomate	Cacabelos	León
TR-VA-94	Tomate	Quilós	León
TR-VA-95	Tomate	Quilós	León
TR-VA-96	Tomate pequeño	Balouta	León
TR-VA-99	Tomate	Jiménez de Jamuz	León
TR-VA-97	Tomate	Palencia	Palencia
TR-VA-98	Tomate	Alaejos	Valladolid
TR-VA-100	Tomate	Retamoso de la Jara	Toledo
TR-VA-102	Tomate	Tolosa	Albacete
TR-VA-103	Tomate pimiento	Mariana	Cuenca
TR-VA-104	Tomate	Villaseca	Cuenca
TR-VA-108	Tomate	Sigüenza	Guadalajara
TR-VA-109	Tomate moruno	Cañete	Cuenca
TR-VA-244	Tomate morado	Anchuras	Ciudad Real
TR-VA-245	Tomate negrillo	La Almoguera	Guadalajara

ENTRADA	DENOMINACIÓN	LOCALIDAD	PROVINCIA
TR-VA-250	Tomate moruno de El Avellanar	San Pablo de los Montes	Toledo
TR-VA-253	Tomate casco duro	Ribagorda	Cuenca
TR-VA-255	Tomate moruno	Azucaica	Toledo
TR-VA-110	Tomate gordo rosa	Hoyos	Cáceres
TR-VA-111	Tomate flor de baladre	Campo de Cartagena	Murcia
TR-VA-112	Tomate pimiento	Campo de Cartagena	Murcia
TR-VA-113	Tomate de pera	Murcia	Murcia
TR-VA-116	Tomate muchamiel	Campillo.Lorca	Murcia
TR-VA-219	Tomate huevo paloma mediano	Águilas	Murcia
TR-VA-221	Tomate muchamiel	Yecla	Murcia
TR-VA-222	Tomate	Aledo	Murcia
TR-VA-117	Tomate	Murcia	Murcia
TR-VA-238	Tomate apunzonado	Murcia	Murcia
TR-VA-119	Tomate	Bilbao	Vizcaya
TR-VA-241	Tomate morado de Aretxabaleta;borracho	Aretxabaleta	Guipúzcoa
TR-VA-243	Tomate mokoluze;puntaluze	Markina/Guernika	Vizcaya
TR-VA-120	Tomate acorazonado	Calahorra	La Rioja
TR-VA-121	Tomate cabezón	Cabezón de la Sal	Cantabria
TR-VA-275	Tomate	Pedreña.Marina de Cudeyo	Cantabria
TR-VA-239	Tomate Corazón de Fitero	Fitero	Navarra
TR-VA-240	Tomate Narbarte	Narbarte	Navarra
TR-VA-242	Tomate morado tardío	Navarra	Navarra

- **Colección de variedades tradicionales de tomate Francia, Italia, Grecia e Israel de las cuales se ha realizado una caracterización morfológica-agronómica y evaluación productiva.**

ENTRADA	DENOMINACIÓN	PAÍS
TR_TH_001	Areti	Grecia
TR_TH_002	Makedonia	Grecia
TR_TH_003	Santorini	Grecia
TR_MO_001	Marmande	Italia
TR_MO_002	Saint Pierre	Italia
TR_MO_003	Moneymaker	Italia
TR_MO_004	Outre (Coeur de Boeuf)	Italia
TR_VI_001	San Marzano	Italia
TR_VI_002	Monalbo	Italia
TR_VI_003	Ailsa Craig	Italia
TR_VI_004	Da Serbo	Italia
TR_VI_005	Pera Abruzzo	Italia
TR_VI_006	M82	Italia
TR_PO_001	Principe Borguese	Francia
TR_PO_002	20 SMEC-3	Francia
TR_PO_003	Piennolo Rosso	Francia
TR_PO_004	Acampora	Francia

ENTRADA	DENOMINACIÓN	PAÍS
TR_IS_001	DZ52	Israel
TR_IS_002	9457 cherry	Israel
TR_IS_003	9466 jj	Israel

ANEXO B.

- **Descriptores empleados para la caracterización de una colección de entradas de variedades tradicionales de tomate valencianas**

Descriptores cualitativos de planta:

1. Hábito de crecimiento: 1, determinado; 2, semideterminado; 3, indeterminado
2. Forma de la hoja: 1, hoja regular; 2, hoja de patata; 3, DOUBLE FEATHERED
3. Posición de la hoja: 1, semierecta; 2, horizontal; horizontal un poco inclinada; 4, inclinada
4. Borde de la hoja: 1, entero; 2, ondulado; 3, serrado; 4, fuertemente serrada

Descriptores cualitativos de inflorescencia:

5. Inflorescencia: 1, uníparo; 2, espina de pez; 3, bifurcado; 4, irregular; 5, compuesta
6. Hojas en la inflorescencia: 1, no hojas; 2, frondoso; 3, ramificación frondosa
7. Posición del estilo: 1, insertado; 2, mismo nivel que los estambres; 3, ligeramente exerto; 4, altamente exerto

Descriptores cualitativos de fruto

8. Pedicelo sin unión: 0, ausencia; 1, presencia
9. Color externo del fruto: 1, amarillo; 2, naranja; 3, rosa; 4, rojo; 5, morado; 6, marrón; 7, verde
10. Hombros verdes: 0, uniforme; 1, ligeramente verde; 2, medianamente verde; 3, verde fuerte.
11. Color de la piel: 1, incolora, 2 amarilla
12. Forma predominante del fruto: 1, achatado ; 2, rectangular; 3, elipsoide; 4, obovoide; 5, redondo; 6, corazón de buey; 7, alargado; 8, corazón
13. Forma del hombro del fruto: 1, aplanado; 2, ligeramente hundido; 3, moderadamente hundido; fuertemente hundido
14. Forma de la cicatriz del pistilo: 1, punteada; 2, estrellada; 3, lineal; 4, irregular
15. Fasciación del fruto
16. Hinchazón (presencia de cavidad): 1, leve; 5, intermedio; 7, severo
17. Nervadura en el extremo del cáliz: 1, muy débil; 2, débil; 3, intermedio; 4, fuerte
18. Tamaño del fruto: 1, muy pequeño (<3 cm); 2, pequeño (3-5 cm); 3, intermedio (5,1 – 8 cm); 4, grande (8,1-10 cm); 5, muy largo (>10 cm)
19. Carga del fruto: 1, escasa; 3 medio-escasa; 5, medio; 7 medio-alto; 9, alto

Descriptores cuantitativos de fruto

20. Peso de un fruto (g.)
21. Número de lóculos

Descriptores de calidad de fruto

1. °Brix (0 a 85% °Brix)
2. Colorímetro
 - a. L
 - b. b
 - c. a
3. Firmeza

ANEXO C.

- Descriptores morfométricos y colométricos usados del Tomato Analyzer

Descriptores del Tomato Analyzer

- Descriptores básicos
 1. Perímetro
 2. Área
 3. Anchura media (Width Mid-Height)
 4. Anchura máxima
 5. Altura media (Height Mid-Width)
 6. Altura máxima
 7. Curvatura con la altura (Curved height)
- Descriptores del índice de la forma del fruto
 8. Índice de la forma externa del fruto I
 9. Índice de la forma externa del fruto II
 10. Índice de la curvatura del fruto
- Descriptores de rectangularidad
 11. Rectangularidad proximal
 12. Rectangularidad distal
 13. Triangularidad del fruto
- Descriptores de homogeneidad
 14. Elipsoide
 15. Circular

- 16. Rectangular
- Descriptores de la zona proximal del fruto
 - 17. Altura de los hombros
 - 18. Angulo micro proximal
 - 19. Angulo macro proximal
 - 20. Hendidura del área proximal
- Descriptores de la zona distal del fruto
 - 21. Angulo micro distal
 - 22. Angulo macro distal
 - 23. Hendidura del área distal
 - 24. Protuberancia distal
- Descriptores asimétricos
 - 25. Obovoide
 - 26. Ovoide
 - 27. V. asimétrico
 - 28. H. asimétrico. Ob.
 - 29. H. asimétrico. Ov.
 - 30. Parte más ancha Pos
- Descriptores de excentricidad internos
 - 31. Excéntrico
 - 32. Excentricidad proximal
 - 33. Excentricidad distal
- Descriptores del color interno del fruto
 - 34. Promedio L*
 - 35.** Promedio Hue
 - 36.** Promedio Croma

ANEXO D.

- **Coordenadas para cada entrada estudiada, a partir del análisis de componentes realizado para los caracteres de calidad del fruto.**

ENTRADA	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
TR-CA-001	0,135497	-0,0414903
TR-CA-002	-0,677115	0,98613
TR-IS-001	-5,07448	-0,330972
TR-IS-002	-5,15313	-1,30629
TR-IS-003	-2,31436	-1,22838
TR-MO-001	-1,1107	-0,231966
TR-MO-002	-0,817349	-0,225109
TR-MO-003	-2,11999	-0,837024
TR-MO-004	1,08256	1,74485
TR-PO-001	-3,27389	-0,194643
TR-PO-002	-2,44817	-0,770434
TR-PO-003	-3,01202	-0,863063
TR-PO-004	-4,61706	-1,14835
TR-TH-001	-0,89784	-0,172008
TR-TH-002	-2,22314	-0,0423771
TR-TH-003	-1,76159	-0,306535
TR-VA-001	-0,278953	0,40306
TR-VA-002	1,07623	-0,743143
TR-VA-003	1,01564	-4,77799
TR-VI-001	-2,54665	-0,266238
TR-VI-002	-2,49074	-0,811997
TR-VI-003	-2,12661	-1,07933
TR-VI-004	0,630925	-5,04729
TR-VI-005	-1,20036	-0,0214824
TR-VI-006	-2,80018	-1,16684
TR_CA_13	-0,780207	-0,440673
TR_CA_28	-0,613843	-0,369846
TR_CA_42	-1,56998	0,581276
TR_CA_48	-0,410943	-1,23952
TR_VA_11	-0,635573	0,13516
TR_VA_12	-0,628396	-0,0997201
TR_VA_13	0,619553	1,36956
TR_VA_14	-0,894892	0,298558
TR_VA_15	-0,0782586	0,561638
TR_VA_16	-1,19373	1,42777
TR_VA_18	-0,0711393	-1,1634
TR_VA_19	-0,507222	-0,206558
TR_VA_20_A	2,06746	1,92057
TR_VA_20_B	-0,275344	0,370353
TR_VA_22	1,1349	1,9443

TR_VA_23	-0,520144	1,39791
TR_VA_24	0,265781	-0,712398
TR_VA_26	-0,522954	0,489368
TR_VA_27	1,45399	0,463535
TR_VA_28	-0,474606	0,242067
TR_VA_32	-0,973653	-0,498556
TR_VA_33	-0,38716	0,559962
TR_VA_34	-0,177006	-0,230339
TR_VA_35	-0,186947	-0,723157
TR_VA_37	-0,189658	-0,0929606
TR_VA_38	-1,0245	-0,85915
TR_VA_40	-0,590895	0,119945
TR_VA_42	-1,41614	-0,252209
TR_VA_43	2,17273	1,57695
TR_VA_44	1,78761	1,67325
TR_VA_45	1,94945	0,686725
TR_VA_49	-1,66749	-1,25965
TR_VA_57	-0,233285	-0,0507637
TR_VA_58	1,62583	-5,7386
TR_VA_60	-1,02941	0,341886
TR_VA_61	-1,20455	-0,232125
TR_VA_63	0,142966	0,417369
TR_VA_70	-0,945108	-0,0206523
TR_VA_72 _ A	-0,542681	1,06107
TR_VA_72 _ B	-0,55302	0,195266
TR_VA_72 _ C	-1,0402	0,0355231
TR_VA_73	-1,5935	-1,05508
TR_VA_81	0,0325919	-0,0604019
TR_VA_82	-0,543664	-0,105009
TR_VA_83	-0,574	0,626132
TR_VA_84	-0,0139909	0,192357
TR_VA_85	-3,05679	0,819019
TR_VA_86	0,0755115	1,13467
TR_VA_87	-2,07887	-0,327756
TR_VA_88	-1,43688	0,297238
TR_VA_89	-2,46741	0,0809626
TR_VA_91	-0,331408	0,577261
TR_VA_92	-1,81971	-0,428249
TR_VA_93	3,29975	-5,22883
TR_VA_94	3,65122	-5,18874
TR_VA_95	0,499618	0,509369
TR_VA_96	-1,52871	-0,0443006
TR_VA_97	1,08268	0,464454
TR_VA_98	0,102285	0,940951
TR_VA_99	1,17629	0,568841
TR_VA_100 _ A	0,0255848	0,501112

TR_VA_100 _ B	-1,50186	-0,345917
TR_VA_102	1,69469	1,56673
TR_VA_103	-0,964094	-0,124891
TR_VA_104	1,60955	1,94849
TR_VA_108	-0,730403	-1,05073
TR_VA_109	1,08803	0,582058
TR_VA_110	2,41393	0,917836
TR_VA_111	-0,130208	1,4321
TR_VA_112	-0,913657	0,341473
TR_VA_116	0,206704	-0,060445
TR_VA_117	-4,02127	-0,771399
TR_VA_119	1,48665	0,617228
TR_VA_120	1,28778	0,763109
TR_VA_121	-1,03654	0,0262514
TR_VA_123	0,0727022	0,482527
TR_VA_125	-1,21732	-0,345089
TR_VA_126	-0,263233	0,243211
TR_VA_128	-0,717718	0,0958058
TR_VA_129	-0,0150092	0,512777
TR_VA_130	-0,302728	0,0357
TR_VA_133	0,39919	-0,792883
TR_VA_135	0,91642	0,0669749
TR_VA_137	1,44736	1,48687
TR_VA_138	-0,658272	0,243281
TR_VA_144	-0,341506	1,51941
TR_VA_145	-0,783074	0,378166
TR_VA_146	-3,22413	-0,245186
TR_VA_151	-0,631409	-0,176092
TR_VA_153	0,775244	1,62372
TR_VA_156	-0,11288	2,08067
TR_VA_162	-0,818948	0,368345
TR_VA_167 _ A	-0,137835	0,303918
TR_VA_167 _ B	-0,0378909	-1,72736
TR.VA_168	-0,039749	0,137405
TR_VA_169	0,460675	-0,617312
TR_VA_170	-0,20153	-0,697666
TR_VA_174	0,113343	-1,44728
TR_VA_176 _ A	-0,786213	-0,413268
TR_VA_176 _ B	-1,32254	-1,26943
TR_VA_177	-1,48766	-0,128103
TR_VA_180	0,883248	-0,296904
TR_VA_182	0,109545	-0,6339
TR_VA_183	0,462034	-1,56264
TR_VA_184	0,846851	-0,668885
TR_VA_185	-0,366376	1,13842
TR_VA_186	0,209026	0,199453

TR_VA_188	-0,245236	0,891128
TR_VA_189	0,442802	-0,213416
TR_VA_190	1,09109	-1,18613
TR_VA_191	0,459465	-1,18035
TR_VA_192 _ A	0,161931	0,229454
TR_VA_192 _ B	1,09431	-1,83599
TR_VA_193 _ A	-0,110643	0,137555
TR_VA_193 _ B	-1,54574	0,904671
TR_VA_194	0,787968	-1,55044
TR_VA_195	0,440478	-0,814193
TR_VA_196	1,33139	-0,300259
TR_VA_197	-0,538846	-0,381062
TR_VA_198	-0,179261	-1,70682
TR_VA_199	-0,947234	-0,447689
TR_VA_204	0,150205	0,198421
TR_VA_205	0,188963	-0,404629
TR_VA_207	1,70371	0,235959
TR_VA_208	-2,66126	-0,519061
TR_VA_209	2,45432	0,627737
TR_VA_210	0,119086	0,201574
TR_VA_211	1,12512	-0,408138
TR_VA_212	0,167721	-0,857718
TR_VA_213	-0,840463	-0,51919
TR_VA_215	8,13064	-7,58589
TR_VA_216	-0,751106	-0,45229
TR_VA_217	-0,417496	-0,257731
TR_VA_219	-2,58483	-0,819532
TR_VA_221	0,391241	-0,70469
TR_VA_222	1,7196	0,248949
TR_VA_227	0,514812	-0,551571
TR_VA_231 _ A	1,94078	0,315892
TR_VA_231 _ B	-1,42578	-0,296598
TR_VA_232	-0,0388902	-0,467039
TR_VA_233	1,12243	-0,433224
TR_VA_234	0,462049	-0,257859
TR_VA_235	1,32159	-0,0454227
TR_VA_236	0,461989	0,0346858
TR_VA_237	-0,704758	0,989172
TR_VA_238	-0,632317	0,246785
TR_VA_239	1,30346	-0,110356
TR_VA_240	1,35529	-0,241043
TR_VA_241	0,539517	1,41136
TR_VA_242	1,18381	1,82625
TR_VA_243	1,49697	0,448619
TR_VA_244	1,37236	0,979191
TR_VA_245 _ A	0,480382	1,40365

TR_VA_245_B	1,3069	1,15675
TR_VA_247	0,382391	-0,678916
TR_VA_248	2,33655	0,701071
TR_VA_249	1,84407	0,309576
TR_VA_250	0,956952	-0,710993
TR_VA_253	-0,520004	0,262448
TR_VA_255	2,67557	1,90158
TR_VA_256	-0,544282	0,0822696
TR_VA_257	1,80024	-1,14592
TR_VA_258	0,987717	-0,263363
TR_VA_259	1,13265	-0,0177516
TR_VA_261	0,797192	-0,148949
TR_VA_262	1,06164	-0,316044
TR_VA_263	-0,130431	0,162164
TR_VA_275	2,14059	1,20723
TR_VA_276	0,220431	0,382237
TR_VA_277	-0,106263	1,82355
TR_VA_292	-0,901446	1,23143
TR_VA_293	0,702583	0,846394
TR_VA_294	2,28318	0,903395
TR_VA_295	0,0505532	0,947094
TR_VA_296	-0,440122	-0,44511
TR_VA_297	-0,0866776	-0,224077
TR_VA_298	1,16913	1,36072
TR_VA_299	1,59757	1,5447
TR_VA_300	0,937764	1,87068
TR_VA_301	1,48042	1,13952
TR_VA_302	-1,21137	0,636017
TR_VA_303	3,15251	1,08648
TR_VA_304	-0,76912	0,88939
TR_VA_305	1,85219	0,147553
TR_VA_306	-1,18497	-0,780188
TR_VA_307	0,276572	1,18748
TR_VA_308	1,86848	0,0924302
TR_VA_309	-0,583817	-0,395732
TR_VA_310	1,04144	0,649208
TR_VA_311	0,809365	0,0882757
TR_VA_312	0,0276324	0,17641
TR_VA_313	1,00747	0,256072
TR_VA_314	1,76313	-0,0998867
TR_VA_315	1,96143	0,297979
TR_VA_316	1,22739	2,01508
TR_VA_317	3,44831	4,64019
TR_VA_318	-0,153811	0,183693
TR_VA_319	-0,142871	-0,0174253
TR_VA_320	0,0648013	-0,664206

TR_VA_321	0,258924	-0,147691
TR_VA_322	1,83594	0,630331
TR_VA_323	0,115086	0,0600412
TR_VA_324	1,73502	1,26605
TR_VA_325	0,525189	1,10414
TR_VA_326	0,392316	0,648645
TR_VA_327	-0,935153	0,103572
TR_VA_328	-0,505978	0,0703307

ANEXO E.

- **Coordenadas para cada entrada estudiada, a partir del análisis de componentes realizado para la estructura de planta.**

ENTRADA	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
TR_CA_13	-1,92583	-1,02466
TR_CA_28	-0,323431	-1,06064
TR_CA_42	1,00073	0,562623
TR_CA_48	0,948666	-0,263202
TR_VA_11	-1,9559	0,281751
TR_VA_12	-0,90292	0,811219
TR_VA_13	-0,681439	1,65348
TR_VA_14	-1,79051	0,383338
TR_VA_15	-0,477307	2,22043
TR_VA_16	-0,667857	1,85517
TR_VA_18	-0,174221	-0,191548
TR_VA_19	-1,97348	0,718642
TR_VA_20	-0,794967	0,457161
TR_VA_22	-1,36114	1,42654
TR_VA_23	-2,05103	-0,235758
TR_VA_24	-2,24637	0,733897
TR_VA_26	-4,33861	-0,365414
TR_VA_27	-0,806636	2,11123
TR_VA_28	-3,65507	-2,09369
TR_VA_32	0,828728	1,71369
TR_VA_33	-1,12903	-0,666002
TR_VA_34	0,30374	-0,0136574
TR_VA_35	-2,13082	-0,207098
TR_VA_37	1,44114	1,01552
TR_VA_38	-6,50294	-2,21784
TR_VA_40	-4,39297	-1,43736
TR_VA_42	0,2458	-1,80803
TR_VA_43	-1,71676	-0,91532

ENTRADA	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
TR_VA_44	-2,76036	0,071663
TR_VA_45	0,121196	1,08553
TR_VA_49	-4,80276	-3,46388
TR_VA_57	-0,829471	0,766587
TR_VA_58	2,26124	-0,780055
TR_VA_60	0,766158	0,643638
TR_VA_61	0,511401	-0,646288
TR_VA_63	-2,38007	-0,493927
TR_VA_70	-0,0666222	0,0314748
TR_VA_72	1,38849	0,17593
TR_VA_73	2,9226	-1,15146
TR_VA_81	0,751559	-0,169897
TR_VA_82	-1,21803	0,398337
TR_VA_83	0,684258	-0,356928
TR_VA_84	-0,506064	1,29205
TR_VA_85	1,29212	-2,07711
TR_VA_86	-0,0024949	0,089477
TR_VA_87	0,835819	-1,40768
TR_VA_88	4,61652	-2,8149
TR_VA_89	3,81282	-3,36472
TR_VA_91	-0,429823	-0,928883
TR_VA_92	4,01289	-1,71618
TR_VA_93	-0,0967068	-0,996272
TR_VA_94	-0,44326	-0,163896
TR_VA_95	-0,578114	0,805165
TR_VA_96	0,391428	-2,29002
TR_VA_97	-0,169218	0,176127
TR_VA_98	-0,46867	-0,0948858
TR_VA_99	0,859538	0,696166
TR_VA_100	0,608755	0,593606
TR_VA_102	-1,45513	0,991121
TR_VA_103	-0,34779	2,17816
TR_VA_104	-0,198478	1,05342
TR_VA_108	-1,0372	-0,636438
TR_VA_109	0,891715	0,465885
TR_VA_110	0,385847	0,0733707
TR_VA_111	-0,378627	-0,00365882
TR_VA_112	0,349267	0,161901
TR_VA_116	1,41987	-0,0382826
TR_VA_117	2,87543	-2,89252
TR_VA_119	0,937652	1,89104
TR_VA_120	-0,291546	0,0442804
TR_VA_121		
TR_VA_123	-3,59809	-1,26826
TR_VA_125	-0,267503	0,712939

ENTRADA	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
TR_VA_126	-0,795402	0,432727
TR_VA_128	0,0791134	1,48151
TR_VA_129	-0,463713	-0,227477
TR_VA_130	-0,5882	-1,18591
TR_VA_133	1,50051	-0,0977
TR_VA_135	1,35542	-0,34822
TR_VA_137	0,0122862	-0,888638
TR_VA_138	0,523153	0,390822
TR_VA_144	0,19764	1,70934
TR_VA_145	0,944594	-0,291846
TR_VA_146	1,09252	-1,37919
TR_VA_151	1,4099	0,0386904
TR_VA_153	0,0717177	0,302434
TR_VA_156	1,60732	0,229677
TR_VA_162	1,341	-0,223883
TR_VA_167	1,19173	-0,348396
TR_VA_168	-1,06051	-0,413461
TR_VA_169	0,586832	0,508026
TR_VA_170	1,1114	-0,1702
TR_VA_174	0,9131	-0,407511
TR_VA_176	1,49881	-0,186002
TR_VA_177	0,314987	-0,707745
TR_VA_180	0,749123	-0,576753
TR_VA_182	1,93987	-0,818214
TR_VA_183	1,78658	-0,684293
TR_VA_184	1,7361	-0,062707
TR_VA_185	0,741387	-0,327088
TR_VA_186	0,805696	-0,556976
TR_VA_188	0,733789	-0,580695
TR_VA_189	1,59775	0,252419
TR_VA_190	1,11039	1,04091
TR_VA_191	0,417314	0,243159
TR_VA_192	-0,43343	-0,22318
TR_VA_193	0,205342	0,429983
TR_VA_194	-0,0816282	0,156568
TR_VA_195	-0,317703	0,112609
TR_VA_196	-0,18066	0,0945309
TR_VA_197	1,35777	-0,1056
TR_VA_198	-0,518035	0,702158
TR_VA_199	-0,913345	0,58253
TR_VA_204	-0,0802334	0,26519
TR_VA_205	1,3124	-0,177083
TR_VA_207	-1,69678	-0,157846
TR_VA_208	2,2187	-2,4744
TR_VA_209	-1,13107	1,41747

ENTRADA	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
TR_VA_210	-1,27979	-0,548983
TR_VA_211	-1,37597	-0,881794
TR_VA_212	0,595929	0,403338
TR_VA_213	-0,358978	0,740331
TR_VA_215	0,535216	1,55258
TR_VA_216	-0,655839	-0,24001
TR_VA_217	1,01561	-0,398388
TR_VA_219	3,0415	-1,14854
TR_VA_221	1,3157	0,0145318
TR_VA_222	0,428292	1,71139
TR_VA_227	-0,973876	0,593489
TR_VA_231	0,447371	0,345356
TR_VA_232	-0,402236	-0,342838
TR_VA_233	-0,679016	-0,322624
TR_VA_234	-0,301905	0,826022
TR_VA_235	-1,58781	0,0175919
TR_VA_236	0,212473	0,0574431
TR_VA_237	-2,05605	-0,301648
TR_VA_238	0,592063	-0,460648
TR_VA_239	-0,443138	1,06499
TR_VA_240	1,72566	1,19524
TR_VA_241	0,28542	1,38899
TR_VA_242	-0,610145	2,36326
TR_VA_243	-0,401807	1,63115
TR_VA_244	0,27584	1,15288
TR_VA_245	0,213512	0,253741
TR_VA_247	2,42051	0,34414
TR_VA_248	0,618071	1,70506
TR_VA_249	1,6058	4,17344
TR_VA_250	0,669636	1,49487
TR_VA_253	1,17927	0,96758
TR_VA_255	0,713307	1,52611
TR_VA_256	-0,0881556	-0,822591
TR_VA_257	-0,539653	1,04879
TR_VA_258	-2,48682	-0,842501
TR_VA_259	-1,45853	0,184655
TR_VA_261	-0,714187	-0,329127
TR_VA_262	-0,348105	-0,123605
TR_VA_263	0,287876	1,14946
TR_VA_275	-0,737253	0,472814
TR_VA_276	-0,13179	1,47176
TR_VA_277	-0,378416	1,01445
TR_VA_292	1,80144	0,836252
TR_VA_293	0,122803	-0,891123
TR_VA_294	-0,648648	-0,227677

ENTRADA	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
TR_VA_295	0,647558	0,291491
TR_VA_296	1,814	0,171026
TR_VA_297	1,42762	-0,160084
TR_VA_298	-0,37975	-1,00892
TR_VA_299	-0,185144	-0,08828
TR_VA_300	-0,203781	2,42737
TR_VA_301	-0,834897	-0,375174
TR_VA_302	0,562464	1,66085
TR_VA_303	0,519268	0,72146
TR_VA_304	0,458031	1,45166
TR_VA_305	-0,194899	0,840482
TR_VA_306	-2,01149	-0,224796
TR_VA_307	-2,71604	-1,45479
TR_VA_308	1,65589	2,61106
TR_VA_309	-2,0685	0,14935
TR_VA_310	1,12532	-0,318756
TR_VA_311	-1,48695	-0,888658
TR_VA_313	-2,08206	-0,55089
TR_VA_314	-1,51941	0,41331
TR_VA_315	-2,16291	0,482995
TR_VA_316	-2,32207	-0,739599
TR_VA_317	-1,77898	1,24624
TR_VA_318	-0,626851	0,863232
TR_VA_319	0,783979	0,669257
TR_VA_320	0,0193903	0,469825
TR_VA_321	-0,643263	-0,285549
TR_VA_322	-0,248676	0,899247
TR_VA_323	0,0959396	0,497311
TR_VA_324	-1,30929	1,28305
TR_VA_325	0,63225	-0,435906
TR_VA_326	-1,52881	0,162657
TR_VA_327	0,396007	1,24552
TR_VA_328	-0,126442	-0,104518
TR_VA_001	1,22921	0,602189
TR_VA_002	-0,24655	-0,604173
TR_VA_003	1,68833	-0,67415
TR_CA_001	0,751147	2,32468
TR_CA_002	-0,868048	-0,164352
TR_PO_001	2,70986	-1,84243
TR_PO_002	1,3437	-1,62419
TR_PO_003	3,00528	-1,96779
TR_PO_004	3,82904	-2,49098
TR_VI_001	1,38733	-1,16725
TR_VI_002	-0,170113	-2,04157
TR_VI_003	1,86007	-2,06447

ENTRADA	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
TR_VI_004	1,44125	-3,32253
TR_VI_005	0,363678	0,378372
TR_VI_006	-6,33416	-3,40934
TR_MO_001	-1,71122	-2,11233
TR_MO_002	-0,702897	1,40465
TR_MO_003	-0,607804	-0,98151
TR_MO_004	0,258961	0,772024
TR_TH_001	1,09439	2,67121
TR_TH_002	0,910184	0,329741
TR_TH_003	0,84081	-1,32484
TR_IS_001	2,59848	-1,22092
TR_IS_002	2,73897	-1,65345
TR_IS_003	2,58124	-0,168699

ANEXO F.

- **Coordenadas para cada entrada estudiada, a partir del análisis de componentes realizado para el Tomato analyzer.**

ACCESIÓN	Componente 1	Componente 2
TR-CA-001	-4,23586	-1,05778
TR-CA-002	-5,1252	-0,453647
TR-IS-001	8,70492	-7,0768
TR-IS-002	4,59934	-7,57115
TR-IS-003	0,539644	-1,88266
TR-MO-001	-2,85524	-1,35241
TR-MO-002	-1,14281	-0,252555
TR-MO-003	1,30019	-3,12039
TR-MO-004	2,69889	5,38265
TR-PO-001	7,69108	-2,97816
TR-PO-002	6,40433	1,21142
TR-PO-003	8,07832	-1,25294
TR-PO-004	9,81593	-0,794932
TR-TH-001	-1,64979	-0,870043
TR-TH-002	-1,2008	-1,18417
TR-TH-003	-4,55784	-4,12568
TR-VA-001	-3,94317	-1,21563
TR-VA-002	-0,745434	1,83705
TR-VA-003	0,386884	-3,48798
TR-VI-001	5,73053	-0,612906
TR-VI-002	0,940891	-2,63082
TR-VI-003	2,17528	-4,5438
TR-VI-004	2,38989	-5,46957
TR-VI-005	-0,926956	-1,97753

TR-VI-006	2,25864	-2,60156
TR_CA_13	-1,31809	-0,542922
TR_CA_28	-2,48842	0,236752
TR_CA_42	-3,17722	-2,69622
TR_CA_48	-1,97377	-1,49079
TR_VA_11	-2,12513	-0,308541
TR_VA_12	-0,474289	-1,3414
TR_VA_13	-4,55127	2,27
TR_VA_14	-2,91935	0,588569
TR_VA_15	-1,96752	-0,0325618
TR_VA_16	-3,77956	0,419894
TR_VA_18	-1,9265	-0,0402394
TR_VA_19	-1,34327	0,0494322
TR_VA_20 _ A	-2,7114	2,31251
TR_VA_20 _ B	-1,96146	0,5691
TR_VA_22	-4,25404	1,99838
TR_VA_23	-5,10277	-0,439096
TR_VA_24	-1,67359	-1,12427
TR_VA_26	-3,33959	0,0815461
TR_VA_27	-1,12138	0,951843
TR_VA_28	-2,35756	-0,314733
TR_VA_32	8,21113	7,86117
TR_VA_33	-4,22704	1,26207
TR_VA_34	-2,03534	-0,969436
TR_VA_35	-0,849302	-1,04209
TR_VA_37	-3,21519	0,203046
TR_VA_38	10,7722	8,39006
TR_VA_40	-1,71347	-0,478788
TR_VA_42	-0,622585	-0,0769856
TR_VA_43	-2,08489	2,7293
TR_VA_44	-5,6549	2,47475
TR_VA_45	-3,73342	2,16382
TR_VA_49	5,9091	1,7558
TR_VA_57	-1,83483	-0,754447
TR_VA_58	-0,934965	-3,60962
TR_VA_60	-2,47271	-3,01979
TR_VA_61	-1,97794	-1,80818
TR_VA_63	-5,65521	-0,326416
TR_VA_70	-0,559947	-1,66522
TR_VA_72 _ A	1,92663	-0,587195
TR_VA_72 _ B	-3,03339	-1,30296
TR_VA_72 _ C	-0,803982	-1,54252
TR_VA_73	1,30551	-2,93979
TR_VA_81	-1,29435	-0,101392
TR_VA_82	-0,508158	-0,832438
TR_VA_83	-2,50667	-0,426813

TR_VA_84	-0,477776	-0,8107
TR_VA_85	3,76407	-8,92026
TR_VA_86	-2,48749	-0,551864
TR_VA_87	0,290144	-3,29344
TR_VA_88	4,05178	-6,31933
TR_VA_89	4,59907	-6,27605
TR_VA_91	-1,47321	-0,713952
TR_VA_92	2,95345	-7,04874
TR_VA_93	0,387979	-1,99622
TR_VA_94	-0,864478	-1,99397
TR_VA_95	-1,02229	0,0808469
TR_VA_96	-0,276178	-1,64974
TR_VA_97	-4,28043	0,204588
TR_VA_98	-2,24311	0,0275371
TR_VA_99	-1,17043	1,2552
TR_VA_100_A	-1,86812	-0,37502
TR_VA_100_B	1,83261	-2,76452
TR_VA_102	-5,01835	2,92724
TR_VA_103	7,5737	6,85535
TR_VA_104	-2,35457	1,07449
TR_VA_108	-0,522138	-0,980037
TR_VA_109	-3,11085	-0,0588078
TR_VA_110	-1,58163	2,86481
TR_VA_111	0,211013	-1,37023
TR_VA_112	5,91218	4,64563
TR_VA_116	-1,72141	-0,979381
TR_VA_117	5,23678	-7,04093
TR_VA_119	0,944559	1,48318
TR_VA_120	1,2916	2,08842
TR_VA_121	-0,963246	-2,18141
TR_VA_123	-4,72831	1,12994
TR_VA_125	0,745721	-0,790495
TR_VA_126	0,0103549	-1,35161
TR_VA_128	6,74576	4,44922
TR_VA_129	-1,20702	-1,47607
TR_VA_130	-0,191033	-0,535658
TR_VA_133	-0,0750094	-1,78491
TR_VA_135	-2,70182	-0,0352131
TR_VA_137	-0,972455	2,14853
TR_VA_138	5,52762	4,5853
TR_VA_144	-2,19218	1,9169
TR_VA_145	8,43256	6,50929
TR_VA_146	2,71772	-6,07245
TR_VA_151	6,83684	5,52594
TR_VA_153	-1,69717	0,752675
TR_VA_156	-2,36146	1,05154

TR_VA_162	1,97911	-0,626213
TR_VA_167 _ A	-1,23209	-0,611417
TR_VA_167 _ B	-0,52405	-2,33624
TR.VA_168	-1,92436	-0,467086
TR_VA_169	-0,999119	-0,515393
TR_VA_170	-0,643072	-1,04669
TR_VA_174	2,75131	-1,0099
TR_VA_176 _ A	-1,04617	-1,92044
TR_VA_176 _ B	2,42601	-2,82927
TR_VA_177	1,79555	-3,49799
TR_VA_180	1,61673	0,268044
TR_VA_182	-0,882296	-0,896466
TR_VA_183	0,98034	-0,972972
TR_VA_184	-1,65418	-0,866984
TR_VA_185	3,82194	-0,825795
TR_VA_186	3,55508	0,891702
TR_VA_188	2,2547	-0,859844
TR_VA_189	-1,27483	-0,307877
TR_VA_190	-0,62176	-0,352265
TR_VA_191	-1,73918	-0,978886
TR_VA_192 _ A	2,36281	-0,858886
TR_VA_192 _ B	-2,09712	-0,537074
TR_VA_193 _ A	2,89406	1,4359
TR_VA_193 _ B	-2,60162	-0,67394
TR_VA_194	2,37901	0,145432
TR_VA_195	4,35823	1,54492
TR_VA_196	0,502472	0,526615
TR_VA_197	4,03774	0,705064
TR_VA_198	8,37009	6,37962
TR_VA_199	4,61016	1,70508
TR_VA_204	-1,88434	-1,71777
TR_VA_205	2,08295	-0,280569
TR_VA_207	-0,811932	1,82196
TR_VA_208	4,76927	-5,49201
TR_VA_209	-2,0275	3,2276
TR_VA_210	-1,66807	-0,542647
TR_VA_211	-2,08096	0,373423
TR_VA_212	3,16309	-0,612269
TR_VA_213	-0,958819	-1,36307
TR_VA_215	-5,06239	1,36064
TR_VA_216	0,16453	-0,313276
TR_VA_217	-0,325216	-0,216421
TR_VA_219	4,7091	-7,24026
TR_VA_221	-2,5493	-1,12572
TR_VA_222	-3,7556	2,46506
TR_VA_227	0,715176	-1,24499

TR_VA_231_A	-0,593167	3,08145
TR_VA_231_B	0,411564	-3,33675
TR_VA_232	0,435958	-2,01817
TR_VA_233	-0,625804	1,31098
TR_VA_234	1,38536	1,55996
TR_VA_235	0,208818	2,83128
TR_VA_236	1,72367	0,1597
TR_VA_237	-1,28204	0,51999
TR_VA_238	1,7716	-2,22558
TR_VA_239	0,936545	1,49945
TR_VA_240	-2,59359	-0,0770284
TR_VA_241	-2,88856	0,945227
TR_VA_242	-2,6705	2,19137
TR_VA_243	0,145172	1,6303
TR_VA_244	-3,81369	-0,577672
TR_VA_245_A	-1,88925	1,93312
TR_VA_245_B	-1,00246	-1,13381
TR_VA_247	0,786501	-1,47454
TR_VA_248	-3,84608	0,473038
TR_VA_249	-2,82795	2,34857
TR_VA_250	-0,926604	-1,08364
TR_VA_253	-1,74281	-1,88796
TR_VA_255	-3,33833	0,821567
TR_VA_256	-0,766213	-0,391292
TR_VA_257	0,457891	1,43383
TR_VA_258	-0,419345	1,72
TR_VA_259	-1,2354	1,56224
TR_VA_261	-0,171734	-0,185376
TR_VA_262	1,96428	-0,302242
TR_VA_263	1,30114	0,952852
TR_VA_275	-2,05196	3,70938
TR_VA_276	-1,722	-0,357806
TR_VA_277	-2,96412	1,09872
TR_VA_292	2,96542	-0,152712
TR_VA_293	-2,9409	2,05559
TR_VA_294	-0,49943	1,28232
TR_VA_295	2,92042	1,00776
TR_VA_296	0,723316	-3,39187
TR_VA_297	0,762127	0,209498
TR_VA_298	-2,56473	2,37535
TR_VA_299	-2,32355	3,15021
TR_VA_300	-1,88885	1,77665
TR_VA_301	-0,694864	2,97924
TR_VA_302	6,2646	5,51832
TR_VA_303	-4,22824	5,93501
TR_VA_304	7,26052	5,48658

TR_VA_305	-4,45281	4,4676
TR_VA_306	2,44273	-3,20401
TR_VA_307	-2,49648	1,36324
TR_VA_308	-0,501659	1,28622
TR_VA_309	-0,818517	-1,45768
TR_VA_310	0,40532	2,45224
TR_VA_311	0,580641	0,791973
TR_VA_312	2,48341	0,104057
TR_VA_313	0,611197	1,97932
TR_VA_314	0,975644	3,18195
TR_VA_315	-2,46962	1,78115
TR_VA_316	-2,73811	2,71291
TR_VA_317	-3,35517	3,94013
TR_VA_318	3,99502	1,72586
TR_VA_319	1,95084	0,376648
TR_VA_320	1,17514	1,06522
TR_VA_321	2,83623	0,444004
TR_VA_322	-0,587416	4,84913
TR_VA_323	2,58772	1,73288
TR_VA_324	-0,75213	2,00784
TR_VA_325	-0,30759	1,01556
TR_VA_326	1,36179	1,88293
TR_VA_327	-0,492676	-0,528524
TR_VA_328	0,0431502	-1,27101

ANEXO G

- **Correlación para los diferentes descriptores del Tomato Analyzer entre todas las entradas de la colección. (1º Valor: correlación, 2º: tamaño de la muestra, 3º P-valor).**

	Perímetro	Área	Anchura Media	Anchura Máxima	Altura Media	Altura Máxima	Curvatura Con La Altura	Índice De La Forma Externa Del Fruto I	Índice De La Forma Externa Del Fruto II
Perímetro	0,98000	0,84360	0,86110	0,53190	0,73890	0,83150	-0,13010	-0,19470	
	232	232	232	232	232	232	232	232	
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,04780	0,00290	
Área		0,81950	0,83660	0,57610	0,75940	0,83660	-0,10320	-0,15960	
		232	232	232	232	232	232	232	
		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,11690	0,01490	
Anchura Media			0,99910	0,03880	0,28240	0,41280	-0,62200	-0,66990	
			232	232	232	232	232	232	
			0,00000	0,55630	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
Anchura Máxima				0,06960	0,31370	0,44310	-0,59870	-0,64770	
				232	232	232	232	232	
				0,29120	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
Altura Media					0,95750	0,88250	0,67280	0,64570	
					232	232	232	232	
					0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
Altura Máxima						0,97510	0,51800	0,47030	
						232	232	232	
						0,00000	0,00000	0,00000	
Curvatura Con La Altura							0,41330	0,35600	
							232	232	
							0,00000	0,00000	
Índice De La Forma Externa Del Fruto I								0,99540	
								232	
								0,00000	

	Índice De La Curvatura Del Fruto	Rectangularidad Proximal	Rectangularidad Distal	Triangularidad Del Fruto	Elipsoide	Circular	Rectangular	Altura De Los Hombros	Angulo Micro Proximal	Angulo Macro Proximal
Perímetro	-0,08380	0,17590	0,00450	-0,02110	0,66910	0,42550	0,01560	0,37030	0,14620	0,41080
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,20330	0,00720	0,94540	0,74950	0,00000	0,00000	0,81320	0,00000	0,02600	0,00000
Área	-0,06690	0,12910	-0,02170	-0,02820	0,55810	0,30260	-0,04160	0,31080	0,13870	0,37580
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,31010	0,04960	0,74240	0,66900	0,00000	0,00000	0,52840	0,00000	0,03470	0,00000
Anchura Media	-0,58290	0,00810	0,29400	-0,26990	0,64060	0,31800	0,29610	0,61660	0,17850	0,73410
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,90240	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00640	0,00000
Anchura Máxima	-0,55780	0,02500	0,27000	-0,24830	0,65190	0,32720	0,27330	0,60950	0,18120	0,72110
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,70540	0,00000	0,00010	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00560	0,00000
Altura Media	0,66660	0,22340	-0,46270	0,33460	0,01290	0,04980	-0,49330	-0,27440	0,07660	-0,37640
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,00060	0,00000	0,00000	0,84450	0,45020	0,00000	0,00000	0,24510	0,00000
Altura Máxima	0,53330	0,24010	-0,38460	0,28080	0,27200	0,22330	-0,40020	-0,09420	0,09780	-0,17520
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,00020	0,00000	0,00000	0,00000	0,00060	0,00000	0,15280	0,13740	0,00750
Curvatura Con La Altura	0,45140	0,24670	-0,33760	0,25760	0,44330	0,33830	-0,32620	-0,04830	0,03600	-0,06710
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,00010	0,00000	0,00010	0,00000	0,00000	0,00000	0,46370	0,58500	0,30850
Índice De La Forma	0,99130	0,19530	-0,48670	0,42730	-0,22160	0,08710	-0,48430	-0,63010	-0,18600	-0,77800
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232

Externa Del Fruto I	0,00000	0,00280	0,00000	0,00000	0,00070	0,18600	0,00000	0,00000	0,00450	0,00000
Índice De La Forma Externa Del Fruto II	0,98160	0,18490	-0,48870	0,42830	-0,29890	0,02300	-0,49030	-0,66490	-0,19140	-0,80820
Índice De La Curvatura Del Fruto	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,00470	0,00000	0,00000	0,00000	0,72770	0,00000	0,00000	0,00340	0,00000
		0,22850	-0,48790	0,44690	-0,12570	0,16920	-0,46680	-0,62260	-0,21110	-0,75470
		232	232	232	232	232	232	232	232	232
		0,00050	0,00000	0,00000	0,05600	0,00980	0,00000	0,00000	0,00120	0,00000

	Rectangularidad Distal	Triangularidad Del Fruto	Elipsoide	Circular	Rectangular	Altura De Los Hombros	Angulo Micro Proximal	Angulo Macro Proximal
Rectangularidad Proximal	-0,05700	0,37580	0,20240	0,34450	0,32170	0,13510	0,25040	0,01680
	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,38750	0,00000	0,00190	0,00000	0,00000	0,03970	0,00010	0,79860
Rectangularidad Distal		-0,86840	0,11610	0,25470	0,83120	0,44370	0,14260	0,43020
		232	232	232	232	232	232	232
		0,00000	0,07770	0,00010	0,00000	0,00000	0,02990	0,00000
Triangularidad Del Fruto			-0,00120	-0,03720	-0,51180	-0,31360	-0,05620	-0,33590
			232	232	232	232	232	232
			0,98610	0,57320	0,00000	0,00000	0,39390	0,00000
Elipsoide				0,81230	0,21710	0,41200	-0,08640	0,45850
				232	232	232	232	232
				0,00000	0,00090	0,00000	0,18970	0,00000
Circular					0,38600	0,27390	-0,12600	0,18270
					232	232	232	232

	Rectangularidad Distal	Triangularidad Del Fruto	Elipsoide	Circular	Rectangular	Altura De Los Hombros	Angulo Micro Proximal	Angulo Macro Proximal
Rectangular						0,48440	0,18210	0,47520
						232	232	232
Altura De Los Hombros						0,00000	0,00540	0,00000
							0,56600	0,74500
							232	232
							0,00000	0,00000
Angulo Micro Proximal								0,28940
								232
								0,00000

	Hendidura Del Área Proximal	Angulo Micro Distal	Angulo Macro Distal	Hendidura Del Área Distal	Protuberancia Distal	Obovoide	Ovoide	V. Asimétrico	H. Asimétrico. Ob.	H. Asimétrico. Ov.	Parte Más Ancha Pos
Perímetro	0,39460	-0,03640	-0,17060	0,27810	0,19810	-0,05580	0,14690	-0,16980	0,20790	-0,17040	-0,1865
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,58140	0,00920	0,00000	0,00240	0,39730	0,02530	0,00960	0,00140	0,00930	0,0044
Área	0,33390	-0,02850	-0,13850	0,19490	0,15950	-0,04980	0,14250	-0,16720	0,17930	-0,16770	-0,1754
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,66560	0,03500	0,00290	0,01500	0,45050	0,03010	0,01080	0,00620	0,01050	0,0074
Anchura Media	0,57980	0,11060	0,15650	0,43220	-0,10670	-0,00600	-0,14110	-0,21130	0,25570	-0,21190	0,1274
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,09290	0,01700	0,00000	0,10500	0,92810	0,03160	0,00120	0,00010	0,00120	0,0527
Anchura Máxima	0,57570	0,09940	0,13390	0,42400	-0,08460	-0,01450	-0,11120	-0,21280	0,25060	-0,21340	0,0934
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232

	Hendidura Del Área Proximal	Angulo Micro Distal	Angulo Macro Distal	Hendidur a Del Área Distal	Protuberancia Distal	Obovoide	Ovoide	V. Asimétrico	H. Asimétrico. Ob.	H. Asimétrico . Ov.	Parte Más Ancha Pos
Altura Media	0,00000	0,13100	0,04150	0,00000	0,19900	0,82600	0,09110	0,00110	0,00010	0,00110	0,1561
	-0,18770	-0,23660	-0,44170	-0,28640	0,43980	-0,11730	0,46910	-0,03710	-0,05210	-0,03710	-0,5062
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Altura Máxima	0,00410	0,00030	0,00000	0,00000	0,00000	0,07440	0,00000	0,57430	0,42960	0,57350	0,0000
	-0,01590	-0,19740	-0,43850	-0,11160	0,43960	-0,10800	0,43580	-0,07130	0,03910	-0,07160	-0,4844
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Curvatura Con La Altura	0,80940	0,00250	0,00000	0,09000	0,00000	0,10080	0,00000	0,27960	0,55350	0,27760	0,0000
	0,01570	-0,16420	-0,43090	-0,01210	0,44420	-0,09190	0,39840	-0,07180	0,07530	-0,07220	-0,4456
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Índice De La Forma Externa Del Fruto I	0,81150	0,01230	0,00000	0,85440	0,00000	0,16270	0,00000	0,27600	0,25350	0,27330	0,0000
	-0,52280	-0,24840	-0,54860	-0,38530	0,44770	0,02240	0,37120	0,32320	-0,15540	0,32340	-0,3828
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Índice De La Forma Externa Del Fruto II	0,00000	0,00010	0,00000	0,00000	0,00000	0,73400	0,00000	0,00000	0,01780	0,00000	0,0000
	-0,55920	-0,25070	-0,52090	-0,42840	0,42610	0,01660	0,36930	0,31690	-0,18270	0,31710	-0,3787
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Índice De La Curvatura Del Fruto	0,00000	0,00010	0,00000	0,00000	0,00000	0,80170	0,00000	0,00000	0,00530	0,00000	0,0000
	-0,51970	-0,24930	-0,57920	-0,34210	0,48950	0,03990	0,38390	0,33620	-0,14220	0,33640	-0,4089
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
Rectangularidad Proximal	0,00000	0,00010	0,00000	0,00000	0,00000	0,54540	0,00000	0,00000	0,03040	0,00000	0,0000
	0,18210	-0,21470	-0,25180	0,03670	0,26340	-0,39910	0,54330	-0,00030	-0,50220	0,00000	-0,4811
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00540	0,00100	0,00010	0,57850	0,00000	0,00000	0,00000	0,99600	0,00000	0,99990	0,0000
	0,40590	0,25530	0,43850	0,37730	-0,48050	0,37000	-0,74250	0,05470	0,27300	0,05450	0,6562

	Hendidura Del Área Proximal	Angulo Micro Distal	Angulo Macro Distal	Hendidur a Del Área Distal	Protuberancia Distal	Obovoide	Ovoide	V. Asimétrico	H. Asimétrico. Ob.	H. Asimétrico . Ov.	Parte Más Ancha Pos
Rectangularidad Distal	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,00010	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,40730	0,00000	0,40870	0,0000
	-0,26800	-0,34180	-0,46430	-0,22200	0,55950	-0,33390	0,73050	-0,03420	-0,30510	-0,03400	-0,6221
Triangularidad Del Fruto	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00070	0,00000	0,00000	0,00000	0,60390	0,00000	0,60660	0,0000
	0,41080	0,03120	-0,23550	0,56160	0,20520	0,06630	0,02550	0,02460	0,25910	0,02390	-0,0823
Elipsoide	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,63680	0,00030	0,00000	0,00170	0,31460	0,69920	0,70950	0,00010	0,71750	0,2116
	0,31120	-0,07600	-0,35530	0,51170	0,27770	0,19020	-0,08200	0,20820	0,21010	0,20770	-0,0002
Circular	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,24880	0,00000	0,00000	0,00000	0,00360	0,21360	0,00140	0,00130	0,00150	0,9977
	0,44680	0,13340	0,33900	0,42950	-0,29820	0,12630	-0,47060	0,00170	0,01240	0,00170	0,4792
Rectangular	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,04240	0,00000	0,00000	0,00000	0,05480	0,00000	0,97970	0,85140	0,97930	0,0000
	0,93300	0,11140	0,24180	0,41470	-0,18160	-0,00580	-0,17450	-0,16130	0,18910	-0,16160	0,1299
Altura De Los Hombros	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,09050	0,00020	0,00000	0,00550	0,92960	0,00770	0,01390	0,00380	0,01370	0,0482
	0,52340	-0,10940	0,12050	-0,00800	-0,05390	-0,03200	0,06740	-0,10330	0,04420	-0,10320	-0,0941
Angulo Micro Proximal	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,09650	0,06700	0,90330	0,41420	0,62790	0,30640	0,11660	0,50320	0,11700	0,1530
	0,67810	0,14990	0,38230	0,42450	-0,29150	-0,03390	-0,22290	-0,18870	0,16130	-0,18900	0,2327
Angulo Macro Proximal	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232
	0,00000	0,02240	0,00000	0,00000	0,00000	0,60790	0,00060	0,00390	0,01390	0,00390	0,0004

	Hendidura Del Área Proximal	Angulo Micro Distal	Angulo Macro Distal	Hendidura Del Área Distal	Protuberancia Distal	Obovoide	Ovoide	V. Asimétrico	H. Asimétrico. Ob.	H. Asimétrico. Ov.	Parte Más Ancha Pos
Hendidura Del Área Proximal	0,11440	0,17050	0,39620	-0,14020	-0,00880	-0,13200	-0,14260	0,19120	-0,14290	0,0880	
	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	
	0,08200	0,00930	0,00000	0,03280	0,89420	0,04460	0,02990	0,00350	0,02960	0,1816	
Angulo Micro Distal		0,26060	0,23130	-0,25530	0,13010	-0,28910	-0,05270	0,11190	-0,05270	0,2712	
		232	232	232	232	232	232	232	232	232	
		0,00010	0,00040	0,00010	0,04780	0,00000	0,42480	0,08910	0,42410	0,0000	
Angulo Macro Distal			-0,03200	-0,51030	-0,00770	-0,35350	-0,15550	0,06300	-0,15540	0,3488	
			232	232	232	232	232	232	232	232	
			0,62820	0,00000	0,90700	0,00000	0,01770	0,33960	0,01780	0,0000	
Hendidura Del Área Distal				-0,04690	0,19400	-0,30000	-0,04900	0,23140	-0,04940	0,2589	
				232	232	232	232	232	232	232	
				0,47760	0,00300	0,00000	0,45800	0,00040	0,45410	0,0001	
Protuberancia Distal					-0,05520	0,41960	-0,03020	-0,02080	-0,03030	-0,4716	
					232	232	232	232	232	232	
					0,40270	0,00000	0,64710	0,75290	0,64560	0,0000	
Obovoide						-0,72610	0,31620	0,71800	0,31580	0,5815	
						232	232	232	232	232	
						0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000	
Ovoide							-0,16980	-0,57640	-0,16950	-0,9241	
							232	232	232	232	
							0,00960	0,00000	0,00970	0,0000	
V. Asimétrico								0,02570	1,00000	0,2094	
								232	232	232	
								0,69710	0,00000	0,0013	
								0,02500	0,4022		

	Hendidura Del Área Proximal	Angulo Micro Distal	Angulo Macro Distal	Hendidura Del Área Distal	Protuberancia Distal	Obovoide	Ovoide	V. Asimétrico	H. Asimétrico. Ob.	H. Asimétrico. Ov.	Parte Más Ancha Pos
H. Asimétrico. Ob.										232	232
										0,70490	0,0000
H. Asimétrico. Ov.											0,2093
											232
											0,0013

	Excéntrica	Excentricidad Proximal	Excentricidad Distal	Promedio L*	Promedio Hue	Promedio Croma
Perímetro	-0,5594	-0,0500	0,2373	0,2908	-0,1670	0,2023
	232	232	232	232	232	232
Área	0,0000	0,4486	0,0003	0,0000	0,0109	0,0020
	-0,4570	-0,0608	0,1899	0,2557	-0,1814	0,2211
Área	232	232	232	232	232	232
	0,0000	0,3566	0,0037	0,0001	0,0056	0,0007
Anchura Media	-0,7533	-0,0068	0,2942	0,2930	-0,0561	0,0916
	232	232	232	232	232	232
Anchura Media	0,0000	0,9176	0,0000	0,0000	0,3951	0,1641
	-0,7505	-0,0099	0,2906	0,2958	-0,0631	0,0993
Anchura Máxima	232	232	232	232	232	232
	0,0000	0,8814	0,0000	0,0000	0,3386	0,1315
Altura Media	0,2809	-0,0915	-0,1119	0,1129	-0,2164	0,2625
	232	232	232	232	232	232
	0,0000	0,1647	0,0891	0,0863	0,0009	0,0001

	Excéntrica	Excentricidad Proximal	Excentricidad Distal	Promedio L*	Promedio Hue	Promedio Cromo
Altura Máxima	0,0088 232	-0,0969 232	-0,0100 232	0,1788 232	-0,2296 232	0,2734 232
Curvatura Con La Altura	0,8940 -0,1503 232	0,1411 -0,0974 232	0,8802 0,0617 232	0,0063 0,1889 232	0,0004 -0,2321 232	0,0000 0,2481 232
Índice De La Forma Externa Del Fruto I	0,0220 0,5936 232	0,1392 -0,1026 232	0,3495 -0,2155 232	0,0039 -0,1307 232	0,0004 -0,1436 232	0,0001 0,0974 232
Índice De La Forma Externa Del Fruto II	0,0000 0,6577 232	0,1191 -0,1001 232	0,0010 -0,2344 232	0,0468 -0,1529 232	0,0288 -0,1303 232	0,1393 0,0829 232
Índice De La Curvatura Del Fruto	0,0000 0,5237 232	0,1283 -0,1045 232	0,0003 -0,1903 232	0,0198 -0,1305 232	0,0474 -0,1513 232	0,2082 0,0837 -232,0000
Rectangularidad Proximal	0,0000 -0,0469 232	0,1124 0,0325 232	0,0036 0,0278 232	0,0471 0,1331 232	0,0212 0,0523 232	0,2040 0,0178 232
Rectangularidad Distal	0,4767 -0,3657 232	0,6221 -0,0234 232	0,6732 0,2362 232	0,0429 0,1665 232	0,4283 0,2076 232	0,7880 -0,0495 232
Triangularidad Del Fruto	0,0000 0,2536 232	0,7235 0,0483 232	0,0003 -0,1469 232	0,0111 -0,0870 232	0,0015 -0,1116 232	0,4534 0,0228 232

	Excéntrica	Excentricidad Proximal	Excentricidad Distal	Promedio L*	Promedio Hue	Promedio Cromo
Elipsoide	0,0001	0,4639	0,0252	0,1867	0,0898	0,7296
	-0,8523	-0,0555	0,2891	0,1983	-0,0760	0,0236
	232	232	232	232	232	232
Circular	0,0000	0,4002	0,0000	0,0024	0,2488	0,7202
	-0,6284	-0,1206	0,2347	0,1517	-0,0248	-0,0464
	232	232	232	232	232	232
Rectangular	0,0000	0,0668	0,0003	0,0208	0,7066	0,4817
	-0,4237	0,0355	0,2314	0,1717	0,2228	-0,1156
	232	232	232	232	232	232
Altura De Los Hombros	0,0000	0,5908	0,0004	0,0088	0,0006	0,0790
	-0,6795	0,0689	0,2306	0,2882	0,0796	-0,0087
	232	232	232	232	232	232
Angulo Micro Proximal	0,0000	0,2957	0,0004	0,0000	0,2273	0,8946
	-0,0829	0,1384	0,0648	0,2203	0,0461	0,0659
	232	232	232	232	232	232
Angulo Macro Proximal	0,2083	0,0351	0,3258	0,0007	0,4845	0,3176
	-0,6961	0,1091	0,2480	0,2259	0,0591	-0,0126
	232	232	232	232	232	232
Hendidura Del Área Proximal	0,0000	0,0973	0,0001	0,0005	0,3706	0,8481
	-0,6242	0,0534	0,2492	0,2443	0,0257	0,0817
	232	232	232	232	232	232
	0,0000	0,4181	0,0001	0,0002	0,6969	0,2152
	-0,1559	0,0235	0,0525	0,0369	0,0598	-0,0034

	Excéntrica	Excentricidad Proximal	Excentricidad Distal	Promedio L*	Promedio Hue	Promedio Cromo
Angulo Micro Distal	232	232	232	232	232	232
	0,0175	0,7220	0,4262	0,5757	0,3649	0,9585
	-0,0801	0,0770	-0,0105	-0,0186	0,0680	-0,0873
Angulo Macro Distal	232	232	232	232	232	232
	0,2241	0,2427	0,8742	0,7784	0,3025	0,1850
	-0,6658	-0,0398	0,1955	0,1192	0,0137	-0,0082
Hendidura Del Área Distal	232	232	232	232	232	232
	0,0000	0,5466	0,0028	0,0699	0,8351	0,9016
	0,0474	-0,0353	0,0266	0,0298	-0,1143	0,0318
Protuberancia Distal	232	232	232	232	232	232
	0,4723	0,5927	0,6864	0,6511	0,0823	0,6295
	-0,0547	-0,0184	0,1739	0,0640	0,0394	0,0670
Obovoide	232	232	232	232	232	232
	0,4065	0,7804	0,0079	0,3315	0,5508	0,3097
	0,1885	-0,0384	-0,1886	-0,0582	-0,1303	0,0470
Ovoide	232	232	232	232	232	232
	0,0040	0,5610	0,0039	0,3775	0,0475	0,4766
	0,1182	-0,0246	-0,0311	-0,0954	-0,0092	-0,1153
V. Asimétrico	232	232	232	232	232	232
	0,0724	0,7091	0,6371	0,1477	0,8888	0,0797
	-0,3050	-0,0479	0,2962	0,1183	-0,0190	0,0901
H. Asimétrico. Ob.	232	232	232	232	232	232
	0,0000	0,4676	0,0000	0,0720	0,7739	0,1713

	Excéntrica	Excentricidad Proximal	Excentricidad Distal	Promedio L*	Promedio Hue	Promedio Croma
H. Asimétrico. Ov.	0,1188	-0,0245	-0,0314	-0,0955	-0,0091	-0,1154
	232	232	232	232	232	232
Parte Más Ancha Pos	0,0708	0,7108	0,6337	0,1469	0,8898	0,0795
	-0,1221	0,0923	0,1858	0,0320	0,1389	-0,0689
	232	232	232	232	232	232
Excéntrica	0,0633	0,1613	0,0045	0,6282	0,0344	0,2959
		0,1219	-0,2112	-0,2453	-0,0202	0,0033
		232	232	232	232	232
Excentricidad Proximal		0,0639	0,0012	0,0002	0,7591	0,9599
			-0,0114	-0,0069	-0,0218	-0,0629
			232	232	232	232
Excentricidad Distal			0,8629	0,9169	0,7412	0,3405
				-0,0019	-0,0471	-0,0725
				232	232	232
Promedio L*				0,9771	0,4750	0,2717
					0,6066	0,0732
					232	232
Promedio Hue					0,0000	0,2668
						-0,3262
						232
Promedio Croma						0,0000