



Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
**Zaragoza**

PROYECTO:

**BANCO NACIONAL DE  
GERMOPLASMA DE MANZANO:  
DESCRIPCIÓN DE LOS CLONES  
INCLUIDOS EN EL MISMO.**

Nº:

**H.204.24**

**MEMORIA**

REALIZADO POR:

**SÁNCHEZ OLIVER, CAROLINA  
MARZO 2007**



## **DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES TRADICIONALES DEL BANCO GERMOPLASMA NACIONAL DE MANZANO.**

Trabajo presentado por Carolina Sánchez Oliver para la obtención del Título de Ingeniero Técnico Agrícola (Hortofruticultura y jardinería) bajo la dirección del Dr. Álvaro Blanco Braña Investigador Científico de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC).

## ODA A LA MANZANA

*A*ti, manzana,  
quiero  
celebrarte  
llenándome  
con tu nombre  
la boca,  
comiéndote.

Siempre  
eres nueva como nada  
o nadie,  
siempre  
recién caída  
del Paraíso:  
plena  
y pura  
mejilla arrebolada  
de la aurora!  
Qué difíciles  
son  
comparados  
contigo  
los frutos de la tierra,  
las celulares uvas,  
los mangos  
tenebrosos,  
las huesudas  
ciruelas, los higos  
submarinos:  
tú eres pomada pura,  
pan fragante,  
queso  
de la vegetación.

Cuando mordemos  
tu redonda inocencia  
volvemos  
por un instante  
a ser  
también recién creadas criaturas:  
aún tenemos algo de manzana.

Yo quiero  
una abundancia  
total, la multiplicación  
de tu familia,  
quiero  
una ciudad,

*una república,  
un río Mississipi  
de manzanas,  
y en sus orillas  
quiero ver  
a toda  
la población  
del mundo  
unida, reunida,  
en el acto más simple de la tierra:  
mordiéndola una manzana.*

*Pablo Neruda. 1956.*

*A lo largo de la realización de este proyecto, muchas han sido las personas que me han ayudado y apoyado, por ello aprovecho para expresar mi más sincero reconocimiento:*

*Al Dr. Alvaro Blanco, que al aceptar dirigir el presente proyecto no tenía ni la más remota idea de la cantidad de preguntas a las que tendría que responder. Gracias por la dedicación y ayuda prestada, y sobre todo, muchas gracias por ratificarme conversación tras conversación, que pensar es algo necesario a lo largo de toda la vida.*

*A Ana Pilar Mata, por sus buenos consejos, interés y esfuerzo en todo el tiempo que estuvo, así como por su ofrecimiento de ayuda desde tierras lejanas.*

*A todo el personal del Departamento de Pomología, concretamente a D. Jesús Aparicio Ostáriz por estar siempre dispuesto a resolver mis dudas, y a todos los estudiantes que han pasado por el laboratorio en el tiempo de ejecución de este trabajo, tanto a los presentes, como a los que ya partieron, pues se trabaja mejor con la calidez de su compañía.*

*A los Drs. Carlos Miranda y Bernardo Royo de la Universidad Pública de Navarra, por su ayuda y paciencia a la hora de explicarme la sistemática del método estadístico.*

*Al personal de la casa de labor, gracias por la eficacia de colaboración.*

*Agradezco a la Estación Experimental Aula Dei (CSIC) por haberme dado la oportunidad de realizar el presente trabajo, poniendo a mi disposición todos los medios necesarios para la elaboración del mismo.*

*Al Dr. Jesús Val Falcón por el apoyo y cooperación, así como por la tranquilidad que transmite su presencia.*

*Un especial agradecimiento a Azahara Díaz, Jorge Pares y Gabriel de la Fuente por los consejos y ayuda aportada constantemente en la redacción de este proyecto.*

*A mi familia y amigos, a ti, W. A todos vosotros os debo mucho por vuestro constante apoyo y por ser salvavidas en momentos en los que la creencia en una misma comienza a tambalearse, sois mi alegría y serenidad en la vida.*

*Por último, y no por ello menos importante, es mi obligación expresar mi gratitud a todos aquellos agricultores que han conservado manzanos tradicionales en sus huertos, pues sin esas variedades este proyecto no habría sido posible.*

*Este trabajo es parte del proyecto del Programa de Recursos Fitogenéticos del INIA RF2004-00008-C03-02.*

A mis padres y abuela

---

**ÍNDICE GENERAL**

<b>1.</b>	<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
1.1	BIODIVERSIDAD VEGETAL Y RECURSOS FITOGENÉTICOS	3
1.1.1	La erosión genética	3
1.1.2	Conservación de los recursos fitogenéticos	5
1.1.3	El fitomejoramiento	6
1.2	EL MANZANO	7
1.2.1	Origen geográfico y posibles parentales	7
1.2.2	Descripción botánica	7
1.2.3	Propiedades del fruto	9
1.2.4	Exigencias de cultivo	10
1.2.5	Situación actual	11
	1.2.5.1 En el mundo	11
	1.2.5.2 En Europa	13
	1.2.5.3 En España	13
	1.2.5.4 En Aragón	15
1.3	EROSIÓN GENÉTICA DEL MANZANO	16
1.3.1	El proceso de la erosión genética del manzano en España	16
1.3.2	Soluciones adoptadas. Los bancos de germoplasma	18
1.4	DESCRIPTORES DEL MANZANO	19
1.4.1	UPOV	20
1.4.2	Bioversity International	21
1.4.3	Otros descriptores	22
<b>2.</b>	<b><u>OBJETIVOS</u></b>	<b>25</b>
<b>3.</b>	<b><u>MATERIAL Y MÉTODOS</u></b>	<b>29</b>
3.1	MATERIAL	31
3.1.1	La parcela	31
3.1.2	Análisis de suelo	32
3.1.3	Datos climatológicos	33
3.1.4	Tratamientos fitosanitarios	34
3.1.5	Material vegetal	35
3.2	MÉTODOS	38
3.2.1	Árbol	40

3.2.1.1	Vigor	40
3.2.1.2	Porte	40
3.2.1.3	Comienzo de la floración (10% de flores abiertas)	41
3.2.1.4	Tiempo de maduración para el consumo	41
3.2.1.5	Duración de la floración	41
3.2.1.6	Productividad	42
3.2.1.7	Carga de cosecha	42
3.2.2	Brotes	43
3.2.2.1	Pubescencia	43
3.2.2.2	Grosor de los entrenudos	43
3.2.2.3	Longitud de los entrenudos	43
3.2.2.4	Número de lenticelas / cm <sup>2</sup>	43
3.2.3	Flores	43
3.2.3.1	Diámetro de la flor abierta	43
3.2.3.2	Posición relativa de los pétalos	43
3.2.3.3	Tipo de floración	44
3.2.4	Hojas	44
3.2.4.1	Porte de las hojas respecto al brote	44
3.2.4.2	Longitud del limbo	44
3.2.4.3	Anchura del limbo	44
3.2.4.4	Área del limbo	45
3.2.4.5	Relación longitud / anchura del limbo	45
3.2.4.6	Longitud del peciolo	46
3.2.5	Frutos	46
3.2.5.1	Tamaño del fruto	46
3.2.5.2	Longitud del fruto	46
3.2.5.3	Relación longitud / anchura del fruto	47
3.2.5.4	Apertura y profundidad del ojo	47
3.2.5.5	Grosor y longitud del pedúnculo	47
3.2.5.6	Profundidad de la cavidad peduncular	47
3.2.5.7	Forma del fruto	47
3.2.5.8	Color de fondo	48
3.2.5.9	Color de chapa	50
3.2.5.10	Porcentaje de chapa	50
3.2.5.11	Forma de la chapa	50



---

3.2.5.12	Firmeza de la pulpa	51
3.2.5.13	Color de la pulpa	51
3.2.5.14	Azúcares	51
3.2.5.15	Acidez	52
3.3	MÉTODO ESTADÍSTICO	53
<b>4.</b>	<b><u>RESULTADOS</u></b>	<b>55</b>
4.1	ÁRBOL	57
4.1.1	Vigor	57
4.1.2	Porte	57
4.1.3	Comienzo de la floración (10% de las flores abiertas)	58
4.1.4	Tiempo de maduración para el consumo	58
4.1.5	Duración de la floración	60
4.1.6	Productividad	62
4.1.7	Carga de cosecha	64
4.2	BROTOS	73
4.2.1	Pubescencia	73
4.2.2	Grosor de los entrenudos	73
4.2.3	Longitud de los entrenudos	75
4.2.4	Número de lenticelas / cm <sup>2</sup>	77
4.3	FLORES	81
4.3.1	Diámetro de la flor abierta	81
4.3.2	Posición relativa de los pétalos	82
4.3.3	Tipo de floración	82
4.4	HOJAS	87
4.4.1	Porte de las hojas respecto al brote	87
4.4.2	Longitud del limbo	87
4.4.3	Anchura del limbo	87
4.4.4	Área del limbo	90
4.4.5	Relación longitud / anchura del limbo	90
4.4.6	Longitud del peciolo	92
4.5	FRUTOS	97
4.5.1	Tamaño del fruto	97
4.5.2	Longitud del fruto	100
4.5.3	Relación longitud / anchura del fruto	101
4.5.4	Apertura del ojo	103

4.5.5	Profundidad del ojo	106
4.5.6	Grosor del pedúnculo	108
4.5.7	Longitud del pedúnculo	110
4.5.8	Profundidad de la cavidad peduncular	112
4.5.9	Forma del fruto	113
4.5.10	Color de fondo	115
4.5.11	Color de la chapa	120
4.5.12	Porcentaje de chapa	129
4.5.13	Forma de la chapa	131
4.5.14	Firmeza de la pulpa	132
4.5.15	Color de la pulpa	133
4.5.16	Azúcares	133
4.5.17	Acidez	135
4.6	ANÁLISIS VISUAL DEL FRUTO	141
<b>5.</b>	<b><u>DISCUSIÓN</u></b>	<b>151</b>
5.1	CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL	153
5.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS BROTES	155
5.3	CARACTERÍSTICAS DE LAS FLORES	156
5.4	CARACTERÍSTICAS DE LAS HOJAS	156
5.5	CARACTERÍSTICAS DE LOS FRUTOS	157
5.6	OTROS ASPECTOS	163
<b>6.</b>	<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>165</b>
<b>7.</b>	<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b>169</b>
<b>8.</b>	<b><u>ANEXOS</u></b>	
8.1	ANEXO 1	
8.2	ANEXO 2	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	<i>Órganos del manzano. Sección longitudinal de la flor y del fruto.</i>	<b>9</b>
<b>Figura 2.</b>	<i>Superficie y producción mundial durante la década 1994-2004.</i>	<b>11</b>
<b>Figura 3.</b>	<i>Superficie y producción mundial de manzana durante el año 2004.</i>	<b>12</b>
<b>Figura 4.</b>	<i>Producción en miles de toneladas de España y de las primeras potencias mundiales durante los años 2000 -2004.</i>	<b>12</b>
<b>Figura 5.</b>	<i>Producción y superficie de los países miembros de la Unión Europea durante el año 2004.</i>	<b>13</b>
<b>Figura 6.</b>	<i>Evolución de la producción de manzana en España desde 1990 hasta 2004.</i>	<b>14</b>
<b>Figura 7.</b>	<i>Producción y superficie de las variedades de manzano cultivado en España durante el año 2000.</i>	<b>15</b>
<b>Figura 8.</b>	<i>Producción de manzano en las tres provincias aragonesas</i>	<b>16</b>
<b>Figura 9.</b>	<i>Porcentajes de producción de las variedades cultivadas en Aragón.</i>	<b>16</b>
<b>Figura 10.</b>	<i>Zona de la Estación Experimental de Aula Dei donde se encuentra situado el Banco de Germoplasma.</i>	<b>31</b>
<b>Figura 11.</b>	<i>Triángulo de texturas USDA y puntos correspondientes a cada profundidad del suelo de la parcela. Arcillo limoso en 0 a 30 cm (●). Franco arenoso en 30-60 cm (●). Franco arenoso en 60- 90 cm (●).</i>	<b>32</b>
<b>Figura 12.</b>	<i>Temperaturas máximas y mínimas mensuales durante el año 2005.</i>	<b>33</b>
<b>Figura 13.</b>	<i>Temperaturas medias y pluviometría del año 2005.</i>	<b>33</b>
<b>Figura 14.</b>	<i>Humedad relativa media y radiación en el año 2005.</i>	<b>34</b>
<b>Figura 15.</b>	<i>Portes que recomienda UPOV para la clasificación de este carácter en manzano. (1) Erguido (3) Enhiesto (5) Desplegado (7) Parcialmente llorón (9) Llorón.</i>	<b>41</b>
<b>Figura 16.</b>	<i>Estados fenológicos según Fleckinger.</i>	<b>42</b>
<b>Figura 17.</b>	<i>Posición relativa de los pétalos. (a) Separados (b) Tangentes (c) Solapados.</i>	<b>44</b>
<b>Figura 18.</b>	<i>Relaciones de las hojas respecto al brote que recomienda UPOV para su clasificación. (3) Ascendente (5) Horizontal (7) Descendente.</i>	<b>45</b>
<b>Figura 19.</b>	<i>Determinación de la longitud del limbo (a) y de la anchura (b).</i>	<b>45</b>
<b>Figura 20.</b>	<i>Medición del grosor del pedúnculo (a) y de la profundidad de la cavidad peduncular (b) mediante el empleo del calibre Mitutoyu.</i>	<b>47</b>
<b>Figura 21.</b>	<i>Formas del fruto recomendadas por UPOV para su clasificación. (1) Globosa (2) Globosa cónica (3) Ancha globosa cónica (4) Achatada (5) Achatada globosa (6) Cónica (7) Estrecha cónica (8) Cónica truncada (9) Elipsoidal (10) Elipsoidal cónica (11)</i>	<b>48</b>

	<i>Oblonga (12) Oblonga cónica.</i>	
<b>Figura 22.</b>	<i>Colorímetro Minolta CR-200.</i>	<b>49</b>
<b>Figura 23.</b>	<i>Diagramas de color (a), luminosidad y contraste (b).</i>	<b>50</b>
<b>Figura 24.</b>	<i>Penetrómetro tipo Effegi.</i>	<b>51</b>
<b>Figura 25.</b>	<i>Refractómetro digital ATAGO PR-101.</i>	<b>52</b>
<b>Figura 26.</b>	<i>Pasos para la obtención de la acidez del fruto. Licuado de los frutos (a) Filtrado del zumo (b) Valoración de la muestra (c)</i>	<b>53</b>
<b>Figura 27.</b>	<i>Calendario de floración de las distintas accesiones estudiadas durante el año 2005. (■) Fecha de plena floración.</i>	<b>65</b>
<b>Figura 28.</b>	<i>Calendario de maduración de las variedades estudiadas del Banco de Germoplasma Nacional de Eead, año 2005.</i>	<b>68</b>
<b>Figura 29.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Aciprés 3339, Ascara-1 3423, Ascara-2 3424, Astrakán Roja 3378, Audiencia de Oroz 3375, Augüenta 3335, Bofla 3418 y Boluaga 3340.</i>	<b>141</b>
<b>Figura 30.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Bost Kantoia 3341 Cabello de Angel 3255, Calvilla San Salvador 3342, Camuesa de Daroca 3371, Camuesa del Llobregat 1342, Camuesa Fina de Aragón 3372, Cella 2512 y Ciri Blanc 3402.</i>	<b>142</b>
<b>Figura 31.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Cuallarga 3467, De Pera 3416, Del Ciri 3413, Esperiega 3420, Eugenia 3468, Golden Delicious 675, Golden Delicious INFEL-972 2491 y Golden Smoothie.</i>	<b>143</b>
<b>Figura 32.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Granny Smith 2614, Granny Smith 3196, Guillemes 3411, Helada 3368, Hierro 3374, Landetxo 3343, Mañaga 469 y Marinera 3412.</i>	<b>144</b>
<b>Figura 33.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Marquínez 3419, Morro de Liebre 3256, Nesple, 3410, Normanda 3252, Ortell 413, Pera 2 3417, Pera de sangüesa 3379 y Pero Pardo 3369.</i>	<b>145</b>
<b>Figura 34.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Peromingán 1158, Peruco de Caparroso 3373, Rebellón 3370, Reineta Blanca de Canadá 308, Reineta Blanca de Canadá 3111, Reineta Blanca de Canadá 3194, Reineta Gris 2883 y Reineta Inesita Asua 2543.</i>	<b>146</b>
<b>Figura 35.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Reineta Regil 3466, Reneta 3405, Roja Valle Benejama 1038, San Felipe 3370, San Miguel 2579, Sandía 3336, Sant Jaime 3470 y Sant Joan 3409.</i>	<b>147</b>
<b>Figura 36.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Santa Margarida 3401, Signatillis 3403, Tempera 3334, Terrera 3469, Toxta 3471, Transparente 3377, Transparente Blanca 3344 y Urarte 3415.</i>	<b>148</b>
<b>Figura 37.</b>	<i>Fotografías del fruto de las accesiones Urtebete 3345, Verde Doncella 310 y Verde Doncella 2125.</i>	<b>149</b>

---

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b>	<i>Composición media de 100 g de manzana comestible de distintas variedades de distinta coloración.</i>	<b>10</b>
<b>Tabla 2.</b>	<i>Superficie y producción de las mayores zonas productoras de manzana en España durante el año 2003.</i>	<b>14</b>
<b>Tabla 3.</b>	<i>Características del suelo de la parcela correspondiente al Banco de Germoplasma.</i>	<b>32</b>
<b>Tabla 4.</b>	<i>Tratamientos fitosanitarios realizados en el año agronómico 2004-05.</i>	<b>34</b>
<b>Tabla 5.</b>	<i>Relación de variedades del Banco de Germoplasma de E.E.A.D. Denominación, portainjertos, fecha de obtención y origen.</i>	<b>35</b>
<b>Tabla 6.</b>	<i>Parámetros evaluados en aquellas partes del manzano que han sido llevadas a estudio.</i>	<b>39</b>
<b>Tabla 7.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el vigor del árbol.</i>	<b>59</b>
<b>Tabla 8.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del vigor en las accesiones de la colección.</i>	<b>60</b>
<b>Tabla 9.</b>	<i>Porcentaje y número de variedades del Banco de Germoplasma correspondiente a cada clase de porte de árbol.</i>	<b>60</b>
<b>Tabla 10.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el porte del árbol.</i>	<b>61</b>
<b>Tabla 11.</b>	<i>Porcentaje y número de variedades del Banco de Germoplasma correspondiente a cada uno de los grupos de comienzo de floración.</i>	<b>62</b>
<b>Tabla 12.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el comienzo de su floración.</i>	<b>63</b>
<b>Tabla 13.</b>	<i>Número y porcentaje de cada uno de los grupos determinados para el tiempo de maduración para el consumo.</i>	<b>64</b>
<b>Tabla 14.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la época de maduración para el consumo.</i>	<b>66</b>
<b>Tabla 15.</b>	<i>Porcentaje y número de accesiones correspondientes a los distintos tipos de duración de floración.</i>	<b>67</b>
<b>Tabla 16.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la duración de su floración.</i>	<b>67</b>
<b>Tabla 17.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades del Banco de Germoplasma pertenecientes a cada una de las clases designadas para clasificar la productividad.</i>	<b>69</b>
<b>Tabla 18.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la productividad en las accesiones de la colección.</i>	<b>69</b>
<b>Tabla 19.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la productividad.</i>	<b>70</b>
<b>Tabla 20.</b>	<i>Número de variedades estudiadas y porcentaje de los diferentes grupos en función de la carga de cosecha.</i>	<b>71</b>
<b>Tabla 21.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la carga de cosecha en las accesiones de la colección.</i>	<b>71</b>
<b>Tabla 22.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la carga de cosecha.</i>	<b>72</b>

<b>Tabla 23.</b>	<i>Porcentaje y número de variedades de cada uno de los grupos de pubescencia.</i>	<b>73</b>
<b>Tabla 24.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la pubescencia de sus brotes.</i>	<b>74</b>
<b>Tabla 25.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del grosor del entrenudo medio del brote del año en las accesiones de la colección.</i>	<b>75</b>
<b>Tabla 26.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el grosor del brote.</i>	<b>76</b>
<b>Tabla 27.</b>	<i>Porcentaje y número de accesiones del Banco de Germoplasma correspondientes a los distintos grupos según la longitud del entrenudo medio del brote del año.</i>	<b>77</b>
<b>Tabla 28.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del entrenudo medio del brote del año en las accesiones de la colección.</i>	<b>77</b>
<b>Tabla 29.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud del entrenudo.</i>	<b>78</b>
<b>Tabla 30.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del parámetro lenticelas/cm<sup>2</sup>.</i>	<b>79</b>
<b>Tabla 31.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del número de lenticelas por cm<sup>2</sup> en las accesiones de la colección.</i>	<b>80</b>
<b>Tabla 32.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del diámetro de la flor abierta en las accesiones de la colección.</i>	<b>81</b>
<b>Tabla 33.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el diámetro de la flor abierta.</i>	<b>83</b>
<b>Tabla 34.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la posición relativa de sus pétalos.</i>	<b>84</b>
<b>Tabla 35.</b>	<i>Porcentaje y número de accesiones de las diferentes clases según el tipo de floración.</i>	<b>85</b>
<b>Tabla 36.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del tipo de floración.</i>	<b>86</b>
<b>Tabla 37.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del porte de las hojas respecto al brote.</i>	<b>88</b>
<b>Tabla 38.</b>	<i>Porcentaje y número de variedades de cada una de las clases de longitud del limbo.</i>	<b>89</b>
<b>Tabla 39.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la longitud del limbo.</i>	<b>89</b>
<b>Tabla 40.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del limbo en las accesiones de la colección.</i>	<b>90</b>
<b>Tabla 41.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la anchura del limbo.</i>	<b>91</b>
<b>Tabla 42.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la anchura del limbo en las accesiones de la colección.</i>	<b>92</b>
<b>Tabla 43.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del área del limbo en las accesiones de la colección.</i>	<b>92</b>
<b>Tabla 44.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el área del limbo.</i>	<b>93</b>
<b>Tabla 45.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la relación largura / anchura del limbo.</i>	<b>94</b>

<b>Tabla 46.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la relación longitud / anchura del limbo en las accesiones de la colección.</i>	<b>95</b>
<b>Tabla 47.</b>	<i>Porcentaje y número de variedades estudiadas perteneciente a los grupos designados para la longitud del peciolo.</i>	<b>95</b>
<b>Tabla 48.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del peciolo en las accesiones de la colección.</i>	<b>95</b>
<b>Tabla 49.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud del peciolo.</i>	<b>96</b>
<b>Tabla 50.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la talla del fruto según el calibre en las accesiones de la colección.</i>	<b>97</b>
<b>Tabla 51.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la talla del fruto según el calibre.</i>	<b>98</b>
<b>Tabla 52.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la talla del fruto según el peso.</i>	<b>99</b>
<b>Tabla 53.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la talla del fruto según el peso en las accesiones de la colección.</i>	<b>100</b>
<b>Tabla 54.</b>	<i>Número y porcentaje de accesiones correspondientes a cada uno de los grupos definidos para la longitud del fruto.</i>	<b>100</b>
<b>Tabla 55.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud del fruto.</i>	<b>101</b>
<b>Tabla 56.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la talla del fruto según la longitud del fruto en las accesiones de la colección.</i>	<b>102</b>
<b>Tabla 57.</b>	<i>Número y porcentaje de accesiones correspondientes a cada uno de los grupos definidos para la relación longitud / anchura del fruto.</i>	<b>103</b>
<b>Tabla 58.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la relación longitud / anchura del fruto.</i>	<b>104</b>
<b>Tabla 59.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la relación longitud / anchura del fruto en las accesiones de la colección.</i>	<b>105</b>
<b>Tabla 60.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la apertura del ojo en las accesiones de la colección.</i>	<b>105</b>
<b>Tabla 61.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la apertura del ojo de sus frutos.</i>	<b>106</b>
<b>Tabla 62.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función a la profundidad del ojo de sus frutos.</i>	<b>107</b>
<b>Tabla 63.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la profundidad del ojo en las accesiones de la colección.</i>	<b>108</b>
<b>Tabla 64.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el grosor de su pedúnculo.</i>	<b>109</b>
<b>Tabla 65.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del grosor del pedúnculo en las accesiones de la colección.</i>	<b>110</b>
<b>Tabla 66.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud de su pedúnculo.</i>	<b>111</b>
<b>Tabla 67.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del pedúnculo en las accesiones de la colección.</i>	<b>112</b>

<b>Tabla 68.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la profundidad de la cavidad peduncular en las accesiones de la colección.</i>	<b>112</b>
<b>Tabla 69.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la profundidad de la cavidad peduncular.</i>	<b>113</b>
<b>Tabla 70.</b>	<i>Número y porcentaje de accesiones de cada clase en función de la forma del fruto.</i>	<b>114</b>
<b>Tabla 71.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la forma del fruto.</i>	<b>114</b>
<b>Tabla 72.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de fondo mediante la observación visual.</i>	<b>116</b>
<b>Tabla 73.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del color de fondo (parámetro <math>H^*</math>) en las accesiones de la colección.</i>	<b>117</b>
<b>Tabla 74.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de fondo con el colorímetro (parámetro <math>H^*</math>).</i>	<b>119</b>
<b>Tabla 75.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos realizados en función de la luminosidad del color de fondo.</i>	<b>120</b>
<b>Tabla 76.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la luminosidad del color de fondo (parámetro <math>L^*</math>) en las accesiones de la colección.</i>	<b>120</b>
<b>Tabla 77.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la luminosidad (parámetro <math>L^*</math>) del color de fondo obtenido con el colorímetro.</i>	<b>121</b>
<b>Tabla 78.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos realizados para su clasificación según el contraste del color de fondo.</i>	<b>122</b>
<b>Tabla 79.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del contraste del color de fondo (parámetro <math>C^*</math>) en las accesiones de la colección.</i>	<b>122</b>
<b>Tabla 80.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del contraste (parámetro <math>C^*</math>) del color de fondo obtenido con el colorímetro.</i>	<b>123</b>
<b>Tabla 81.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades pertenecientes a las clases indicadas para la clasificación del color de la chapa.</i>	<b>124</b>
<b>Tabla 82.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de la chapa observado de forma visual.</i>	<b>125</b>
<b>Tabla 83.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el parámetro <math>H^*</math> del colorímetro para la determinación del color de la chapa.</i>	<b>126</b>
<b>Tabla 84.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del color de la chapa (parámetro <math>H^*</math>) en las accesiones de la colección.</i>	<b>127</b>
<b>Tabla 85.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la luminosidad (parámetro <math>L^*</math>) del color de la chapa obtenido mediante el colorímetro.</i>	<b>127</b>
<b>Tabla 86.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la luminosidad del color de la chapa (parámetro <math>L^*</math>) en las accesiones de la colección.</i>	<b>128</b>



<b>Tabla 87.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el contraste (parámetro C*) de la parte roja, obtenida mediante el colorímetro.</i>	<b>128</b>
<b>Tabla 88.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del contraste del color de la chapa (parámetro C*) en las accesiones de la colección.</i>	<b>129</b>
<b>Tabla 89.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades de cada uno de los grupos definidos para clasificarlas por cantidad de chapa.</i>	<b>129</b>
<b>Tabla 90.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el porcentaje de chapa.</i>	<b>130</b>
<b>Tabla 91.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio del porcentaje de chapa en las accesiones de la colección.</i>	<b>131</b>
<b>Tabla 92.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades de los distintos grupos definidos para la clasificación según el tipo de chapa.</i>	<b>132</b>
<b>Tabla 93.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el tipo de chapa.</i>	<b>132</b>
<b>Tabla 94.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según su firmeza.</i>	<b>134</b>
<b>Tabla 95.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la firmeza de la pulpa en las accesiones de la colección.</i>	<b>135</b>
<b>Tabla 96.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos en función del color de la pulpa.</i>	<b>135</b>
<b>Tabla 97.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de la pulpa.</i>	<b>136</b>
<b>Tabla 98.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades correspondientes a cada uno de los grupos realizados para la clasificación de estas según los azúcares.</i>	<b>137</b>
<b>Tabla 99.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de los azúcares del fruto en las accesiones de la colección.</i>	<b>137</b>
<b>Tabla 100.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de los azúcares de sus frutos.</i>	<b>138</b>
<b>Tabla 101.</b>	<i>Número y porcentaje de variedades que corresponden a los grupos realizados para clasificarlas en función de la acidez de sus frutos.</i>	<b>139</b>
<b>Tabla 102.</b>	<i>Datos estadísticos resultantes del estudio de la acidez del fruto en las accesiones de la colección.</i>	<b>139</b>
<b>Tabla 103.</b>	<i>Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la acidez de sus frutos.</i>	<b>140</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

## **1.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- BIODIVERSIDAD VEGETAL Y RECURSOS FITOGENÉTICOS.**

En 1996, la “Declaración de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica a la Conferencia Técnica Internacional sobre la Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos”, comenzaba con estas palabras: “Los bienes y servicios esenciales del planeta dependen de la variedad y variabilidad de los genes, las especies, las poblaciones y los ecosistemas. Para que la humanidad tenga futuro sobre la Tierra, la diversidad biológica debe conservarse para que esas funciones y servicios se mantengan. La actual disminución de la diversidad biológica es en buena medida resultado de las actividades humanas y representa una grave amenaza para el desarrollo humano (...)” (FAO, 1996).

Hoy en día, la biodiversidad de la Tierra está amenazada. En la agricultura, la adopción difundida de ciertas variedades mejoradas, ha disminuido la base genética de importantes cultivos alimenticios, produciendo la desaparición de muchos cultivos nativos (IPGRI, 2005). El número de plantas empleadas para la alimentación es mínimo en comparación con las existentes en la naturaleza ya que tan solo 30 cultivos proporcionan el 95% de las calorías presentes en la dieta humana. Esta dependencia de tan pocos cultivares produce que no exista una seguridad alimentaria para la humanidad.

Los recursos fitogenéticos son “el conjunto de combinaciones de genes resultante de la evolución de las especies” y se componen de la diversidad de material genético que encontramos en:

- i) Variedades tradicionales
- ii) Cultivares modernos
- iii) Plantas silvestres afines de las cultivadas
- iv) Plantas silvestres empleadas para otros efectos.

Los recursos fitogenéticos son la base de la seguridad alimentaria mundial. Hasta el año 2025 está previsto que la producción mundial de alimentos aumente un 75% para lograr abastecer a las 8.300 millones de habitantes que se pronostica poblarán el planeta en dicho año. Si queremos conseguir esto, los recursos genéticos deben ser conservados, analizados y compartidos de una manera sostenible si se quiere desarrollar nuevas variedades de cultivos para satisfacer la seguridad alimentaria a largo plazo. Cabe destacar, por tanto, que el término “recurso genético” implica que el material tiene o puede tener un valor económico o utilitario, teniendo un potencial de uso agrícola actual o futuro (FAO, 1996; Jaramillo, 2000).

#### **1.1.1.-La erosión genética.**

La erosión genética se denomina como “la pérdida de los recursos fitogenéticos”, dependiendo ésta de la intervención humana al destruir y modificar los centros de variabilidad genética (Jaramillo, 2000). De toda la pérdida de recursos fitogenéticos, preocupa en especial la pérdida de genes, al ser estos la unidad básica de la herencia así como la fuente principal de la variación del aspecto, comportamiento y características de las plantas. No obstante, también pueden desaparecer variedades, así como complejos de genes y especies. Mientras que las variedades pueden desaparecer sin perder diversidad genética, ya que los genes de una variedad pueden mantenerse en otras, las variedades al ser una combinación única de genes, pueden tener un empleo inmediato así y por tanto un valor particular (FAO, 1996).

Las causas de la erosión genética citadas por Salvador Roselló (comunicación personal) son las siguientes:

- i) Demanda de la uniformidad en los cultivos por parte de los mercados agrarios
- ii) Desaparición de las pequeñas unidades de autoconsumo agrícola
- iii) Concentración del poder de decisión en pocas manos
- iv) Conquista de los mercados nacionales e internacionales por un pequeño número de “variedades multinacionales” uniformes, productivas, de fácil transporte y comercio, pero que disminuyen sensiblemente la riqueza genética de algunas especies.

Aunque se sabe que la pérdida de los recursos fitogenéticos ha sido enorme, no se puede cuantificar con exactitud todo lo que se ha perdido a lo largo de la historia. Además de esto, el Secretario de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, Esquinas-Alcázar, en una entrevista realizada por la FAO en 2001 acerca de los recursos fitogenéticos y sus beneficios, dice que “a pesar de la importancia vital que tienen para la supervivencia humana, los recursos genéticos se están perdiendo a una velocidad alarmante debido a la falta de incentivos para desarrollarlos y conservarlos”.

Ejemplos en los que puede observar con claridad la importancia del mantenimiento de la diversidad así como el incremento de la erosión genética son el caso de la patata, el tabaco o el maíz.

A mediados del siglo pasado, la patata constituía la base de la alimentación en Irlanda, basándose la producción de éstas en un pequeño número de variedades comerciales traídas de América Latina en el s. XVI, todas ellas, con igual o muy parecido material genético. Debido a esta homogeneidad, un ataque de *Phytophthora infestans* acabó con las variedades cultivadas, que resultaron ser susceptibles al tizón, provocando una hambruna que acabó con la vida de más de 2 millones de personas. La única forma de erradicar la enfermedad, fue ir a buscar ejemplares de los cultivares primitivos heterogéneos y especies silvestres relacionados, a la región Andina, centro de diversidad de la especie, para poder introducir en las variedades comerciales, genes de resistencia a la enfermedad.

En 1980, en Cuba, se perdió el 90 % de la cosecha estimada de tabaco debido a un ataque de moho azul, lo que supuso la pérdida de 100 millones de dólares procedentes de la exportación además de tener que importar para cubrir la demanda nacional. En este caso, el problema se debió a que las variedades comerciales, que son muy pocas y uniformes, se mostraron muy susceptibles al moho azul en condiciones climáticas adversas.

En Estados Unidos, en 1970, se produjo un fuerte ataque de *Helmithosporium maydis* que acabó con más del 50% de los maizales del sur del país, disminuyendo drásticamente la cosecha de éste. El ataque de roya fue tal, debido a la uniformidad que presentaban las variedades de maíz híbrido cultivadas. Como en el caso de la patata, fue necesario buscar resistencias en variedades primitivas heterogéneas y en especies relacionadas (Salvador Roselló, comunicación personal).

Una vez vistos estos ejemplos, las palabras de Esquinas-Alcázar toman relevancia al decir que “hoy es más importante que nunca mantener la diversidad existente para hacer frente a los cambios ambientales y a las necesidades humanas impredecibles de generaciones futuras.”

### 1.1.2.- Conservación de los recursos fitogenéticos.

Ya en la antigüedad, antes de que surgieran las grandes civilizaciones, el hombre identificaba, mejoraba y empleaba los recursos fitogenéticos. En la transición hacia la agricultura, hace 10.000 años, nuestros antepasados comienzan a ocuparse del crecimiento y producción de algunas especies vegetales valiosas por ofrecer una fuente segura de alimento, por sus aplicaciones medicinales, o por otras causas de carácter utilitario. Estas prácticas condujeron con el paso del tiempo a la domesticación de casi todas las especies agrícolas existentes en la actualidad.

Las especies domesticadas conservaron las características que les permitían adaptarse a su medio ambiente. Conforme las poblaciones emigraban, las plantas lo hacían con ellas, de manera que la exposición a nuevas zonas con sus particulares características, ejercieron presiones de selección sobre estas especies. Esta emigración de plantas ha sido mucho mayor en los últimos 500 años, debido a los adelantos del transporte, sobre todo el marítimo.

Durante muchos siglos, los agricultores han sido los guardianes de los cultivos, realizando ellos mismos combinaciones de genes para obtener “variedades locales” que se adaptaran a sus necesidades. Además de esto, los agricultores pudieron observar y aprovechar aquellas mutaciones que ofrecían nuevos y valiosos rasgos a su cultivo (FAO, 1996). Estas selecciones masales, que han dado lugar a las variedades locales, presentan una fuerte variación al proceder de mezclas de plantas distintas genéticamente y es justo esta diversidad vegetal la que se debe conservar, aunque actualmente no tengan valor comercial puesto que son un auténtico banco de genes para el futuro (Roselló, comunicación personal).

Pese a que en los años 50 y 60 no existía una concienciación sobre el mantenimiento del germoplasma, denominando como tal al “conjunto de la variabilidad genética que se puede encontrar en una especie” (Socias, 1995), aparecen algunos antecedentes de la conservación del mismo, y ya en los años 80, la idea de guardar este material genético se hace patente. Así, en 1946 la FAO comienza las primeras discusiones sobre la protección y la conservación de los recursos genéticos vegetales, y tiempo después, en 1972 la ONU en su Conferencia Medioambiental de Estocolmo adopta una resolución para la formación de bancos genéticos. Tras esto, en 1974, CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) creó IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) y es este Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos el que, en 1983, comienza las actividades necesarias, junto con la FAO, para que esta última organice un Sistema mundial para la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (Itoiz, 2000; Socias, 1995; Socias, 1996b).

Casi diez años después, en junio de 1992 en Río de Janeiro, se realiza la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCESS, Cumbre de la Tierra) donde los recursos fitogenéticos pasan a ser Patrimonio de la Humanidad, razón por la cual deben ser conservados (Itoiz, 2000).

Los recursos fitogenéticos se pueden conservar dentro de su hábitat natural, en la zona de la que son originarias las especies (conservación *in situ*), fuera de éste (conservación *ex situ*), o combinando ambas posibilidades.

Para cada cultivo existe uno o más centros de origen en los que se domesticó, siendo este lugar el centro de conservación *in situ*. Vailov determinó estos centros de origen como aquellas zonas donde se observaba el cultivo de especies concretas, que en muchos casos se relacionaban con las especies silvestres del lugar y donde además existían muchas variedades de la misma especie (Vailov, 1951 citado

por Ryder, 2003). El constante flujo de genes que se da en esas zonas entre los cultivos y las plantas silvestres relacionadas con ellos, indica la importancia de esos lugares como centro de nueva variabilidad. Hay casos en los que no es fácil definir los centros de origen, ya que distintas especies del mismo cultivo se pueden haber domesticado en diversos lugares, e incluso el mismo cultivo puede darse en distintas zonas. En el caso de algunos cultivos, es muy importante destacar los centros secundarios de diversidad, que son lugares que pese a no ser centros de origen, han conseguido una diversidad considerable del cultivar en cuestión (FAO, 1996).

La conservación *ex situ* se entiende como “la conservación de recursos fitogenéticos fuera de su hábitat natural” (FAO, 1993). Fuera de sus centros de origen, los recursos fitogenéticos se conservan en bancos y colecciones de germoplasma. No obstante, la sola creación de un banco de germoplasma no garantiza la conservación de los recursos genéticos, ya que para lograrlo también se necesita apoyo institucional y recursos económicos, humanos y técnicos. Estos bancos de germoplasma pueden obtener el material genético por medio del intercambio, la donación o la colecta. Sin embargo, esta última requiere desplazarse a los centros de origen y por cuestiones prácticas es conveniente no adquirirlo de esta forma. Una vez en estos bancos de germoplasma, el material debe ser caracterizado y evaluado para conocer sus características, ya que el fin de conservar los recursos fitogenéticos es su posterior uso. Así pues, se realizan caracterizaciones de germoplasma, que consisten en describir sistemáticamente las accesiones de una especie, a partir de características cualitativas de alta heredabilidad que no varíen con el ambiente sobre una población representativa de la accesión, con el empleo de una lista de descriptores y los instrumentos necesarios para registrarlos (Jaramillo, 2000). Una metodología adecuada a la hora de identificar variedades es muy importante para la mejora genética, para los Organismos Oficiales en el momento de admitir material nuevo en el Registro de nuevas variedades y para los fruticultores, ya que al instalar nuevas plantaciones tendrá una seguridad de la variedad que planta (Royo, 1994).

### **1.1.3.- El fitomejoramiento.**

A través de la historia, los recursos fitogenéticos han sido un material fundamental para la mejora vegetal científica moderna (FAO, 1996).

Hemos visto como a partir del inicio de la agricultura el hombre ha realizado continuamente una labor de selección de las plantas cultivadas eligiendo aquellas que se adaptaran mejor a sus gustos, y realizando por tanto una mejora de manera inconsciente. El agricultor pues, ha representado los papeles de cultivador y mejorador de las plantas que consumía. No obstante, en la actualidad estas funciones se han disociado, de forma que el agricultor se dedica tan solo al cultivo de aquello que el mejorador le suministra.

El fitomejoramiento sistemático por selección, comenzó hacia finales del s. XVIII cuando parte de los agricultores se dieron cuenta de que era posible obtener avances mediante la selección sistemática. Hasta entonces, las plantas cultivadas, eran resultado de varios miles de años de selección tanto consciente como inconsciente. En el s. XX las leyes de Mendel (1865) sobre transmisión hereditaria dieron la base científica de la que carecía el fitomejoramiento.

El progreso de la productividad agrícola en varias partes del mundo, se debe a las variedades mejoradas, ya que las nuevas variedades de plantas, tienen características como un mayor rendimiento, una calidad elevada, así como una mayor resistencia a plagas y enfermedades. Esto hace que se minimice la presión sobre el medio ambiente a la vez que se incrementa la productividad y la calidad de los productos.

La mejora vegetal es además, un factor que permite mejorar el desarrollo económico general, y en particular, los ingresos en zonas rurales (UPOV, 2006).

Sin embargo, en las nuevas variedades los obtentores suelen emplear genes y genotipos con buenas características, pero al ser difíciles de encontrar, emplean en todos los cruzamientos los mismos, consiguiendo como resultado variedades de muy parecida base genética, lo que aumenta la erosión además de la presencia de plagas y enfermedades (Cubero, 1983, citado por Itoiz, 2000). Para que esto no se produzca, es necesario tener un amplio banco de germoplasma, ya que de esta manera los mejoradores tendrán mayor cantidad de variedades aptas para ceder los genes que se requieren en los objetivos de mejora perseguidos, así como una información adecuada de las características de las variedades (Egea, 2001). No obstante, para que el material de estos bancos esté libre de posibles virus, en EEUU por ejemplo, se pretende que estas colecciones sean independientes de las colecciones de mejoradores, aunque facilitando siempre el material de los bancos de germoplasma a los mejoradores (Socias, 1996a).

## 1.2.- EL MANZANO

### 1.2.1.- Origen geográfico y posibles parentales

La manzana es un fruto presente en la historia de la humanidad desde muy antiguo. Así, en la religión de los indios Iriquois el manzano es el árbol central del cielo, en la mitología teutónica las manzanas doradas eran custodiadas por Idus, y en la mitología griega, son nombradas en numerosas ocasiones, encontrándolas en el jardín de las Hespérides (undécimo trabajo de Hércules), en el mito de Atlanta y Milano, e incluso nombradas por Homero en la Ilíada al ser la “manzana de la discordia” la causante de la guerra de Troya.

En los años 1920-1930, Vailov señaló que la mayoría de las especies frutales de clima templado tienen su origen en el hemisferio Norte. Las especies silvestres antecesoras del *Malus x domestica* Brokh del género *Malus* se encuentran diseminada desde los Balcanes hasta China y Japón, a través del Caúcaso, el Turquestán y Siberia (Zagaja, 1977 y Zhang *et al.*, 1993 citados por Royo, 2002).

Aunque el origen de la manzana no está claro, se considera como una especie obtenida mediante aportaciones de otras especies del género *Malus* (Carrera, comunicación personal). No obstante, los investigadores no se ponen de acuerdo ya que mientras que algunos autores piensan que su principal progenitor es *Malus Siervesii* (Stephen, 2002) cuyo lugar de procedencia es la república de Kazajstán (Harris *et al.*, 2002; Hokanson *et al.*, 1997; Luby *et al.*, 2001, citados por Volk, 2005), otros autores sostienen que todas las variedades cultivadas proceden de *M. sylvestris*, Mill., *M. dasyphyllus*, Borkh y de *M. praecox*, Borkh (Borkhausen, 1803 y Tunin *et al.*, 1996 citados por Itoiz, 2000).

### 1.2.2.-Descripción botánica.

El manzano pertenece a la familia de las Rosáceas, siendo su subfamilia la de las *Pomoideae*, y su género *Malus*. Dicho género comprende de 25 a 30 especies procedentes de Europa, América del Norte y Asia. No obstante, las variedades cultivadas para la comercialización pertenecen a la especie *Malus x domestica* Borkh.

Las variedades de manzano pertenecen a dos grupos cromosómicos, pudiendo ser diploides ( $2n=34$  cromosomas) o triploides ( $3n=51$  cromosomas). En el caso de ser diploides, el polen y los óvulos

están perfectamente constituidos, presentando una meiosis adecuada y un poder germinativo del polen elevado, del 90-95%. Sin embargo, si son triploides, la constitución del polen y de los óvulos no es la adecuada, la meiosis es irregular, el poder germinativo es bajo (del 5 al 10%) y las variedades tienden a tener frutos con pocas semillas y se caen fácilmente (Ctifl, 2002).

El manzano es un árbol caducifolio que puede tener una vida de 60 a 80 años. Puede alcanzar los 7 u 8 m de altura en estado silvestre, aunque normalmente no sobrepasa los 2-2,5 m. Su copa es globosa y el tronco bastante recto, con la corteza escamosa cubierta de lenticelas. En las zonas viejas del árbol esta corteza es de color gris parduzco mientras que en las ramas más jóvenes el color es verde ceniciento (Coque, 1996).

El árbol del manzano tiene unos brotes cortos, más o menos espinosos y yemas de madera vellosas. En los brotes salen las hojas de nervios alternos bien desarrollados, que pueden ser de elípticas a redondeadas, onduladas e irregularmente aserradas, de 4 a 8 cm de longitud. Son de color verde y lampiñas por el haz, mientras que por el envés el color se torna más claro y son pubescentes. Su peciolo suele tener una longitud equivalente a la mitad de la del limbo (Carrera, comunicación personal).

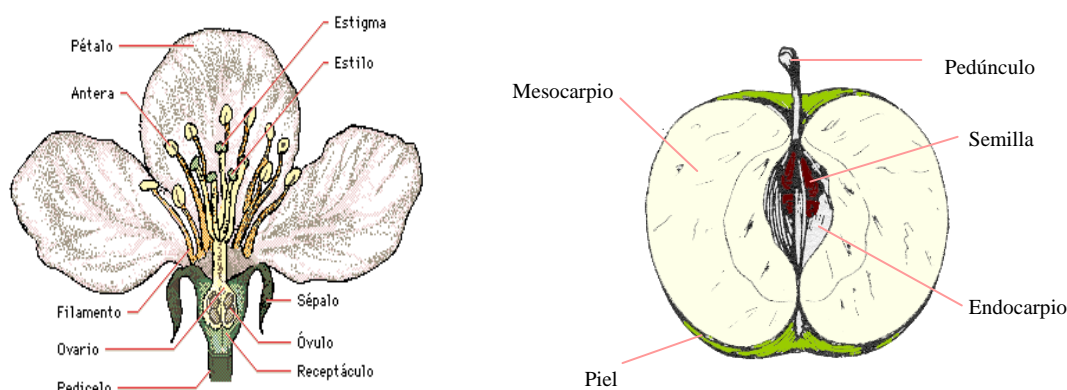
La inflorescencia del manzano es un corimbo con floración centrífuga, que tiene entre 8 y 11 flores. La flor del manzano es hermafrodita con una fuerte tendencia a la alogamia (Ctifl, 2002). La típica flor del manzano tiene 5 pétalos, cuyo color varía entre el blanco y el rosa oscuro, 5 sépalos, 20 estambres con anteras amarillas, y un pistilo que se divide en cinco estilos unidos en la base (Figura 1). El ovario tiene 5 lóculos, que usualmente contienen 2 óvulos, dando lugar un máximo de 10 semillas, aunque se encuentran variedades que pueden llegar a tener 30 semillas (Jackson, 2003). La floración de esta especie se produce en el comienzo de la primavera, entre finales de marzo y principios de abril, si bien esto depende del lugar, variedad y año. En líneas generales se puede decir que el manzano es autoincompatible y de polinización entomófila, siendo las abejas domésticas las representantes del 60-95% de la fauna polinizadora.

El fruto del manzano (Figura 1), al pertenecer este a la subfamilia de las *Pomoideae*, es un pomo, un fruto carnoso complejo, resultado del desarrollo del ovario de la flor y de los tejidos soldados que lo envuelven. Tiene forma más o menos redondeada, y su zona central está dividida en cinco partes, una por carpelo. En esta zona central, se encuentran las semillas, casi siempre de color marrón oscuro, protegidas por paredes de consistencia coriácea. El color de la epidermis del fruto es variable (verde, amarilla, roja...) siendo casi siempre brillante y lisa.

Para conseguir un calibre adecuado en el fruto, lo importante es el grado de división celular que ocurre durante las primeras semanas, tras el cuajado. La intensidad de esta división depende del número de manzanas existentes en el árbol, de ahí la importancia de la poda para eliminar las yemas de flor. Además de esto, es necesaria también una correcta iluminación para, de esta forma, tener una adecuada función fotosintética y así obtener frutos de buen tamaño (Coque, 1996).

El pedúnculo del fruto del manzano es de longitud variable, adherente y a veces está inserto en una depresión. El cáliz es persistente y forma el ojo, colocado igualmente en una depresión más o menos regular y profunda (Coutanceau, 1971).





**Fig. 1.-** Órganos del manzano. Sección longitudinal de la flor y del fruto.

### 1.2.3.- Propiedades del fruto.

El manzano es la especie frutal más difundida a nivel mundial, entre otras cosas, por sus extraordinarias condiciones dietéticas y por sus múltiples aplicaciones de los productos transformados (Coque, 1996). Sin embargo, los consumidores no ven normalmente reflejadas en las etiquetas las características dietéticas de las frutas ni el interés de la textura de éstas en la protección dental (Herregods, 1978).

En la mitología nórdica, en la que los dioses eran mortales, éstos se veían obligados a ingerir las manzanas sagradas de Idus, ya que debido a sus cualidades, impedían que envejecieran logrando alcanzar así, el día de la batalla del fin del mundo. En esta mitología, se hace clara referencia a las propiedades antioxidantes de la manzana, ya que esta fruta es una fuente de vitamina E. Además de esto, la manzana también posee potasio, fibra y vitamina C, siendo el 85% de su composición, agua.

La manzana, debido a su carácter antioxidante gracias a los polifenoles que contiene en su piel (quercitina y flavonoides), está recomendada en dietas de prevención de riesgo cardiovascular, degenerativas y cáncer. Además, por su contenido en potasio, que la convierte en una fruta diurética, se añade en los tratamientos de hipertensión arterial y en enfermedades relacionadas con la retención de líquidos (Consumer, 2006). Sirve también como antiácido por su contenido en pectinas y glicina, como antidiarreico y como laxante suave al ser las pectinas un regulador del intestino, como anticatarral y como sedante gracias a su contenido en fósforo (Anónimo, 1998).

La composición de 100 gramos de manzana comestible para tres variedades distintas, se puede observar en la Tabla 1.

Por otro lado, no se deben olvidar los usos polivalentes de la manzana, pudiéndose emplear, como producto en fresco, para la producción de sidra, en la elaboración de platos típicos como la tarta o compota de manzana, así como cosmético en mascarillas faciales.

**Tabla 1.-** Composición media de 100 g de manzana comestible de distintas variedades de distinta coloración. (Consumer, 2006).

	Manzana de coloración roja	Golden D.	Granny Smith
<b>Calorías</b>	46	40,6	41,5
<b>Hidratos de carbono (g)</b>	11,7	10,5	10,5
<b>Fibra (g)</b>	1,7	2,3	1,5
<b>Potasio (mg)</b>	99	100	110
<b>Magnesio (mg)</b>	5	5,6	4
<b>Provitamina A (mcg)</b>	4	4	1,5
<b>Vitamina C (mg)</b>	3	12,4	4
<b>Vitamina E (mg)</b>	0,5	0,4	0,5

#### 1.2.4.- Exigencias de cultivo

El manzano es una de las especies frutales que mejor se adapta a suelos y climas diversos, razón por la cual se encuentra distribuido por todo el mundo. Las zonas templadas y algo húmedas son las más recomendables para este cultivo, ya que en situaciones extremas, se pueden presentar factores que reduzcan su rentabilidad.

La resistencia de los manzanos al frío depende de la época del año. Sin embargo, son muy resistentes a éste soportando temperaturas extremas, una vez que la madera ha madurado bien (finales de otoño, principios de invierno). El comportamiento de los manzanos frente a las heladas depende de la variedad y del endurecimiento previo del árbol, pero en general, el manzano puede soportar hasta temperaturas de -34 °C sin sufrir grandes daños (Álvarez, 1983).

Las especies frutales de hoja caduca, presentan una necesidad de frío invernal que en el caso del manzano se fijan aproximadamente en las 700 horas de promedio.

En cuanto a otros parámetros edafoclimáticos, se debe destacar que la falta de insolación necesaria en el periodo entre la floración y la recolección, puede ser un factor limitante para la polinización y el crecimiento del fruto.

La pluviometría anual media que sería suficiente para el cultivo del manzano, se cuantifica en unos 1000 mm. Se debe resaltar, que las lluvias persistentes dificultan la polinización, además de aumentar el riesgo de enfermedades, así como que lluvias cercanas a la recolección, pueden provocar la caída prematura del fruto y dar lugar al agrietamiento de estos tras un periodo de sequía. Las zonas de niebla frecuente, por tanto, no son adecuadas para situar las plantaciones (Coque, 1996).

Pese a la gran adaptación del manzano a cualquier tipo de suelo, el rendimiento en cada uno de ellos no es el mismo, ni en calidad ni cantidad de fruta ni en el desarrollo del árbol, por lo que no se deben realizar las plantaciones en suelos de características extremas, debiendo huir de terrenos muy arenosos o excepcionalmente calizos (Álvarez, 1983). Los suelos idóneos son aquellos que tienen un pH entre 6,5 y

8, cal activa inferior al 10%, no salinos, bien drenados con una profundidad mínima del 40 a 50 cm y fértiles (Carrera, comunicación personal).

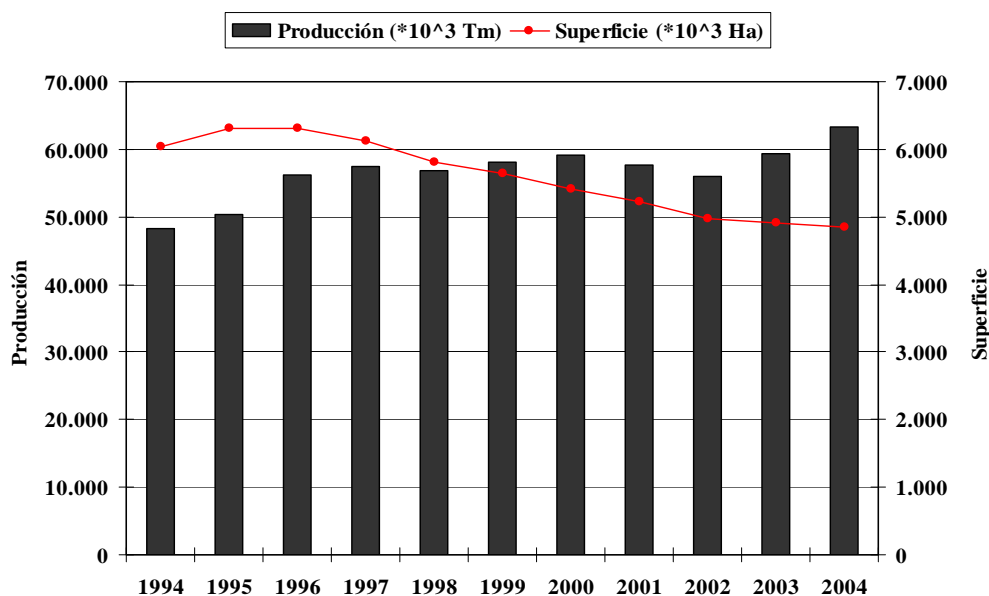
## 1.2.5.- Situación actual

### 1.2.5.1.- En el mundo

El cultivo del manzano se encuentra difundido por todo el mundo al ser un árbol de fácil adaptación a diferentes climas y suelos, desde zonas frías como Noruega, hasta otras cálidas como Méjico (FAO, 2006). Sin embargo, pese a estar repartido por todo el globo, el 92% de la producción de manzanas se localiza en el Hemisferio Norte, cultivándose tan solo el 8% restante en el Hemisferio Sur (Giacinti, 2002).

La producción mundial de manzana en el año 2004 alcanzó los 63,4 millones de toneladas, de los que el 70% se consume al natural, siendo el 30% restante destinado a la industria de la transformación para ser convertido en zumo, sidra, productos en conserva o secos.

En la Figura 2 se puede observar que, mientras que la producción mundial ha aumentado desde el año 1994, la superficie ha disminuido, por lo que las plantaciones dan mayores rendimientos observando así una evolución en el cultivo del manzano (FAO, 2006).

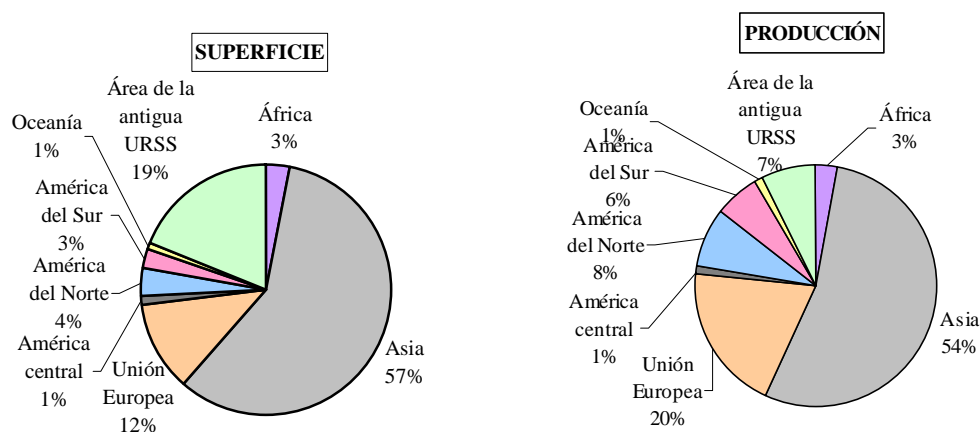


**Fig. 2.- Superficie y producción mundial durante la década 1994-2004. (F.A.O. 2006)**

El consumo de manzanas en el mundo durante el periodo 1990- 2000, creció de 5.7 a 7.8 Kg por habitante, lo que indica un incremento durante dicha década, con predisposición a continuar en un futuro inmediato (Giacinti, 2002). Sin embargo, para que este consumo sea fomentado y así se asegure tener unas producciones rentables, se debe conseguir una óptima calidad y mantenerla el mayor tiempo posible, así como una comercialización adecuada.

Las manzanas son la cuarta fruta de mayor producción en el mundo, y la mayor cantidad de estas se cultiva y produce en el continente asiático. La zona de la antigua URSS es aquella que tiene mayor superficie de cultivo de manzano tras Asia, mientras que en producción, quien le sigue es la Unión Europea, con 12,5 millones de toneladas en el 2004.

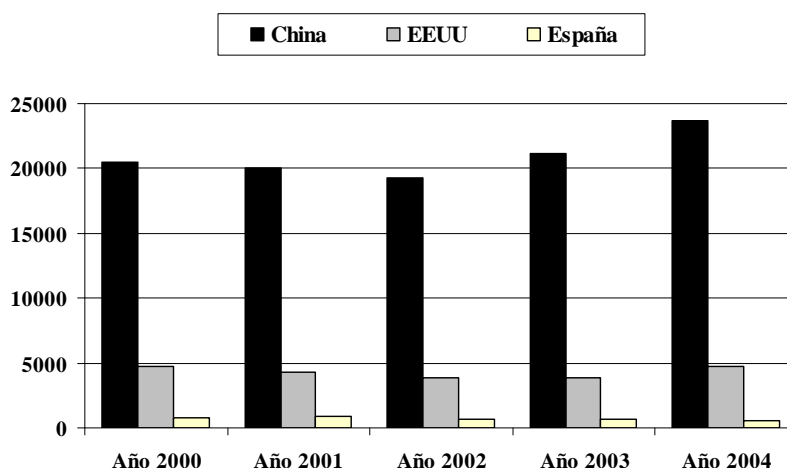
La Figura 3 nos muestra la producción y superficie cultivada de manzana durante el año 2005 en los distintos continentes.



**Fig. 3.-** Superficie y producción mundial de manzana durante el año 2004 (F.A.O. 2006).

Los mayores productores mundiales de manzana son, indiscutiblemente, China y EEUU, con 23.7 y 4.7 millones de toneladas de producción respectivamente en el año 2004. España, en el año 2000 se encontraba en el puesto número 13 de la producción mundial, pero conforme han pasado los años, se ha visto relegada a puestos más bajos, hasta el número 20, lugar que ha ocupado en el año 2004 (FAO, 2006).

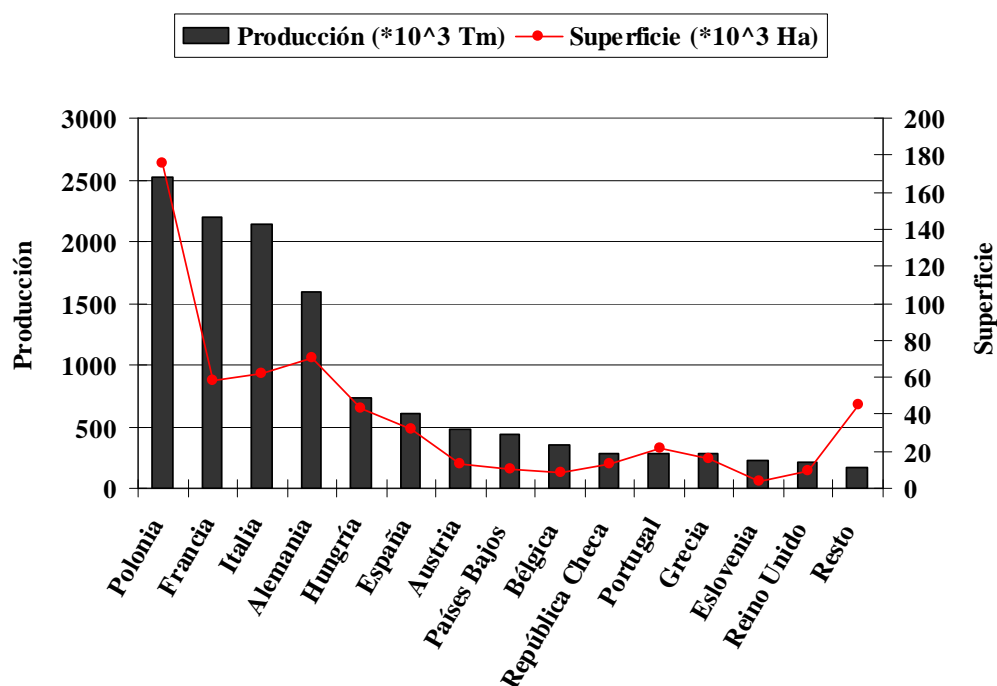
La producción de España frente a las dos potencias mundiales en producción de manzana se puede observar a continuación en la Figura 4:



**Fig. 4.-** Producción en miles de toneladas de España y de las primeras potencias mundiales durante los años 2000 -2004 (F.A.O. 2006).

### 1.2.5.2.- En Europa

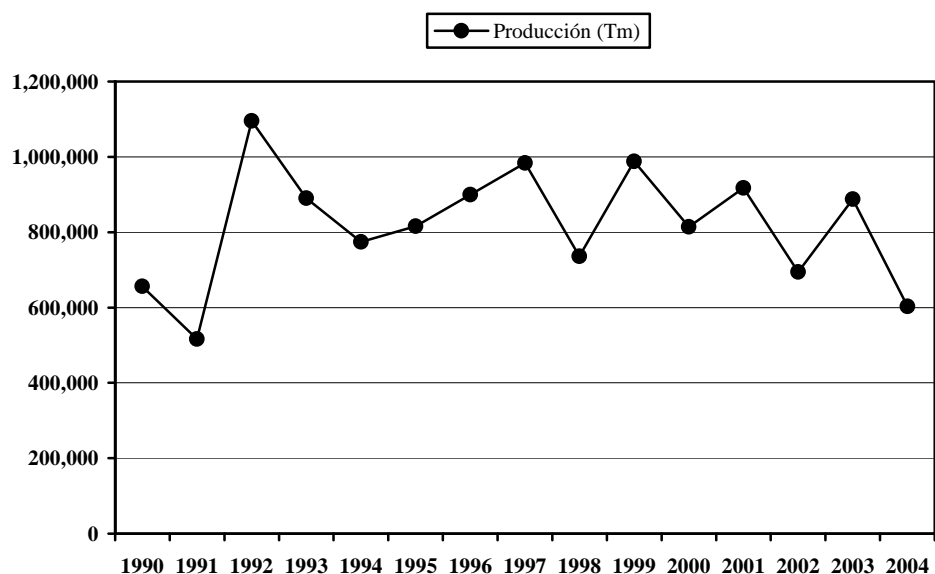
La Unión Europea de los 25, produjo en el año 2004 el 19,7% de la producción mundial de manzanas, sobre una superficie de cultivo de 579.303 hectáreas. Los países de la UE que más destacan en producción son Polonia, Francia Italia y Alemania, mientras que aquellos que tienen mayor cantidad de superficie destinada a este cultivo son Polonia con 172 miles de hectáreas, seguida por Francia, Italia y Alemania, como se puede observar en la Figura 5 (FAO, 2006).



**Fig. 5.-** Producción y superficie de los países miembros de la Unión Europea durante el año 2004. (F.A.O. 2006)

### 1.2.5.3.- En España

La producción de manzano en España durante el año 2004 ha sido tasada en 603.000 toneladas, poco más de la mitad de la producción del año 1992 (1.095.400 Tm), época en la que el manzano alcanzó su máxima producción desde 1990. En la Figura 6 se puede observar la evolución de la producción de manzana en España desde el año 1990 hasta el 2004.



**Fig. 6.-** Evolución de la producción de manzana en España desde 1990 hasta 2004. (Anuario de Estadística Agroalimentaria, M.A.P.A. 2006).

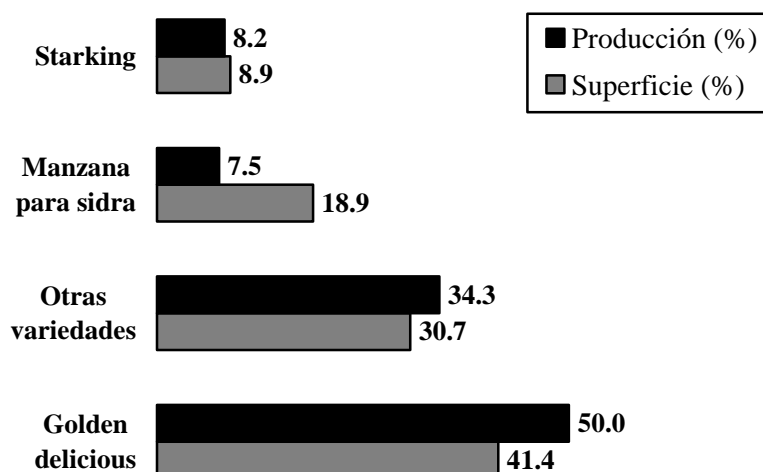
Las comunidades autónomas de mayor producción y superficie dedicada al cultivo de manzana en España durante el año 2003 fueron Cataluña, Aragón, Galicia y el Principado de Asturias, como se indica en la Tabla 2.

**Tabla 2.-** Superficie y producción de las mayores zonas productoras de manzana en España durante el año 2003 (Anuario de Estadística Agroalimentaria, M.A.P.A. 2006).

Comunidad Autónoma	Producción (Tm)	Superficie (Ha)
Cataluña	377.648	13.924
Aragón	201.420	9.914
Galicia	141.617	6.110
P. de Asturias	39.998	6.325
<b>España</b>	<b>888.101</b>	<b>46.020</b>

Cabe destacar que, mientras que en las comunidades de Aragón y Cataluña el grueso de la producción está destinado a manzana de mesa, en el Principado de Asturias, el 87.5% de la producción es de manzana para sidra (MAPA, 2006).

La variedad Golden Delicious es, en España, aquella que ocupa mayor cantidad de superficie, y nos ofrece las mayores cifras de producción, respecto a las demás variedades, como se puede observar en la Figura 7.



**Fig. 7.-** Producción y superficie de las variedades de manzano cultivado en España durante el año 2000. (Anuario de Estadística Agroalimentaria, M.A.P.A. 2006).

#### 1.2.5.4.- En Aragón

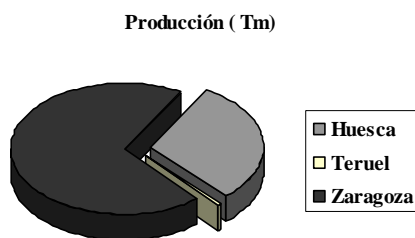
La entrada en el nuevo siglo XXI, no ha traído consigo buenas noticias para el cultivo del manzano en Aragón, ya que se ha observado una fuerte caída en superficie, siendo abandonadas y arrancadas más de 4000 ha desde el 2001, disminuyendo de esta forma su representación en el total nacional.

Las principales zonas de cultivo de manzano se encuentran en las comarcas de Calatayud, La Almunia de Doña Godina Zaragoza, Bajo Cinca y Litera. Cabe destacar que en la provincia de Teruel no se llega a contar con 200 has, y éstas están situadas principalmente en la zona del Bajo Aragón.

Así pues, es importante señalar que la provincia de Zaragoza posee tres cuartas partes de la superficie de Aragón, existiendo en la comarca de Calatayud un 13% de las plantaciones y en la de La Almunia de Doña Godina un 50% de las mismas. Casi todo el resto de la superficie se encuentra en Huesca, destacando la comarca del Bajo Cinca con un 13% de las plantaciones.

No obstante, aunque la mayor superficie de plantaciones se encuentre en la provincia de Zaragoza, el 20% de ellas, superan los 20 años de edad, mientras que en Huesca tan solo el 5% ha cumplido esos años.

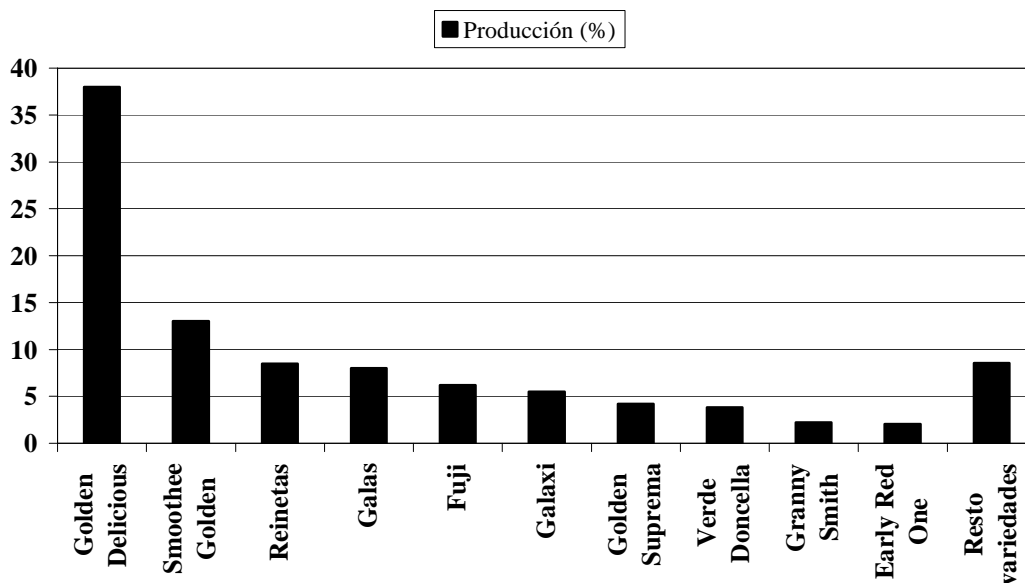
Las producciones en Huesca y Zaragoza, son similares, superando el 75% de los productores los 10.000 kg/ha en las campañas del 1999 al 2004. Teruel, no obstante, produce menos, ya que el 50% de sus productores no llegan a los 10.000 kg/ha (Roldán, 2005). Las producciones de las tres provincias se expresan a continuación en la Figura 8.



**Fig. 8.-** Producción de manzano en las tres provincias aragonesas (M.A.P.A. 2006)

Se aprecia que, actualmente, el consumidor de manzana presenta una preferencia hacia los grupos bicolors (Iglesias, 1998a). Dicha preferencia se ve reflejada en las superficies de cultivo destinadas a estas variedades, y así en Aragón, han tomado relevancia los cultivares Gala y Fuji viendo reducida su importancia relativa variedades como Golden, Reineta o Verde Doncella. Se observa, además, que la variedad más plantada en Aragón de 1999 al 2004 ha sido Fuji, en el 20% de las ocasiones (Roldán, 2005).

Las variedades más cultivadas en Aragón según las últimas prospecciones estadísticas vienen expresadas a continuación en la Figura 9.



**Fig. 9.-** Porcentajes de producción de las variedades cultivadas en Aragón.

### 1.3.- EROSIÓN GENÉTICA DEL MANZANO

#### 1.3.1.- El proceso de la erosión genética en el manzano en España.

“De las 7.098 variedades de manzano cuya utilización está documentada entre 1804 y 1904, se ha perdido alrededor del 86%” (FAO, 1996). El cultivo del manzano, como se puede observar, no es una excepción en el proceso de erosión genética. En España es muy difícil conocer con exactitud el número



de variedades autóctonas que existieron en el pasado debido a su amplia área de adaptación y por proceder de la siembra de semilla (Cambra, 1989).

Hasta bien entrado el s. XX el cultivo del manzano no se realizó de una manera intensiva, siendo un complemento en las asociaciones de cultivo (las típicas “pomaradas” eran prados en los que se encontraban manzanos separados entre sí y donde el cultivo de especies forrajeras era lo principal) o encontrándose en los linderos y terrenos marginales, al cual eran dedicados muy escasos cuidados, que se basaban principalmente en la plantación, podas ocasionales y recolección. Sin embargo, a partir del año 50 se produce una revolución en los frutales, pasando los manzanos a ocupar toda la extensión de las parcelas y se intenta conseguir la máxima producción en el menor tiempo posible, a la par que se controlan todas las facetas incidentes en la calidad y rendimiento del fruto (Coque, 1996).

Las variedades del grupo Delicious han poseído siempre unas características positivas tales como su alta productividad, buena conservación frigorífica, rapidez de entrada en producción y excelente calidad (Iglesias, 1990). Debido a estas extraordinarias propiedades, pronto comenzaron a colonizar las extensiones de cultivo y así, mientras que en España en 1961, el 45% de la producción total procedía de variedades nacionales y un 15% procedían de cultivares del grupo Delicious, tan solo una década después, las variedades americanas constituían alrededor de un 60% de la producción quedando relegadas las variedades españolas a un 24,7% de ella, (Puerta Romero y Veyrat, 1971, citado por Cambra, 1975).

Éste no fue un suceso aislado en España, y así en Francia tras la Segunda Guerra Mundial, se realizaron numerosas plantaciones de variedades americanas, reemplazando de esta manera a la mayoría de las variedades tradicionales. Cabe destacar que en este país, las primeras introducciones de variedades americanas se produjeron ya en 1930, aunque su plantación se encontraba reducida tan solo a algunos huertos familiares de forma puntual (de Ravel d'Esclapon, 1969).

Sin embargo, la implantación de variedades extranjeras no quiere decir siempre que se vaya a producir una erosión genética, ya que las variedades introducidas en España previamente a los años 60, como la Belleza de Roma o la Stayman, que desaparecieron debido a su mala adaptación o a su efímera moda en el mercado, pudieron ayudar a contribuir a la variabilidad al haber sido posible realizar cruzamientos con los manzanos autóctonos en aquellas zonas donde esta especie aún se reproducía sexualmente (Itoiz, 2000).

Así, en España se pasó de los huertos familiares en los que coexistían diferentes variedades en función de los gustos de sus dueños, a plantaciones homogéneas en las que tan solo se encuentran la variedad principal y la polinizadora. Dicha homogeneidad, nos lleva a situaciones de peligro, pues aunque nos permite conseguir altos niveles de calidad, presenta una gran vulnerabilidad genética entendiéndolo como tal “la situación que se produce cuando una planta cuyo cultivo está extendido es susceptible de manera uniforme a un peligro creado por una plaga, un patógeno o el medio ambiente como consecuencia de su constitución genética, abriendo así la posibilidad de pérdidas generalizadas del cultivo” (FAO, 1996). En la situación heterogénea de los huertos antiguos, esta vulnerabilidad no existía, ya que los peligros mencionados podían atacar a unos cuantos árboles de la misma variedad, pero no acababan con los demás de forma que no se propagaban las infecciones debidas a patógenos o enfermedades (Socias, 1995).

A la pérdida de recursos fitogenéticos ocasionada por el desplazamiento de las variedades tradicionales frente a las americanas, se le debe sumar la desaparición de especies silvestres relacionadas con el manzano a causa de los incendios forestales, ya que esta última es otra causa de erosión genética (Way, 1990).

Actualmente, la mayoría de las variedades de manzano cultivadas tienen un origen genético muy similar al tener como uno de sus progenitores a *Golden Delicious*. Esto se debe a la concentración de la oferta comercial en unas pocas variedades, que produce una pérdida de la diversidad genética. Por ello es importante recuperar las variedades locales de manzano que todavía perduran (Iglesias, 2002; Laquidáin, 2005).

### **1.3.2.- Soluciones adoptadas. Los bancos de germoplasma.**

El primer intento de recopilación de la riqueza pomológica en España data de 1964 cuando Herrero y colaboradores realizan el trabajo *Cartografía de frutales de hueso y pepita*. Este trabajo no publicado, contiene el estudio que el Departamento de Pomología la Estación Experimental de Aula Dei iniciara en 1950 sobre colecciones establecidas de diferentes especies de pepita y hueso (Cambra e Ibarz, 1975; Cambra, 1975).

Posteriormente, en mayo de 1985, se celebra en Zaragoza la XVII Jornadas de Estudio de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA) en el cual se presentó un inventario en el que se encontraban los trabajos realizados en cada una de las colecciones frutales de los diferentes centros de toda España. A partir de este punto, un año después, el INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias) adoptó en España de las iniciativas oficiales, proponiendo las situaciones de los bancos de germoplasma en función de las colecciones existentes y fijando los criterios acerca de las especies definitivas, así como la existencia y disponibilidad de material autóctono. Y es en 1990 cuando el INIA financia un proyecto titulado “Banco Nacional de Germoplasma de Especies Frutales” para todas las especies frutales leñosas, a excepción de los cítricos, que se constata cuando el 23 de abril de 1993 el MAPA crea el Programa de Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos del INIA, que afecta a todos los recursos vegetales.

En el preámbulo de esta Orden del 23 de abril de 1993 se manifiesta que “La conservación de la biodiversidad constituye hoy motivo de preocupación universal y exige, para asegurar la habitabilidad del planeta, que se adopten medidas correctoras que eviten los procesos de erosión genética y degradación ecológica a que está sometido”. Dicha orden presenta dos objetivos principales:

- i) Evitar la pérdida de la diversidad genética de las especies, variedades y ecotipos vegetales autóctonos y cultivares en desuso cuyo potencial genético sea susceptible de ser empleado en los procesos de mejora de especies vegetales agroalimentarias, agroenergéticas, agroindustriales y ornamentales.
- ii) Evaluar y documentar este material para que sea utilizable en la mejora genética (Itoiz, 2000; Socias, 1996).

Actualmente, en España están realizándose 20 proyectos financiados por el INIA en los que se conservan, caracterizan y evalúan las distintas especies frutales y debido a que la estructura del Plan de Conservación de Recursos Genéticos es descentralizada, estando los Bancos de Germoplasma de cada especie situados en las zonas donde dichas especies están más ampliamente extendidas. Puerta Romero (1973), nos indica que aunque el cultivo de manzano se encuentra localizado en 28 de las provincias españolas, existe una situación de éste manifiesta principalmente en seis grandes regiones que son: la zona media del Valle del Ebro, la zona mediterránea de Cataluña, la de Levante y Sureste, el triángulo Villena-Caudete-Yecla (Albacete, Alicante y Murcia), la zona de Asturias y el Rincón de Ademuz. Por ello, los principales Bancos de Germoplasma de manzano los encontramos en Asturias, Navarra y Zaragoza (Itoiz, 2000; Pereira, 2002; Puerta Romero, 1973).

- Banco Nacional de Germoplasma de la Estación de Villaviciosa (Asturias). La colección inicial fue establecida por el SERIDA (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario) en los años 50, y en 1983 contaba con un total de 245 accesiones entre las que además de las locales, se podían encontrar variedades procedentes de Logroño y Zaragoza, además de otras de origen extranjero. A partir de esa fecha este banco de germoplasma se fue nutriendo regularmente con la introducción de nuevas accesiones, entre las que cabe destacar la introducción en el periodo de 1995-97 de 425 clones de variedades asturianas. Actualmente cuenta con 800 variedades injertadas sobre el patrón PI 80 y siendo así, una importante colección de recursos fitogenéticos de manzano del Arco Atlántico. Su responsable es E. Dapena (Dapena, 2002).
- Banco de Germoplasma de la Universidad Pública de Navarra. En 1985 el IGTA (Instituto Técnico de Gestión Agraria) tras realizar una prospección por la zona húmeda de Navarra, recoge 253 accesiones que presentaban algunas propiedades diferenciales del resto. Este material pasó a formar parte de la colección de la UPNA en 1997 tras un convenio con el IGTA realizado en 1995 para asegurar la conservación de este material. Actualmente este banco está formado por 282 accesiones representadas cada una de ellas por dos árboles injertados sobre MM 111. Su responsable es J. B. Royo (Royo, 2002).
- Banco Nacional de Germoplasma de la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza). Establecida en dos fases (la primera de ellas en los años 1953 y 1955, y la segunda en 1963), esta colección constaba inicialmente de 425 clones de variedades para consumo en fresco y sidreras, injertados sobre manzano franco. Sin embargo, fue arrancada en 1967. Tras este primer intento, en 1963 se plantó una segunda colección que contaba con todos los clones de la primera además de algunos más, provenientes de Logroño, Villaviciosa y del extranjero, hasta contar con 466 clones injertados esta vez sobre portainjertos M 7. Al igual que la primera, fue arrancada en el año 1972. En 1969 y 1974 se estableció una tercera colección que costaba de 62 clones de variedades para consumo en fresco españolas y extrajeras, representados por cinco árboles injertados sobre M 7 (Cambra e Ibarz, 1975). La falta de financiación para esta tercera colección, hizo que en 1978 el Dr. Cambra tan solo conservara de ella 14 ó 15 variedades que se introdujeron en una nueva colección. Cuando el Dr. Blanco en 1988 se responsabilizó de ella, contaba con tan solo 3 accesiones más. Desde entonces, este Banco de Germoplasma se ha ido ampliando hasta contar en la actualidad con 75 accesiones (Álvaro Blanco, comunicación personal).

Además de estos bancos de Germoplasma, cabe destacar la colección de cultivares gallegos de Mabegondo en La Coruña que incluye 408 introducciones injertadas sobre M 106 procedentes de las cuatro provincias gallegas (Pereira, 2002), el banco de germoplasma de Lérida que cuenta con 47 accesiones con tres árboles por accesión plantados en un marco de 4 x 1.5 m (Royo, 2002), la colección de la Estación de Zalla en Vizcaya y la de la Estación de Zubieta en Guipúzcoa.

#### **1.4.- DESCRIPTORES DEL MANZANO**

Los descriptores son “las características mediante las cuales podremos conocer el germoplasma y determinar su utilidad potencial. Deben ser específicos para cada especie...” (Jaramillo, 2000).

Los caracteres que se empleen para identificar una variedad, deben ser suficientemente estables y discriminantes para que se puedan diferenciar variedades próximas desde el punto de vista genético, y así contamos con los caracteres morfológicos y bioquímicos (Royo, 1994).

En el año 2002 el Dr. Urbina de La E.T.S. de Ingeniería Agraria de la Universidad de Lérida, el Dr. Blanco de la Estación Experimental de Aula Dei y el Dr. Royo de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Pública de Navarra, comenzaron un proyecto coordinado de actividades I+D financiado por el INIA dentro del Programa Nacional de Recursos y Tecnologías agroalimentarias, en el que uno de los objetivos principales consiste en evaluar la variabilidad de las colecciones de manzano existentes y determinar el mínimo número de accesiones que reunieran la mayor parte de dicha variabilidad para formar con ellas una colección nuclear (Itoiz, 2003; Royo, 2002).

Para la caracterización morfológica de las accesiones de dicho proyecto en la Estación Experimental de Aula Dei, se han empleado las directrices indicadas por los descriptores de manzano propuestos por UPOV y Biovesity International.

#### 1.4.1.- UPOV

La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), tiene su origen en una Conferencia Diplomática el 2 de diciembre de 1961 en París, cuando se firmó el llamado “Convenio UPOV” (Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales) que entró en vigor en 1968. A partir de entonces, los derechos de propiedad intelectual de los obtentores sobre sus variedades comenzaron a reconocerse mundialmente. El Convenio UPOV fue revisado en varias ocasiones, siendo la última de ellas en 1991, entrando en vigor el acta realizada ese año en 1998 (UPOV, 2006). La diferencia entre las anteriores actas y la de 1991, es que mientras que estas anteriores permitían limitar el número de géneros y especies protegidas, en esta última se estipula que tras un periodo de transición de 5 a 10 años, todos los géneros o variedades deberán ser protegidos (Le Buanec, 1997).

Esta organización intergubernamental, tiene su sede en Ginebra (Suiza), ciudad donde se han realizado las revisiones del Convenio UPOV. Actualmente 63 miembros pertenecen a esta organización que tiene como objetivo “fomentar el desarrollo de nuevas variedades vegetales mediante la concesión de un derecho de propiedad intelectual para los obtentores sobre la base de un conjunto de principios claramente definidos.” No obstante, cabe destacar que el derecho del obtentor, al igual que el resto de derechos de protección intelectual, se otorga por un tiempo limitado, después del cual la variedad pasa a ser de dominio público.

Tal como se cita en el acta de 1991, “La obligación fundamental de los miembros de la Unión es conceder derechos de obtentor y protegerlos.” y para ello, es necesario que las variedades que se vayan a proteger cumplan con los siguientes requisitos:

- i) Distinguirse de las variedades existentes y notoriamente conocidas.
- ii) Ser suficientemente homogéneas y estables
- iii) Ser nuevas, en cuanto a no haberse comercializado antes de ciertas fechas.

Esto es así, ya que una variedad debe poder ser reconocida por sus caracteres, que serán distintos de una forma clara a los de otras variedades, y que se deberán mantener inalterados a lo largo del proceso de propagación.

“La misión de UPOV es proporcionar y fomentar un sistema eficaz para la protección de las variedades vegetales, con miras al desarrollo de nuevas variedades vegetales para beneficio de la sociedad.” Ya que se debe tener en cuenta que las obtenciones vegetales son un método para poder ayudar

al desarrollo general, incrementar el ingreso en el desarrollo agrícola y fomentar la producción alimentaria de una manera sostenible (UPOV, 2006).

Así pues, UPOV ha desarrollado una serie de principios generales para comprobar la distinción, homogeneidad y estabilidad de las variedades, además de establecer directrices para unos 210 géneros y especies. Estos documentos normativos, son actualizados y ampliados con otros géneros y especies de forma progresiva. Además de todo esto, UPOV también se ocupa de las listas nacionales de variedades y de la certificación de semillas.

El descriptor UPOV para manzano es el TG 014, publicado en 1995, y que está formado por 47 caracteres, de los cuales 29 son de obligada observación (UPOV 2005).

#### **1.4.2.- Bioersity International**

Originalmente, Bioersity se llamó International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) y fue establecida en 1974 por el Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) como parte de su sistema, en respuesta a la alarmante rapidez de pérdida de biodiversidad de los cultivos. La misión de IBPGR fue coordinar un programa internacional de recursos genéticos de forma que se organizaran misiones de colecta de los mismos y se construyeran y expandieran los bancos de genes regional e internacionalmente. (Bioersity International, 2006) Dicho programa, comenzó en 1975, cuando varios grupos de investigación de todo el mundo prepararon descriptores que sirvieran como base a futuros trabajos de documentación y evaluación de variedades. Estos descriptores constituyen el pasaporte de la variedad, ya que incluyen información sobre la misma como datos de recolección, localización de la variedad, resistencias a plagas y enfermedades, entre otras características. Uno de estos descriptores es el del manzano, realizado en el año 1982 (Jaramillo, 2000).

En 1991, IBPGR se convierte en IPGRI, siendo así una organización independiente en recursos y dirección teniendo su sede oficial en Roma, que posteriormente, en el 2003, será trasladada más al norte, a Maccarese. Originalmente, 5 países firmaron el acuerdo de IPGRI, pero actualmente, esta cifra ha aumentado hasta 43.

El objetivo de IPGRI fue divulgar la emergencia de la necesidad de conservación de los recursos genéticos en bancos de genes, así como promover investigaciones sobre cómo conservar la biodiversidad a través de un uso sostenible de la misma, a la vez que se emplean estos recursos para alcanzar los objetivos de desarrollo. En este programa de trabajo, además de los recursos fitogenéticos de los cultivos, también se incluían los de los bosques.

En 2006, IPGRI se une con International Network for de Improvement of Banana and Plantain (INIBAP) formando Bioersity International. Bioersity es una organización mundial independiente únicamente dedicada a la biodiversidad, no religiosa y no lucrativa.

La misión de Bioersity International es fomentar y soportar la investigación, así como otras actividades relacionadas con el uso y conservación de la biodiversidad agrícola, especialmente los recursos genéticos, para obtener cosechas más productivas, resistentes y sostenibles.

El propósito de Bioersity es asegurar que los individuos y las instituciones sean capaces de hacer un uso óptimo de la biodiversidad agrícola de manera que se asegure el actual y futuro desarrollo de las personas. Para conseguir este objetivo, Bioersity se centra en seis áreas concretas:

- i) Desarrollar y llevar a cabo estrategias de colaboración global para la conservación y el uso de recursos genéticos en la alimentación y en la agricultura, que se centran en políticas, sistemas de información sobre dichos recursos y aumento de la conciencia medioambiental.
- ii) Controlar los estados y tendencias de la diversidad útil, incluyendo la diversidad localizada *in situ* y la erosión genética.
- iii) Aumentar la conservación *ex situ* y emplear la diversidad de especies útiles.
- iv) Conservar y usar de una manera sostenible las especies salvajes.
- v) Dirigir la diversidad agrícola hacia una mejor nutrición para optimizar el sustento así como los sistemas de producción sostenibles para los pobres.
- vi) Conservar y promover el uso de la diversidad de cultivos de alto valor para los pobres (Bioversity International, 2006).

### 1.4.3.- Otros descriptores

Aunque los caracteres morfológicos son de gran interés, presentan una serie de limitaciones como las que se citan a continuación:

- i) Requieren un campo de variedades de referencia bastante amplio para poder comparar en condiciones ambientales semejantes.
- ii) Al necesitar observar flores y frutos, se retrasa el proceso de identificación y por tanto también el de registro.
- iii) Se basan en caracteres fenotípicos que en ocasiones pueden ser excesivamente dependientes del medio o de las situaciones en las que la planta se desarrolla.
- iv) A veces diferencias agronómicas de gran interés no se corresponden con suficientes diferencias fenotípicas para poder distinguir con seguridad (Royo, 1994).

Por todas estas causas, hace algunos años que se están empleando marcadores moleculares, así como la bioinformática y la genómica.

Los marcadores de ADN han sido de gran importancia en el estudio de los recursos fitogenéticos, permitiendo su empleo, el estudio de la diversidad en diferentes cultivos, el manejo de las colecciones *ex situ*, el establecimiento de colecciones nucleares, la determinación de las relaciones filogenéticas o la adquisición de nuevo germoplasma. Entre estos marcadores, los más empleados son los microsatélites, los SNPs y la secuenciación de ADN.

“La bioinformática consiste en el desarrollo y aplicación de técnicas computacionales para el mantenimiento, análisis y visualización de datos biológicos.” Se están desarrollando proyectos para crear nuevas herramientas que permitan extraer información biológica gracias a los datos de pasaporte, morfológicos y moleculares. De esta forma se implementa la caracterización molecular de las colecciones de germoplasma, aprovechando después estos recursos en la mejora vegetal.

La genómica está produciendo aplicaciones interesantes tanto en fitomejora como en el empleo de los recursos fitogenéticos, y así se ha demostrado gracias a ella que la organización de los genes en los genomas ha permanecido almacenada a lo largo de la historia más de lo que se imaginaba. Cabe destacar que un empleo particular de la genómica es la comparación entre las especies silvestres y domesticadas para identificar los genes que actuaron en los procesos de domesticación (Nuez, 2005).

Por tanto, como Esquinas-Alcázar manifiesta, “los recursos genéticos y las biotecnologías deberían ser consideradas complementarias, ya que las primeras proporcionan las materias primas para las segundas” (FAO, 2001).

## 2.- OBJETIVOS



La principal intención de este proyecto es la caracterización morfológica de las accesiones existentes en el Banco de Germoplasma Nacional de la Estación Experimental de Aula Dei durante el año 2005. Además de dicho propósito, se llevarán a cabo otros objetivos, que son los siguientes:

- ❖ Examinar los caracteres planteados por UPOV para el manzano en 67 variedades de la colección.
- ❖ Intentar dotar a aquellos parámetros UPOV que lo permitan de una referencia numérica.
- ❖ Evaluar la variabilidad de los caracteres en cada una de las accesiones y en la totalidad de las variedades estudiadas con un nuevo método estadístico y comparar los resultados con los estudios anteriores.
- ❖ Completar las fichas del descriptor UPOV para cada clon teniendo en cuenta otros parámetros no considerados por el mismo.
- ❖ Proponer técnicas de medición que nos ofrezcan resultados numéricos para aquellos parámetros que se vean influenciados por la subjetividad del medidor, de forma que puedan ser considerados como cuantitativos.

### 3.- MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1.- MATERIAL

#### 3.1.1.- L a parcela

La parcela objeto de estudio se encuentra situada en la Estación Experimental de Aula Dei (E.E.A.D.), en el término municipal de Montañana (Zaragoza), y tiene una extensión de 0,7 Ha.



**Fig. 10.-** Zona de la Estación Experimental de Aula Dei donde se encuentra situado el Banco de Germoplasma.

En dicha parcela podemos encontrar el Banco de Germoplasma que, con un total de 148 accesiones, tiene un marco de plantación de 1,5 m entre árboles y 5m de anchura entre calles con cubierta vegetal, pero de líneas desnudas.

Actualmente todas las variedades del Banco de Germoplasma se encuentran formadas en vaso, si bien las variedades más antiguas de la colección fueron inicialmente podadas en eje central. Las accesiones de reciente incorporación se podaron directamente en vaso desde un primer momento.

La forma de riego en la parcela es a manta, habiéndose realizado estos riegos del 16 de marzo al 21 de septiembre. En primavera se regó la colección una vez al mes mientras que en verano la cadencia de riego fue cada quince días aproximadamente.

El tratamiento que se realiza en la cubierta vegetal, es el picado de la hierba para disminuir la competencia por agua y permita realizar las labores pertinentes. Estos pases de picadora se realizaron una vez al mes desde el 28 de abril al 27 de julio.

En las líneas de los árboles, y como lucha contra las malas hierbas situadas en esta zona, se empleó un tratamiento herbicida una vez al mes con el producto Fusta en abril, mayo y junio.

Además de a estas labores, la parcela fue sometida a un abonado anual en el mes de diciembre del 2004 con un complejo triple 15 (dosis de 600 Kg/ha), así como a una poda anual en invierno y a un posterior triturado de la leña sobrante de dicha poda. La madera picada se quedó en la parcela, de forma que los residuos pudieran ser incorporados al suelo.

También se debe destacar que el aclareo realizado ha sido manual dejando tan solo un fruto por inflorescencia. Dicho aclareo fue realizado en el mes de mayo.

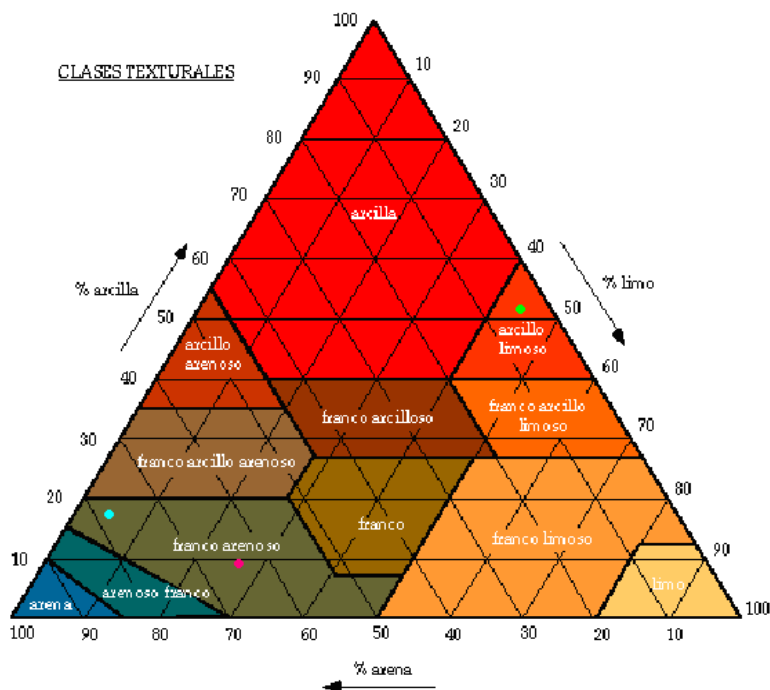
### 3.1.2.- Análisis de suelo

Para obtener información sobre el estado del suelo, se ha realizado un análisis de este, tomando tres muestras a distintas profundidades (0-30 cm, 30-60 cm y 60-90 cm) (Tabla 3).

**Tabla 3.-** Características del suelo de la parcela correspondiente al Banco de Germoplasma.

Parámetros	Profundidad		
	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
pH	7.75	7.8	7.85
Salinidad (dS/m a 25°C)	0.28	0.25	0.23
Materia orgánica (%)	2.36	1.59	1.09
Fósforo (ppm) Olsen	16.93	7.28	2.62
Potasio (mg/l acetato amónico)	243.5	130.5	120.5
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (%)	28.99	28.43	26.11
Caliza activa (%)	7.55	6.32	5.62
Magnesio (meq/100 g suelo)	1.91	1.6575	1.49

Las texturas del suelo obtenidas en cada profundidad fueron (Figura 11):



**Fig. 11.-** Triángulo de texturas USDA y puntos correspondientes a cada profundidad del suelo de la parcela. Arcillo limoso en 0 a 30 cm. (●). Franco arenoso en 30-60 cm (●). Franco arenoso en 60- 90 cm (●).

### 3.1.3.- Datos climatológicos

Los datos climatológicos que se han considerado de interés para la realización de este estudio, provienen de la estación meteorológica de la Estación Experimental de Aula Dei, situada a poca distancia del Banco de Germoplasma.

En la gráfica siguiente (Figura 12) se observa la alternancia de temperaturas máximas y mínimas mensuales durante el año 2005:

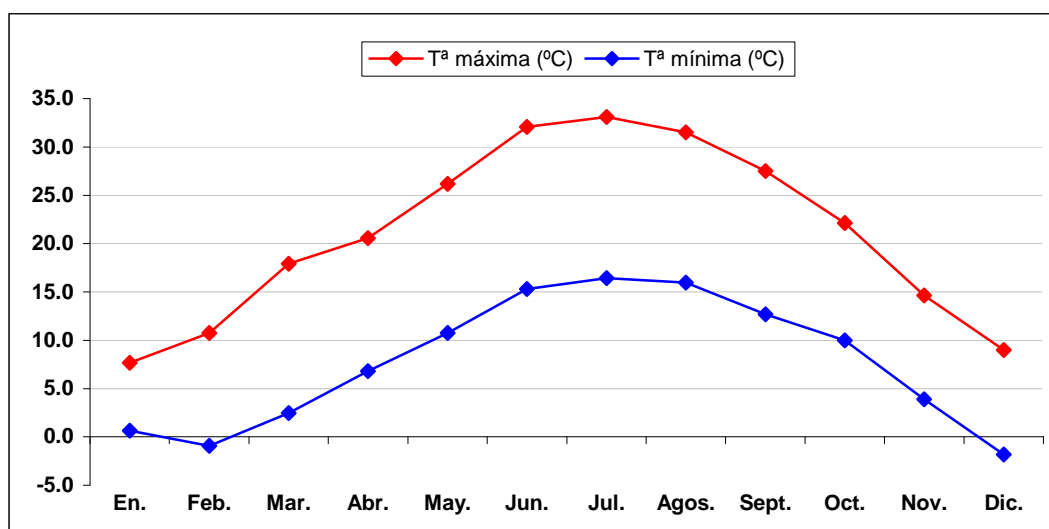


Fig. 12.- Temperaturas máximas y mínimas mensuales durante el año 2005.

La temperatura media y las precipitaciones del año 2005 vienen recogidas en la Figura 13:

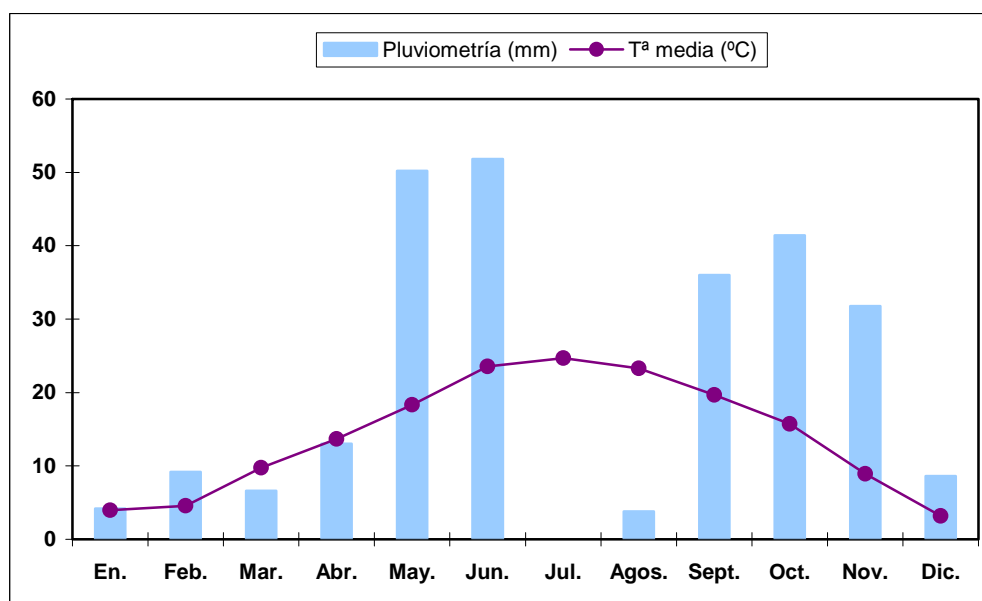
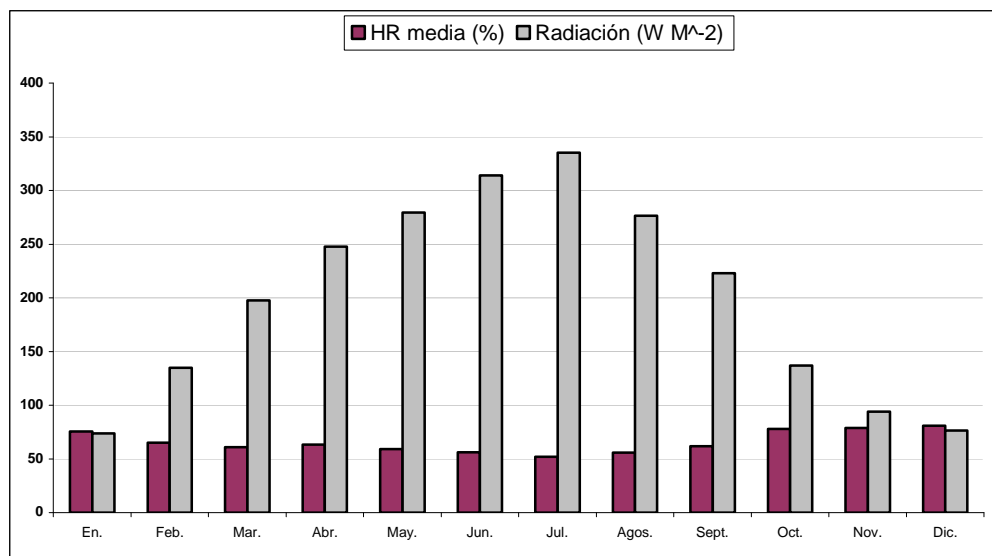


Fig. 13.- Temperaturas medias y pluviosidad del año 2005.

A continuación, en la Figura 14, se puede ver los valores de humedad relativa y radiación del año 2005.



**Fig. 14.-** Humedad relativa media y radiación en el año 2005.

### 3.1.4.- Tratamientos fitosanitarios

Los tratamientos fitosanitarios realizados en el banco de Germoplasma de la Estación Experimental de Aula Dei en el año agronómico 2004-2005 vienen expresados a continuación en la Tabla 4:

**Tabla 4.-** Tratamientos fitosanitarios realizados en el año agronómico 2004-05.

Fecha	Tratamiento	Acción	Cantidades para 1000 l. de agua
10/12/2004	Cobre	Fungicida	5 Kg
28/03/2005	Aceite blanco	Fungicida	10 l
	Cobre	Fungicida	5 Kg
	Confidor (Imidacloprid)	Insecticida	0.5 l
19/05/2005	Sacarcinfos (Metilazinfos)	Insecticida	2.5 Kg
	Baycor (Bitertanol)	Fungicida	1 Kg.
	Alsystin (Trimuron)	Insecticida	0.5 Kg
07/06/2005	Sacarcinfos (Metilazinfos)	Insecticida	2.5 Kg
	Bayfidan (Triadimenol)	Fungicida	1 l
	Confidor (Imidacloprid)	Insecticida	0.5 l
03/08/2005	Sacarcinfos (Metilazinfos)	Insecticida	2.5 Kg
	Baycor (Bitertanol)	Fungicida	1 Kg
	Peropal (Azociclotin)	Acaricida	1 Kg

Los insecticidas se han aplicado para luchar contra pulgón, tanto común como lanígero. Los fungicidas para tratar contra oidio y los acaricidas para luchar contra la araña roja.

Estas aplicaciones se han llevado a cabo teniendo en cuenta las publicaciones del Boletín Fitosanitario de Avisos e Informaciones del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

### 3.1.5.- Material vegetal

El material vegetal empleado para este proyecto proviene del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental de Aula Dei. De la totalidad de dicho banco se han estudiado 67 accesiones (62 nacionales y 5 extranjeras). Cada variedad viene representada por tres clones.

A continuación, en la Tabla 5 podemos ver la lista de las accesiones estudiadas en este proyecto.

**Tabla 5.-** *Relación de variedades del Banco de Germoplasma de E.E.A.D. Denominación, portainjertos, fecha de obtención y origen.*

Denominación	Patrón	Fecha de obtención	Origen
Acipres 3339	MM106	1995	Zalla (Vizcaya)
Ascara1 3423	MM106	1993	Ascara (Huesca)
Ascara2 3424	MM106	1993	Ascara (Huesca)
Astrakan Roja 3378	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Audiena de Oroz 3375	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Augüenta 3335	MM106	1990	José Falgar (Lugo)
Bofla 3418	MM106	1993	María Luisa Suso (Logroño)
Boluaga 3340	MM106	1991	Zalla (Vizcaya)
Bost Kantoia 3341	MM106	1991	Zalla (Vizcaya)
Cabello de Ángel 3255	MM106	1986	Agencia SEA - Calatayud (Zaragoza)
Calvilla S. Salvador 3342	MM106	1991	Zalla (Vizcaya)
Camuesa de Daroca 3371	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Camuesa de Llobregat 1342	M7	1952	Francisco J. Riera - Barcelona
Camuesa Fina de Aragón 3372	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Cella 2512	M7	1967	Agencia SEA Calatayud (Zaragoza)
Ciri Blanc 3402	MM106	1992	Mas Badía (Gerona)
Cuallarga 3467	MM106	1996	Parq. Nat. Zona volcánica GARROTXA - Olot (Gerona)
De Pera 3416	MM106	1993	María Luisa Suso (Logroño)

**Tabla 5.-** Relación de variedades del Banco de Germoplasma de E.E.A.D. Denominación, portainjertos, fecha de obtención y origen. (Continuación 1)

Denominación	Patrón	Fecha de obtención	Origen
Del Ciri 3413	MM106	1993	Juan Rallo - SEA Mallorca
Esperiega 3420	MM106	1993	María Luisa Suso (Logroño)
Eugenia 3468	MM106	1996	Pac. Nat. Zona volcánica GARROTXA - Olot (Gerona)
Golden Delicious 2491 INFEL 972	M7	1967	La Fui de Ferrade (Burdeos)
Golden Delicious 675	M7	1950	Pascual Sanjuan - Sabiñán
Golden Smoothee	MM106	2000	Vivero Plavise – Lérida
Granny Smith 2614	MM106	1969	Viveros Castilla – Madrid
Granny Smith 3196	MM106	1981	Agrar – Zaragoza
Guillemes 3411	MM106	1993	Juan Rallo- SEA Mallorca
Helada 3368	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Hierro 3374	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Landetxo 3343	MM106	1991	Zalla (Vizcaya)
Mañana 469	M7	1950	Vivero frutal – Monzón
Marinera 3412	MM106	1993	Juan Rallo - SEA Mallorca
Marquinez 3419	MM106	1993	María Luisa Suso (Logroño)
Morro de Liebre 3256	MM106	1986	Agencia SEA Calatayud (Zaragoza)
Nesple 3410	MM106	1993	Juan Rallo – SEA Mallorca
Normanda 3252	M7	1986	Agencia SEA Calatayud (Zaragoza)
Ortell 413	M7	1950	José M <sup>a</sup> Gaspar - Calatayud
Pera de Sangüesa 3379	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Pera 2 3417	MM106	1993	María Luisa Suso (Logroño)
Pero Pardo 3369	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Peromingan 1158	M7	1951	Est. Pomológica Villaviciosa (Asturias)
Peruco de Caparroso 3373	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Rebllon 3370	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Reineta Blanca 308	M7	1950	Jesús Verón - Calatayud (Zaragoza)
Reineta Blanca 3111	M7	1978	CTIFL - Centre de Lanzade PRIGONRIEUX (M. Lalirgone)
Reineta Blanca 3194	M7	1992	I.H.R. - East Malling



**Tabla 5.-** Relación de variedades del Banco de Germoplasma de E.E.A.D. Denominación, portainjertos, fecha de obtención y origen. (Continuación 2)

Denominación	Patrón	Fecha de obtención	Origen
Reineta Gris 2883	M7	1972	St. D'arb. Fruit. - Beaucouzé
Reineta Inesita Asua 2543	M7	1968	J. U. de Equileor - Bilbao
Reineta Regil	MM106	1994	Zalla (Vizcaya)
Reneta 3408	MM106	1993	Juan Rallo - SEA Mallorca
Roja Valle Benejama 1038	M7	1951	Manuel Gonzalbez Quilez - Benejama
San Felipe 3376	MM106	1991	I.T.G. Navarra
San Joan 3409	MM106	1993	Juan Rallo- SEA Mallorca
San Miguel 2579	M7	1969	Est. Frut. Logroño (registro variedades)
Sandia 3336	MM106	1990	José Falgar (Lugo)
Sant Jaume 3470	MM106	1996	Parq. Nat. Zona volcánica GARROTXA-Olot (Gerona)
Signatillis 3403	MM106	1992	Mas Badía (Gerona)
Sta. Margarida 3401	MM106	1992	Mas Badía (Gerona)
Tempera 3334	MM106	1990	José Falgar (Lugo)
Terrera 3469	MM106	1996	Parq. Nat. Zona volcánica GARROTXA-Olot (Gerona)
Toxta 3471	MM106	1996	Parq. Nat. Zona volcánica GARROTXA-Olot (Gerona)
Transparente 3377	MM106	1991	I.T.G. Navarra
Transparente Blanca 3344	MM106	1991	Zalla (Vizcaya)
Urarte 3415	MM106	1993	María Luisa Suso (Logroño)
Urtebete 3345	MM106	1991	Zalla (Vizcaya)
Verde Doncella 2125	M7	1962	Aula Dei (Tjio Hin)
Verde Doncella 310	M7	1950	Jesús Verón - Calatayud (Zaragoza)

Las variedades más antiguas están injertadas sobre patrón M7 mientras que las más recientes se encuentran sobre MM106.

Las características más sobresalientes de estos patrones son las siguientes (Wertheim, 1998):

- M7:
  - Patrón precoz y semienanzante.
  - Amplia tolerancia a enfermedades y gran adaptabilidad a distintos suelos y climas.

- Tendencia a emitir chupones.
- Induce precocidad y productividad.
- Controla la talla.
- Crecimiento erecto (se soporta a sí mismo)
- Resistente a podredumbre de cuello y a fuego bacteriano.
- Posee una menor resistencia a heladas que M9, siendo sensible a bajas temperaturas (7,6°C)
- Induce que la variedad dé frutos más pequeños que el patrón M9.
- Buen rendimiento en vivero.

- MM106

- Patrón semivigoroso.
- Resistente a pulgón lanífero.
- Induce precocidad.
- Alta productividad
- Buen anclaje.
- Ausencia de sierpes.
- Fácil propagación en acodo.
- Menor calidad y tamaño de fruta que con M9.
- Susceptible a fuego bacteriano y a podredumbre de cuello, así como a las bajas temperaturas.
- Mala adaptación a suelos mal drenados.

### 3.2.- MÉTODOS

Para realizar la caracterización morfológica de las variedades analizadas en este proyecto, así como para observar la variabilidad de nuestro Banco de Germoplasma, hemos tomado muestras de diversos órganos de la planta (flores, hojas, frutos y brotes). Cada una de estas muestras consta a su vez de diez unidades que han sido sometidos a estudio de diferentes parámetros.

Algunos de los parámetros evaluados provienen de los indicados por U.P.O.V. (1995) para la caracterización del árbol del manzano mientras que otros como la acidez o la firmeza del fruto se consideraron totalmente necesarios para poder definir una variedad de cara a la mejora genética.

Así pues, los caracteres estudiados según los diversos órganos de los árboles vienen definidos en la Tabla 6.

**Tabla 6.-** *Parámetros evaluados en aquellas partes del manzano que han sido llevadas a estudio.*

<b>Órgano</b>	<b>Carácter</b>	<b>Código</b>
<u>Árbol</u>	Vigor	UPOV 1
	Porte	UPOV 3
	Comienzo de la floración (10% flores)	UPOV 46
	Tiempo de maduración para el consumo	UPOV 47
	Duración de la floración	*
	Productividad	*
	Carga de cosecha	*
<u>Brote</u>	Pubescencia	UPOV 4
	Anchura	UPOV 5
	Longitud de los entrenudos	UPOV 6
	Número de lenticelas / cm <sup>2</sup>	UPOV 7
<u>Flor</u>	Diámetro de la flor abierta	UPOV 9
	Posición relativa de los pétalos	UPOV 10
	Tipo de floración	*
<u>Hoja</u>	Porte	UPOV 11
	Longitud del limbo	UPOV 12
	Anchura del limbo	UPOV 13
	Área del limbo	*
	Relación Longitud / Anchura	UPOV 14
	Longitud del peciolo	UPOV 16
<u>Fruto</u>	Calibre	UPOV 17
	Longitud	*
	Relación Longitud / Anchura	UPOV 18
	Forma	UPOV 20
	Apertura del ojo	UPOV 23
	Profundidad de la curvatura del ojo	UPOV 26
	Grosor del pedúnculo	UPOV 28
	Longitud del pedúnculo	UPOV 29

<u>Fruto</u>	Profundidad de la cavidad peduncular	UPOV 30
	Color de fondo	UPOV 34
	Porcentaje de chapa	UPOV 35
	Color de chapa	UPOV 36
	Forma de la chapa	UPOV 38
	Firmeza de la pulpa	UPOV 43
	Color de la pulpa	UPOV 44
	Azúcares	*
	Acidez	*

(\*) Parámetros estudiados a parte de los indicados por UPOV, que se han considerado de interés para el estudio.

### 3.2.1.- Árbol

La parte del estudio referida al árbol se ha realizado sobre los tres ejemplares de cada variedad que se encuentran en la parcela. Sobre éste se han estudiado los siguientes caracteres:

#### 3.2.1.1.- Vigor

Se ha medido el perímetro de los tres ejemplares existentes para cada accesión al inicio y al final del año en el que se ha realizado el estudio. A partir de dicho perímetro se ha hallado el área de la sección de tronco, tanto al principio, como al final del año vegetativo. Finalmente, se ha obtenido el crecimiento relativo y a partir de éste, se ha determinado el vigor. La expresión para hallar el crecimiento relativo es la siguiente:

$$Cr = [(A_{\text{final}} - A_{\text{inicial}}) / A_{\text{inicial}}] * 100$$

donde:

Cr: Crecimiento relativo.

A<sub>inicial</sub>: Área inicial, hallada a partir del perímetro tomado a principios de comenzar el estudio.

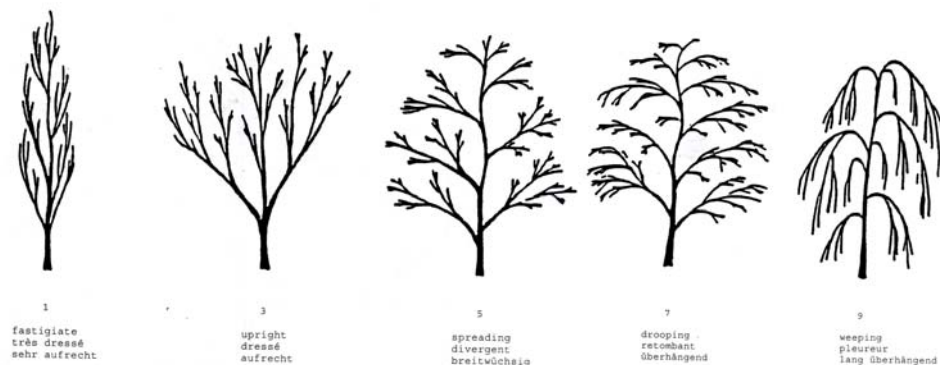
A<sub>final</sub>: Área final, obtenida del perímetro medido a finales del año vegetativo.

Las mediciones necesarias para poder determinar el vigor se realizaron con una cinta métrica, a unos 20 cm sobre el punto de injerto, siempre por debajo de la aparición de los brazos de la formación en vaso.

#### 3.2.1.2.- Porte

Este parámetro se ha determinado mediante la comparación de los árboles de nuestra plantación con los tipos de porte descritos por UPOV, 1995 (Figura 15). Y se ha medido cuando los árboles carecían de frutos y hojas, ya que la presencia de estos puede confundirnos al doblarse las ramas debido a su peso.

En la siguiente figura se representan los distintos tipos de porte que designa UPOV para la clasificación del porte de las variedades.



**Fig. 15.-** Portes que recomienda UPOV para la clasificación de este carácter en manzano. (1) Erguido (3) Enhiesto (5) Desplegado (7) Parcialmente llorón (9) Llorón. (Descriptor número 14 de UPOV, 1995).

### 3.2.1.3.- Comienzo de la floración (10% de flores abiertas)

Este carácter se ha determinado en función de la época en la cual los árboles tenían el 10% de flores abiertas según los distintos estados fenológicos indicados por Fleckinger (Figura 16). La fecha en la que esto sucede en cada accesión se anota ya que nos servirá posteriormente para clasificar otros parámetros.

### 3.2.1.4.- Tiempo de maduración para el consumo

Este carácter se basa en la determinación del tiempo de maduración para el consumo de las accesiones del estudio, tomando como referencia la primera de las variedades recolectada, que en nuestro caso es la Marinera. A partir de la fecha de recolección de dicha accesión, contaremos los días que se han tardado para la cosecha de las demás variedades y así las dividiremos en distintos grupos. Se ha considerado como fecha de recolección, aquella en la que los frutos situados en la zona de la copa con mayor exposición al sol tenían una firmeza de 7 Kg.

### 3.2.1.5.- Duración de la floración

A partir de la fecha de comienzo de floración de las diversas accesiones, y tomando como referencia la variedad Guillemes al ser la primera en florecer de las que tenemos datos, se han contado los días que las demás accesiones tardan en conseguir esta cantidad de flores abiertas (10%) y así se han obtenido los diversos grupos en los que clasificarlas.

Este parámetro carece de clasificación UPOV por lo cual se ha realizado una división en dos grupos según sea la duración larga o corta.

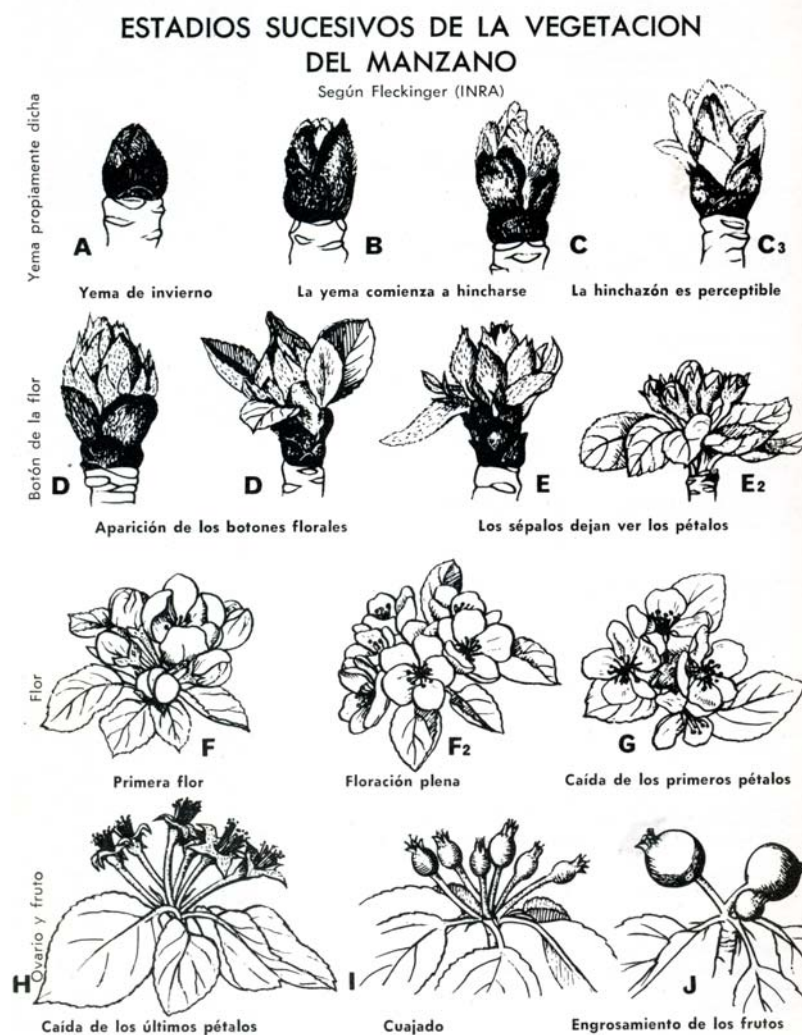


Fig. 16.- Estados fenológicos según Fleckinger (a.c.t.a., 1970).

### 3.2.1.6.- Productividad

La productividad, parámetro definido como la producción del árbol en función del tamaño del mismo, se ha determinado dividiendo el peso de la cosecha de cada árbol por el área del tronco. Así, se ha determinado la productividad media de cada una de las variedades en función a tres valores (uno por árbol) de los que hemos sacado la media.

### 3.2.1.7.- Carga de cosecha

Este parámetro se ha establecido dividiendo el número de frutos de cada árbol por su área de tronco. Como en el carácter anterior, habremos conseguido la carga de cosecha de cada variedad hallando la media de la carga de cosechad e los tres árboles de cada accesión.

### **3.2.2.- Brotes**

El estudio de esta parte vegetativa del árbol, se ha realizado sobre una muestra de cada accesión que consta de diez ejemplares tomados en los meses de diciembre y enero. Los brotes cogidos como muestra son brotes del año, rectos y verticales, procedentes de los tres árboles que forman la variedad. Acerca de los brotes se han estudiado los siguientes parámetros:

#### **3.2.2.1.- Pubescencia**

Este parámetro se determina visualmente en función de la comparación de nuestros brotes con los ejemplos designados por UPOV para tal efecto.

#### **3.2.2.2.- Grosor de los entrenudos**

Este carácter se mide en el entrenudo medio del brote con el calibre Mitutoyu.

#### **3.2.2.3.- Longitud de los entrenudos**

Para determinar este parámetro, se han medido los tres entrenudos centrales del brote con una regla y posteriormente hemos obtenido la media para designar la longitud del entrenudo.

#### **3.2.2.4.- Número de lenticelas / cm<sup>2</sup>**

La obtención de este parámetro se basa en el conteo de las lenticelas existentes en el entrenudo central en un área de 1 cm<sup>2</sup>. Tras esto, el número resultante de lenticelas se divide entre el área lateral de un cilindro regular de un cm. de alto.

### **3.2.3.- Flores**

En este órgano, al igual que en los brotes, se han tomado muestras de cada una de las accesiones. Cada una de estas muestras está formada por diez flores totalmente abiertas tomadas de forma aleatoria entre los tres árboles representativos de la variedad. De esta parte del manzano se han estudiado las características siguientes:

#### **3.2.3.1.- Diámetro de la flor abierta**

Con una regla se ha medido el diámetro de cada una de las diez flores que conforman la muestra de cada variedad.

#### **3.2.3.2.- Posición relativa de los pétalos**

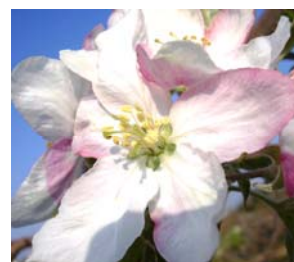
En este carácter se determina visualmente si los pétalos de las inflorescencias están solapados, se tocan o si se encuentran separados, de la forma que se indica en la Figura 17:



(a)



(b)



(c)

**Fig. 17.-** Posición relativa de los pétalos. (a) Separados (b) Tangentes (c) Solapados.

### 3.2.3.3.- Tipo de floración

Este parámetro se determina en el mes de abril, cuando los árboles comienzan a emitir las yemas, de forma que podemos ver dónde están situados los botones florales. Se identificarán nuestras variedades con los modelos ofrecidos por IPGRI para tal fin.

### 3.2.4.- Hojas

Las muestras de las hojas han sido tomadas en los meses de julio y agosto. Dichas muestras están formadas por diez ejemplares tomadas de forma aleatoria de la zona central de los brotes. Estas hojas provienen de los tres árboles que forman cada variedad. Los parámetros estudiados son los siguientes:

#### 3.2.4.1.- Porte de las hojas respecto al brote

Para la determinación de este carácter se ha comparado el porte de las hojas respecto del brote en campo con los que UPOV nos ofrece como patrón, indicados en la Figura 18.

#### 3.2.4.2.- Longitud del limbo

La longitud del limbo se ha determinado mediante la medición con una regla de cada una de las diez hojas que conforman la muestra. Esta medición se ha realizado a lo largo de la hoja (Figura 10). Así hemos podido dividir las hojas en los grupos de limbo corto o largo.

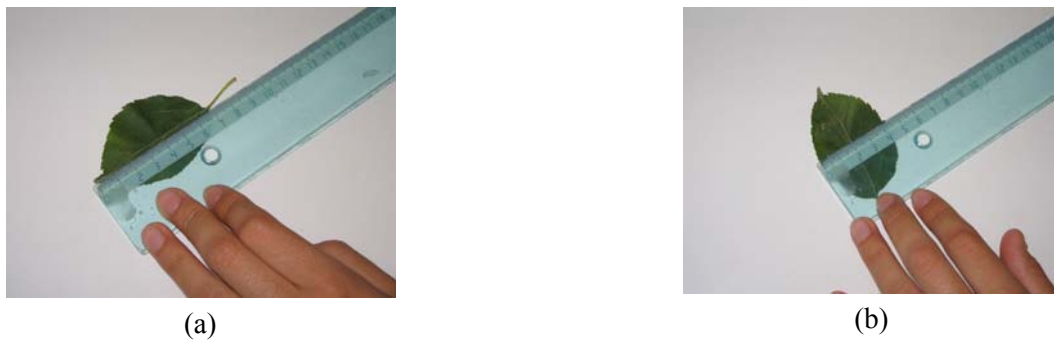
#### 3.2.4.3.- Anchura del limbo

La anchura del limbo se ha medido de la misma forma que la longitud, determinando la parte más ancha de la hoja con una regla convencional (Figura 19).





**Fig. 18.-** Relaciones de las hojas respecto al brote que recomienda UPOV para su clasificación. (3) Ascendente (5) Horizontal (7) Descendente.



**Fig.19.-** Determinación de la longitud del limbo (a) y de la anchura (b).

#### 3.2.4.4.- Área del limbo

Para hallar este carácter lo que se ha medido cada una de las hojas (tan sólo el limbo ya que se elimina el peciolo) con un escáner convencional mediante el método desarrollado por Mata (2000).

#### 3.2.4.5.- Relación longitud / anchura del limbo

Esta relación nos permite tener una idea numérica de la forma de la hoja, y así, la biometría de la hoja se consigue dividiendo el carácter UPOV 12 entre el 13.

#### **3.2.4.6.- Longitud del peciolo**

Por medio del empleo de una regla mediremos el peciolo de cada una de las hojas, de forma que podemos clasificar las accesiones en distintos grupos, esto es, peciolo corto, medio, largo, etc.

#### **3.2.5.- Frutos**

La recogida de frutos es mucho más meticulosa que la de otros órganos anteriormente estudiados, ya que los parámetros medidos son más que en el caso de hojas, brotes o flores. Así pues, los frutos, que se cosechan cuando tienen una firmeza de la pulpa de 7 Kg (según el acuerdo con los bancos de gemoplasma de manzano de Navarra y de Lérida), se recogen de forma que la producción de cada árbol se recolecta en cajas individuales y después, de esas cajas, se toman los diez frutos al azar que formarán la muestra que estudiaremos a continuación.

La recolección se ha efectuado en una sola pasada en todas las variedades de la colección a excepción de la accesión Sandía 3336, la cual se ha tratado de forma diferente por la coloración de sus frutos. En esta variedad los frutos han sido cosechados en siete pasadas, cuando las manzanas tomaban en su totalidad un color rojo.

En el caso de algunas variedades, debido al viento, se cayeron muchos frutos por lo que se tomaron dos muestras, una procedente del árbol y otra procedente del suelo para observar si existía variación entre ambas.

La época de recolección de los frutos se considera como la fecha de maduración para recolección de éstos.

Los parámetros estudiados sobre el fruto son definidos por UPOV en su mayoría, si bien, cabe destacar que también se han medido otros caracteres no incluidos en este descriptor.

A la hora de realizar los análisis del fruto, en primer lugar, y como es lógico, se realizarán los procesos no destructivos. Los caracteres analizados de manera no destructiva son los siguientes:

##### **3.2.5.1.- Tamaño del fruto**

Para determinar el tamaño del fruto se ha medido el calibre de éste tomando dos medidas del ancho de cada uno de los frutos de las muestras, de forma que la media de ambos nos proporcionará este carácter. Dichas medidas se tomarán con el calibre digital Mitutoyu.

Este parámetro también se ha determinado por medio del peso de cada uno de los frutos al pesarlos en una balanza Mettler de laboratorio.

##### **3.2.5.2.- Longitud del fruto**

El carácter de la longitud del fruto se ha obtenido tomando una medida de la longitud de este mediante el empleo del calibre digital Mitutoyu.

### 3.2.5.3.- Relación longitud / anchura del fruto

Esta relación nos indica el tamaño del fruto, y se obtiene dividiendo la longitud de éste entre su anchura, datos obtenidos mediante el empleo del calibre digital Mitutoyu.

### 3.2.5.4.- Apertura y profundidad del ojo

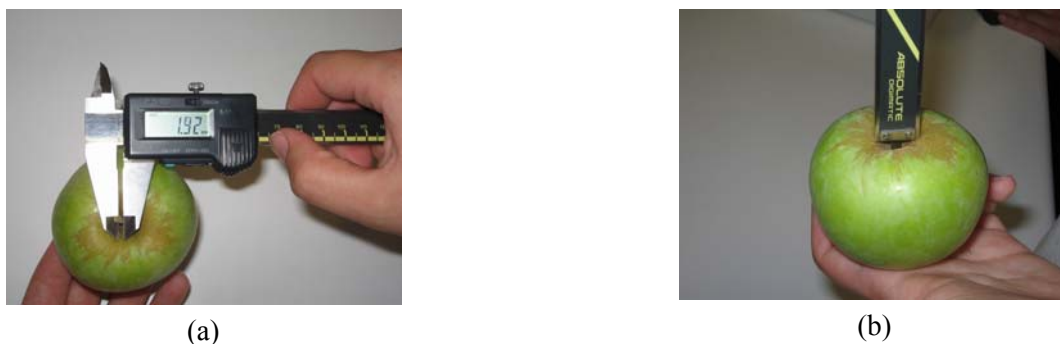
Estos caracteres se consiguen midiendo la anchura y la profundidad de la apertura del ojo mediante el empleo del calibre digital Mitutoyu.

### 3.2.5.5.- Grosor y longitud del pedúnculo

Al igual que los parámetros anteriores, el grosor y la longitud del pedúnculo se determinan usando el calibre digital Mitutoyu (Figura 11).

### 3.2.5.6.- Profundidad de la cavidad peduncular

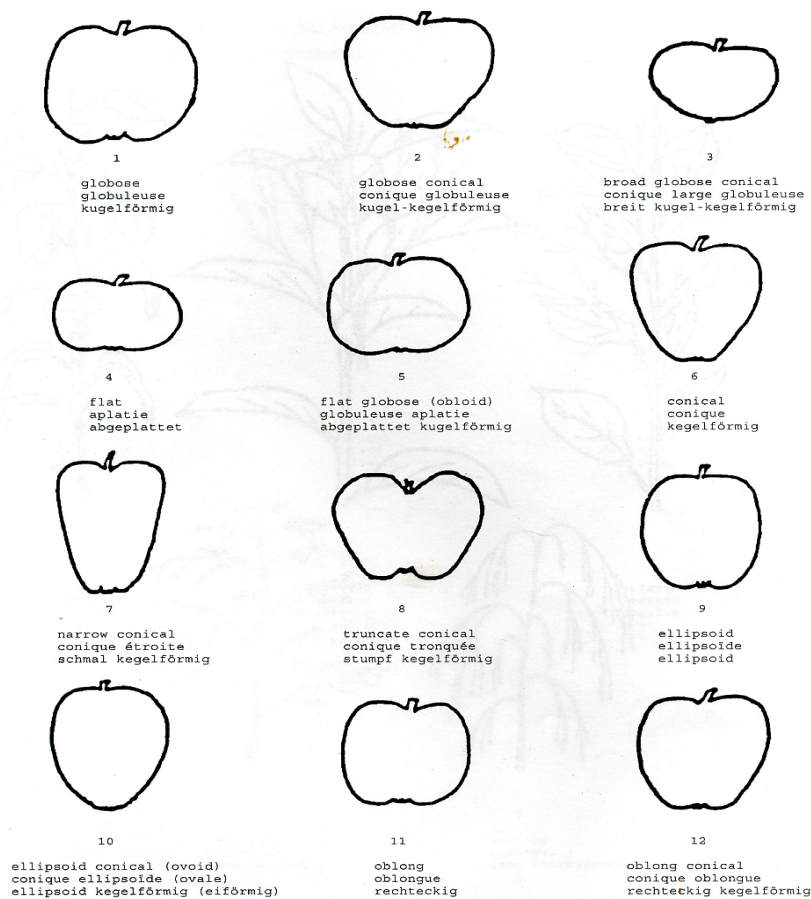
Este carácter se obtiene mediante la medida de la profundidad de la cavidad peduncular empleando el calibre digital Mitutoyu, como se ve en la Figura 20:



**Fig. 20.-** Medición del grosor del pedúnculo (a) y de la profundidad de la cavidad peduncular (b) mediante el empleo del calibre Mitutoyu.

### 3.2.5.7.- Forma del fruto

La forma del fruto se determina mediante la comparación visual con los modelos que nos da UPOV para determinar este carácter. En la Figura 21 se representan los distintos tipos de talla que UPOV recomienda para su clasificación:



**Fig. 21.-** Formas del fruto recomendadas por UPOV para su clasificación. (1) Globosa (2) Globosa cónica (3) Ancha globosa cónica (4) Achatada (5) Achatada globosa (6) Cónica (7) Estrecha cónica (8) Cónica truncada (9) Elipsoidal (10) Elipsoidal cónica (11) Oblonga (12) Oblonga cónica. (Descriptor número 14 de UPOV, 1995).

### 3.2.5.8.- Color de fondo

Este parámetro designado por UPOV se analizó de dos formas distintas:

En primer lugar se clasificó mediante la observación visual, designando los grupos como indica UPOV en amarillo, blanco amarillento, blanco verdoso, etc.

En segundo lugar, se ha empleado el medidor de color digital Minolta CR-200 (Figura 22):



**Fig. 22.-** Colorímetro Minolta CR-200.

A la hora de estudiar el color, se pudo observar que la designación de éste es algo totalmente subjetivo, pues la palabra “rojo”, por ejemplo, define globalmente un color, pero no indica los matices. Para evitar esto, y tener un método en el cual no influya la subjetividad de los distintos observadores, apareció el colorímetro. Este aparato, para cada coloración, nos da tres valores, uno para el color, otro para la luminosidad y otro para el contraste. Estos valores, son numéricos, de forma que según el sistema que empleemos, lo podremos ver en unas coordenadas o en otras. En nuestro caso, hemos empleado los sistemas  $L^*a^*b^*$  y  $L^*C^*H^*$ . Estos sistemas nos dan los siguientes valores:

- $L^*$ : Luminosidad
- $a^*$  y  $b^*$ : Coordenadas de cromaticidad
- $C^*$ : Color. La expresión que define este parámetro es:

$$C^* = \sqrt{[(a^*)^2 + (b^*)^2]}$$

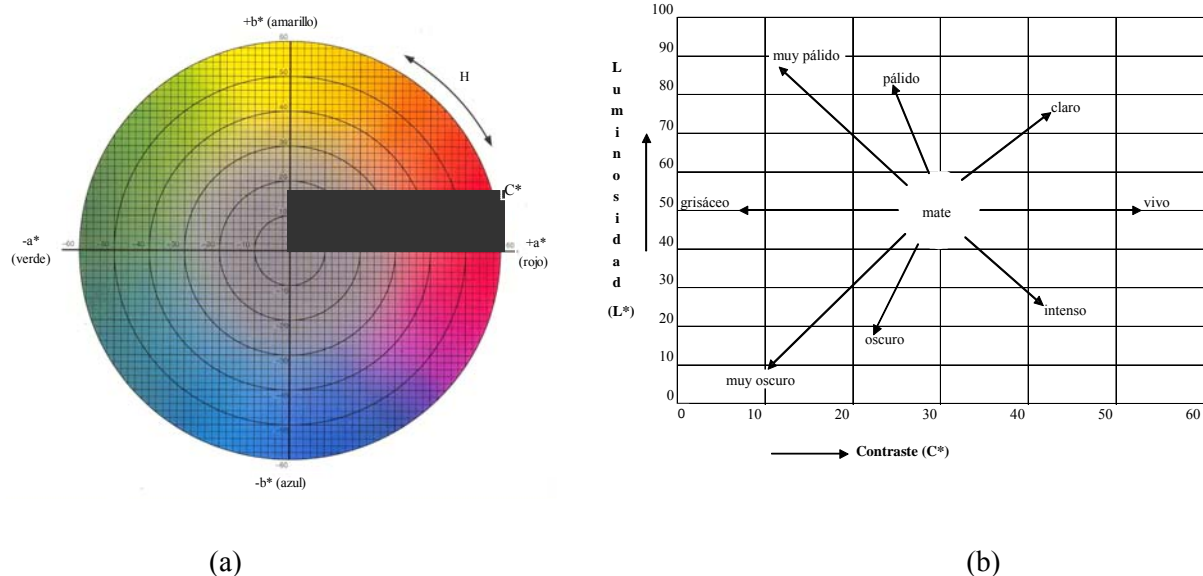
- $H^*$ : Matiz o tono. La fórmula matemática que designa el ángulo de  $H^*$  es:

$$H^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$$

Estos valores, una vez obtenidos, se extrapolan a los diagramas de color, luminosidad y contraste (Figura 23).

El colorímetro se emplea efectuando dos disparos, uno en la parte verde (para determinar el color de fondo) y otra en la parte roja (para determinar el color de la chapa). Como cada disparo realiza tres mediciones, y se debe mover la pistola que las efectúa en diversas zonas de la parte verde para tomar un muestreo más amplio del color de fondo. Como resultado, este aparato nos da ya la media de las tres mediciones producidas.

Cabe destacar que en aquellas variedades que no tengan chapa, los dos disparos se realizarán en las zonas verdes puestas de manera que la media de ambas mediciones designará el color de fondo.



**Fig. 23.-** Diagramas de color (a), luminosidad y contraste (b).

### 3.2.5.9.- Color de chapa

Al igual que en el color de fondo, se ha analizado este parámetro mediante los dos métodos anteriormente descritos. Así, en primer lugar se utilizó la comparación con los colores para la parte roja que UPOV designa.

En segundo lugar se empleó el colorímetro Minolta CR-200, cuyas propiedades ya han sido comentadas en el apartado anterior. El disparo y las tres medidas se efectuaron de la misma manera que en la parte verde para determinar el color de fondo, moviendo la pistola en la zona roja de la manzana en las tres mediciones.

### 3.2.5.10.- Porcentaje de chapa

Este parámetro se determina visualmente asignando un porcentaje aproximado de chapa en cada una de las manzanas de las distintas accesiones. Posteriormente, para clasificar las variedades en función a este carácter, realizaremos la media de la cantidad de zona coloreada en todas las manzanas de la accesión.

### 3.2.5.11.- Forma de la chapa

La clasificación de las manzanas en función de la chapa se hizo por comparación de la forma de la parte roja de las variedades con las designadas por UPOV para los distintos tipos de chapa (sólo rubor sólido, sólo tiras, rubor continuo con tiras, etc.).

Tras determinar los parámetros anteriores, todos los cuales no son destructivos, se pasa a efectuar los análisis destructivos de las muestras con los que obtendremos los caracteres que se explican a continuación:

### 3.2.5.12.- Firmeza de la pulpa

Si bien es cierto que las manzanas han sido recolectadas cuando poseían una firmeza de pulpa cercana a 7 Kg., esto lo hemos determinado sobre tres manzanas tomadas aleatoriamente de la zona de la copa del árbol con mayor exposición al sol. Sin embargo, al realizar los análisis sobre una muestra tomada al azar, lo más normal es que la firmeza de los frutos de dicha muestra no sea homogénea.

Por esta razón hemos medido la firmeza de cada uno de los ejemplares de las muestras con un penetrómetro Effegi (Figura 24), tanto en la parte roja como en la parte verde. La forma de efectuarlo ha sido eliminando parte de la epidermis de la manzana mediante el empleo de un pelador y, tras colocar la manzana bajo el penetrómetro, introduciendo el émbolo de 1 cm de diámetro hasta la muesca indicada, se toma la firmeza indicada en Kg.



**Fig. 24.-** Penetrómetro tipo Effegi.

### 3.2.5.13.- Color de la pulpa

Este carácter se determina visualmente comparando el color de la pulpa de las manzanas de las muestras con los colores proporcionados por UPOV para tal fin.

### 3.2.5.14.- Azúcares

Al mismo tiempo que se obtiene la firmeza del fruto, se mide la cantidad de azúcares solubles de los mismos. Así, cuando se perforan las manzanas con el penetrómetro, salen gotas de zumo que aprovecharemos para poner en el refractómetro digital ATAGO PR-101 (Figura 25). Mediante este aparato obtendremos los grados brix o % brix de nuestros frutos. Este grado brix representa el % de azúcar de caña disuelta en agua.



**Fig. 25.-** Refractómetro digital ATAGO PR-101.

Obtendremos dos medidas de los azúcares de los ejemplares de la muestra, una de la parte roja y otra de la parte verde.

### 3.2.5.15.- Acidez

Por último, en la muestra de frutos tomada, lo que se realiza es una valoración de acidez. Este parámetro es muy importante en la caracterización del manzano, ya que la manzana es uno de los frutos con mayor grado de acidez. Ya que incluso el mercado nacional se orienta en base a frutos más o menos ácidos, siendo los primeros más consumidos en el Norte de la Península.

Para obtener el valor de este parámetro, lo que hacemos es licuar parte de todas las manzanas de la muestra de forma que obtengamos zumo de ellas. Tras esto, se filtra dicho zumo y una vez que lo tenemos sin pulpa alguna, tomamos 10 ml de él, otros 10 ml de agua destilada y unas gotas de fenolftaleína (esta última actuará de indicadora de la valoración). A continuación, después de obtener la disolución, se procederá a valorarla con NaOH 0.1 N. Este proceso lo podemos ver en la Figura 26.

Se realizarán tres valoraciones por muestra, siendo todas ellas procedentes del zumo obtenido con todas las manzanas de dicha muestra.

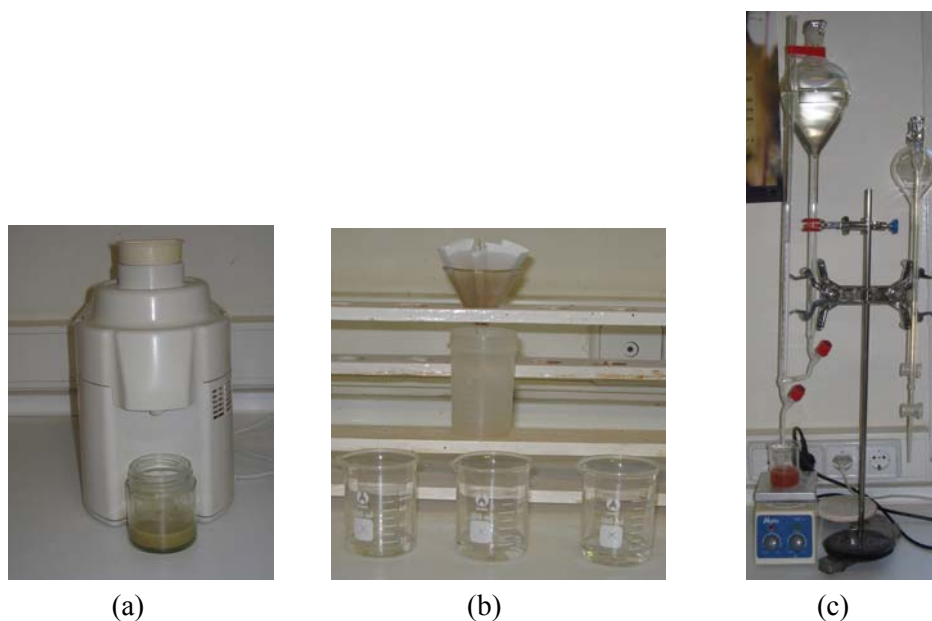
Entre los diversos ácidos que posee la manzana, el más abundante es el ácido málico, por ello, tras realizar la valoración, deberemos convertir los ml de NaOH en equivalentes de gr de ácido málico / L de zumo. Para conseguir esto, se multiplica el factor de conversión 0,67 por los ml que se han obtenido con la valoración de NaOH. Este factor proviene de la siguiente expresión:

$$V (mL) \times \frac{N \times \frac{Pm}{v}}{10 mL zumo} = \frac{eq. g \text{ ác. málico}}{L. zumo} = V (mL) \times 0.67$$

donde:

- V(ml): NaOH empleado en la valoración (en ml)
- N: Normalidad de la disolución de NaOH (0.1N)
- Pm: Peso molecular del ácido málico (134g/mol)
- V: Valencia del ácido málico (2)





**Figura 26.-** Pasos para la obtención de la acidez del fruto. Licuado de los frutos (a) Filtrado del zumo (b) Valoración de la muestra (c)

### 3.3.- MÉTODO ESTADÍSTICO

El estudio estadístico que se ha empleado, ha sido desarrollado por Royo y colaboradores (comunicación personal). Dicho estudio se ha realizado sobre la totalidad de las accesiones. Para ello se emplearon los datos de todos los ejemplares de cada una de las muestras de las distintas variedades.

En primer lugar, en los caracteres estudiados cuantitativamente, se realizó una purga de los datos que consistió en eliminar aquellos valores extremos que no estén comprendidos dentro del 75 % de la distribución. De esta manera, basándonos en los datos de los ejemplares de cada variedad, se eliminó aquel 12,5% que esté por encima del núcleo hallado con la media y la desviación de cada accesión y aquellos que estén el 12,5% por debajo.

Una vez purgados los datos y quedando tan solo los más representativos de cada variedad, tras calcular una nueva media y una desviación típica con las medidas ya purgadas, se obtendrá el rango medio y la desviación de rangos. Para obtener el umbral de discernimiento a partir de los dos datos anteriores, lo que hemos hecho ha sido sumar el rango medio más la desviación de rangos multiplicada por 1.15.

De esta manera, tras tomar el valor máximo y mínimo de las medias de toda la colección, se conseguirá un número de clases en las que clasificarla, dividiendo la diferencia entre este máximo y el mínimo por el umbral de discernimiento.

Por último, una vez hallado el número de clases en que dividir cada carácter, tomaremos los grupos que más nos convengan de los que nos ofrece UPOV para la clasificación de los mismos.

En cuanto a los datos cualitativos, para estudiar un carácter, al poder dividir éste en diferentes grupos, cada variedad nos dará un porcentaje de cada clase, y lo clasificaremos en función del tipo de mayor porcentaje. Pero a la hora de analizar dicho carácter en la colección al completo, tan sólo tendremos en cuenta aquellas accesiones cuyo porcentaje predominante sea mayor del 50%.

## 4.- RESULTADOS

## **4.- RESULTADOS**

El banco de germoplasma nacional de manzano de la EEAD consta de 75 accesiones, de las que 58 han sido sometidas a estudio para realizar su descripción, además de otras 9 variedades extranjeras que han servido de referencia. Dicha descripción se presenta en el mismo orden en el que se han descrito en el apartado de Material y Métodos.

### **4.1.- ÁRBOL**

#### **4.1.1.- Vigor**

Las accesiones estudiadas del Banco de Germoplasma, las clasificamos en distintos grupos según el vigor. Estas clases en las que las dividimos son débil y fuerte en función de si el valor de la media de sus medidas una vez purgadas es menor de 15.2 o mayor de este.

El total de variedades de la colección de vigor débil son 51 (79.7%), mientras que las que tienen un vigor fuerte son un total de 13 (20.3%).

Las accesiones Golden Delicious 675 y Reineta Blanca de Canadá 3111 no se han podido clasificar según este parámetro debido a que la forma de medir los perímetros de sus troncos ha sido distinta de un año a otro y por tanto las medidas no son homogéneas. En el caso de la variedad Reineta Inesita Asua 2543 lo que ha sucedido para no poder catalogarla en función del vigor ha sido la falta de datos.

La relación de variedades enumeradas alfabéticamente según su vigor en dos grupos, se detalla en la Tabla 7.

El umbral de discernimiento obtenido en el estudio del vigor del árbol (conseguido mediante el rango medio y la desviación de rangos) junto con la diferencia entre el valor máximo y mínimo, nos dará el número de clases, que en este carácter ha resultado ser de 1.4, por lo tanto, de 2 al realizar el redondeo (Tabla 8).

La variedad correspondiente al mayor valor ha sido Toxta 3471, frente a Reineta Blanca de Canadá 3194, a la que le pertenece el valor mínimo.

#### **4.1.2.- Porte**

Para la clasificación de las accesiones en función de este parámetro, se han agrupado en cuatro clases distintas, que son: erguido, enhiesto, desplegado y parcialmente llorón.

La mayor parte de las variedades estudiadas corresponden al tipo de porte desplegado, como se puede observar en la Tabla 9.

En la Tabla 10 se puede ver la clasificación de las diferentes accesiones estudiadas del Banco de Germoplasma, en función a su tipo de porte.

#### **4.1.3.- Comienzo de la floración (10% de flores abiertas)**

Para la clasificación de las variedades según este parámetro, el descriptor UPOV nos ofrece cinco grupos: muy precoz, precoz, medio, tardío y muy tardío.

Como variedad de referencia a partir de la cual comenzar a contar el inicio de la floración del resto de las accesiones, hemos tomado la variedad Guillemes 3411, que comenzó a florecer el 1 de abril. A partir de esta fecha las demás variedades florecieron, hasta el día 22 de abril, fecha en la que la accesión Reineta Regil comenzaba su floración. Entre el inicio y el final pasaron, pues, 21 días en los que dividimos este parámetro en las distintas clases antes mencionadas. Así, en función de los grupos por UPOV indicados, realizamos clases que distaban entre sí en 4 días:

- Floración muy precoz: Fechas anteriores al 6 de abril.
- Floración precoz: Fechas comprendidas entre el 6 y el 10 de abril.
- Floración media: Fechas comprendidas entre el 10 y el 14 de abril.
- Floración tardía: Fechas comprendidas entre el 14 y el 18 de abril.
- Floración muy tardía: Fechas posteriores al 18 de abril.

Cabe destacar que las variedades Landetxo 3374 y Marinera 3412, son las primeras en florecer, antes que Guillemes 3411. Sin embargo, al no poderse tomar datos de ambas, se han desestimado y por ello se ha considerado adecuado tomar como referencia la variedad antes citada.

En la Tabla 11 se pueden observar los porcentajes y número de variedades correspondientes a cada uno de los grupos que UPOV nos designa para clasificar el comienzo de la floración.

La fecha media de comienzo de floración es el 11 de abril. Se observa que la mayor parte de las accesiones tiene un comienzo de floración precoz, por lo que la fecha media no coincide con el comportamiento de la mayoría de las variedades de la colección.

En la Tabla 12 se enumeran las variedades en función del grupo al cual pertenecen.

En la Figura 27, se puede observar una gráfica que representa el calendario de floración en el que se encuentra el comienzo de cada una de las variedades estudiadas, su plena floración, así como el final de la misma.

#### **4.1.4.- Tiempo de maduración para el consumo**

Este parámetro nos permite catalogar las variedades en las clases que UPOV nos ofrece, que son: muy precoz, precoz, medio, tardío y muy tardío. Teniendo en cuenta esta diferenciación de grupos, se han clasificado las variedades según las siguientes fechas:

- Maduración muy precoz: Fechas anteriores al 12 de julio.
- Maduración precoz: Fechas comprendidas entre el 12 de julio y el 6 de agosto.
- Maduración media: Fechas comprendidas entre el 6 de agosto y el 1 de septiembre.
- Maduración tardía: Fechas comprendidas entre el 1 y el 26 de septiembre.

- Maduración muy tardía: Fechas posteriores al 26 de septiembre.

El porcentaje de variedades pertenecientes a cada clase así como el número que las conforman, vienen expresadas en la Tabla 13.

Se observa que la mayor parte de las accesiones están clasificadas como tardías o muy tardías en función de este parámetro (Tabla 14).

En la Figura 28 se puede ver el orden de recolección de manzanas a lo largo del tiempo.

**Tabla 7.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el vigor del árbol.**

<b>Débil</b>	Acipres 3339	Normanda 3252	
	Ascara 2 3424	Ortell 413	
	Astrakán Roja 3378	Pera de Sangüesa 3379	
	Audiena de Oroz 3375	Pero Pardo 3369	
	Augüenta 3355	Peromingán 1158	
	Boluaga 3340	Peruco de Caparroso 3373	
	Bost Kantoia 3341	Rebellón 3370	
	Cabello de Ángel 3255	Reineta Blanca Canadá 308	
	Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Blanca Canadá 3194	
	Camuesa del Llobregat 1342	Reineta Gris 2883	
	Cella 2512	Reneta 3408	
	Ciri Blanc 3402	Roja Valle Benejama 1038	
	De Pera 3416	S. Felipe 3376	
	Del Ciri 3413	S. Miguel 2579	
	Esperiega 3420	S. Joan 3409	
	Golden Delicious INFEL 2491	S. Margarida 3401	
	Granny Smith 2614	Sandía 3336	
	Granny Smith 3196	Signatillis 3403	
	Guillemes 3411	Smoothee Golden Delicious	
	Helada 3368	Tempera 3334	
	Hierro 3374	Transparente 3377	
	Landetxo 3343	Transparente Blanca 3344	
	Mañaga 469	Urarte 3415	
	Marinera 3412	Urtebete 3345	
	Marquinez 3419	Verde Doncella 310	
	Nesple 3410		
	<b>Fuerte</b>	Ascara 1 3423	Pera 2 3417
		Bofla 3418	Reineta Regil
		Calvilla S. Salvador 3342	S. Jaume 3470
		Camuesa de Daroca 3371	Terrera 3469
Cuallarga 3467		Toxta 3471	
Eugenia 3468		Verde Doncella 2125	
Morro de Liebre 3256			

**Tabla 8.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del vigor en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	7.23
Desviación de rangos	10.93
<u>Umbral de discernimiento</u>	19.80
Valor máximo	29.05
Valor mínimo	1.28
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	27.77
<b>Número de clases resultantes</b>	1.40

**Tabla 9.-** Porcentaje y número de variedades del Banco de Germoplasma correspondiente a cada clase de porte de árbol.

<b>Tipo de porte</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Erguido	1.5 %	1
Enhiesto	21 %	14
Desplegado	64.1 %	43
Parcialmente llorón	13.4 %	9
<b>Total</b>	100 %	67

#### 4.1.5.- Duración de la floración

Para la clasificación de las variedades según este parámetro, hemos realizado la división en dos grupos que son, corta y larga, según si la floración dura seis días o dos semanas, respectivamente.

Como se puede observar en la Tabla 15, donde se indica el número y porcentaje de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos, la mayor parte de éstas se identifican con una duración de floración larga.

Cabe destacar que las variedades Marinera 3412 y Landetxo 3343 no se pueden clasificar según este carácter debido a la falta del dato de inicio de floración, como ocurría en el anterior parámetro.

En la Tabla 16 se puede observar la catalogación de las accesiones estudiadas según su duración.

La duración de la floración, así como su inicio (10% de flores abiertas) y su final, y la fecha de plena floración de cada una de las accesiones estudiadas vienen representadas en la Figura 21.

**Tabla 10.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el porte del árbol.

<b>Erguido</b>	Toxta 3471	
<b>Enhiesto</b>	Audiena de Oroz 3375 Cabello de Ángel 3255 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 Del Ciri 3413 Eugenia 3468 Morro de Liebre 3256	Normanda 3252 Pera 2 3417 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Margarida 3401 S.Joan 3409 Sandía 3336
<b>Desplegado</b>	Aciprés 339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Camuesa fina de Aragón 3372 Cella 2512 De Pera 3416 Esperiega 3420 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Helada 3368 Hierro 3374 Landexto 3343 Mañaga 469 Marinera 3412 Nesple 3410	Ortell 413 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Peruco de Caparroso 3373 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta regil Roja Valle Benejama 1038 S. Miguel 2579 Signatillis 3403 Smoother Golden Delicious Tempera 3334 Transparente Blanca 3344 Transparente 3377 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 2125 Verde Doncella 310
<b>Parcialmente llorón</b>	Calvilla de San Salvador 3342 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Marquínez 3419	Peromingán 1158 Rebellón 3370 Reneta 3408 Terrera 3469



**Tabla 11.-** Porcentaje y número de variedades del Banco de Germoplasma correspondiente a cada uno de los grupos de comienzo de floración.

<b>Tipo de floración</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Muy precoz	26.15 %	15
Precoz	36.92 %	26
Medio	21.54 %	14
Tardío	6.15 %	4
Muy tardío	9.23 %	6
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>65</b>

#### 4.1.6.- Productividad

En la catalogación de las variedades en función de este parámetro, hemos designado cinco grupos distintos, que son: productividad muy baja, baja, media, alta o muy alta.

En la Tabla 17 se puede observar que la mayor parte de las accesiones de la colección tienen una productividad muy baja, siendo las variedades Golden Smothee Delicious y Nesple 3410, las únicas que presentan una alta productividad.

Cabe destacar, que en las variedades Ascara 1 3423, Ascara 2 3424 y Cabello de Ángel 3255 no se pudo estudiar este parámetro al carecer de ciertos datos necesarios para tal fin. Por ello, dichas accesiones no han podido ser clasificadas en función de su productividad.

Los grupos obtenidos para clasificar las variedades según este carácter, se marcan por unos valores, que son los siguientes:

- Muy baja: Valores de la productividad menores que  $106 \text{ g / cm}^2$  de tronco.
- Baja: Valores de la productividad comprendidos entre  $106$  y  $210 \text{ g / cm}^2$  de tronco.
- Media: Valores de la productividad comprendidos entre  $210$  y  $315 \text{ g / cm}^2$  de tronco.
- Alta: Valores de la productividad comprendidos entre  $315$  y  $420 \text{ g / cm}^2$  de tronco.
- Muy alta: Valores de la productividad superiores a  $420 \text{ g / cm}^2$  de tronco.

Se observa que en la colección no se ha encontrado ninguna variedad que se incluya en el grupo de productividad alta.

Los datos estadísticos relativos a este carácter vienen expresados en la Tabla 18.

En la Tabla 19, se pueden ver las variedades pertenecientes a los distintos grupos de productividad.

El valor mínimo de productividad pertenece a la variedad Del Ciri 3413 mientras que el mayor se corresponde con la accesión Smoothee Golden Delicious

**Tabla 12.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el comienzo de su floración.

<b>Muy precoz</b>	Astrakán Roja 3378 Calvilla de San Salvador 3342 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Helada 3368 Mañaga 469 Morro de Liebre 3256	Normanda3252 Peruco de Caparroso 3373 Reineta Inesita Asua 2543 Reneta 3408 S.Joan 3409 Transparente 3377 Verde Doncella 310
<b>Precoz</b>	Ascara 2 3424 Audiena de Oroz 3375 Cabello de Ángel 3255 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Camuesa fina de Aragón 3372 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Marquínez 3419 Nesple 3410 Ortell 413 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158	Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Margarida 3410 Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Terrera 3469 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Verde Doncella 2125
<b>Medio</b>	Ascara 1 3423 Augüenta 3335 Bost Kantoia 3341 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Hierro 3374	Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Rebellón 3370 S. Jaume 3470 Sandía 3336 Tempera 3334 Toxta 3471
<b>Tardío</b>	Aciprés 3339 Boluaga 3340	S. Miguel 2579 Urtebete 3345
<b>Muy tardío</b>	Bofla 3418 Cella 2512 Del Ciri 3413	Esperiega 3420 Eugenia 3468 Reineta Regil

**Tabla 13.-** Número y porcentaje de cada uno de los grupos determinados para el tiempo de maduración para el consumo.

<b>Tipo de maduración</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Muy precoz	12 %	8
Precoz	10 %	7
Medio	12 %	8
Tardío	30 %	20
Muy tardío	36 %	24
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>67</b>

#### 4.1.7.- Carga de cosecha

Este parámetro nos clasifica las variedades en los grupos indicados a continuación, según sea la carga de cosecha: muy baja, baja, media, alta y muy alta.

La mayor parte de las variedades, presentan una carga de cosecha muy baja y, al igual que en el parámetro anterior, tan solo las variedades Nesple 3410 y Smoothee Golden Delicious presentan una carga de cosecha alta y muy alta respectivamente.

Los valores de carga de cosecha tomados para cada una de las categorías de la clasificación, son:

- Muy baja: El coeficiente de carga de cosecha ha de ser menor de 0.8 frutos/ cm<sup>2</sup> de tronco.
- Baja: El valor de carga de cosecha debe estar comprendido entre 0.8 y 1.6 frutos/ cm<sup>2</sup> de tronco.
- Media: El valor de carga de cosecha se debe encontrar entre 1.6 y 2.4 frutos/ cm<sup>2</sup> de tronco.
- Alta: El coeficiente de carga de cosecha ha de estar comprendido entre 2.4 y 3.2 frutos/ cm<sup>2</sup> de tronco.
- Muy alta: El coeficiente de carga de cosecha ha de ser mayor que 3.2 frutos/ cm<sup>2</sup> de tronco.

En la Tabla 20 se indican tanto el número de variedades correspondientes a cada grupo, así como el porcentaje de éstos en la colección.

En este caso, las variedades Ascara 1 3423, Ascara 2 3424 y Cabello de Ángel 3255, al igual que en la productividad, no se pudieron estudiar por falta de datos.

El análisis estadístico de este parámetro se expresa en la Tabla 21.

En la Tabla 22 se agrupan las accesiones en las diferentes clases resultantes. Cabe destacar que no ha habido ninguna variedad que se identificara con una carga de cosecha media.

Al igual que en el parámetro anterior, el valor mínimo pertenece a la variedad Del Ciri 3413 mientras que el mayor valor ha sido el de la accesión Smoothee Golden Delicious.

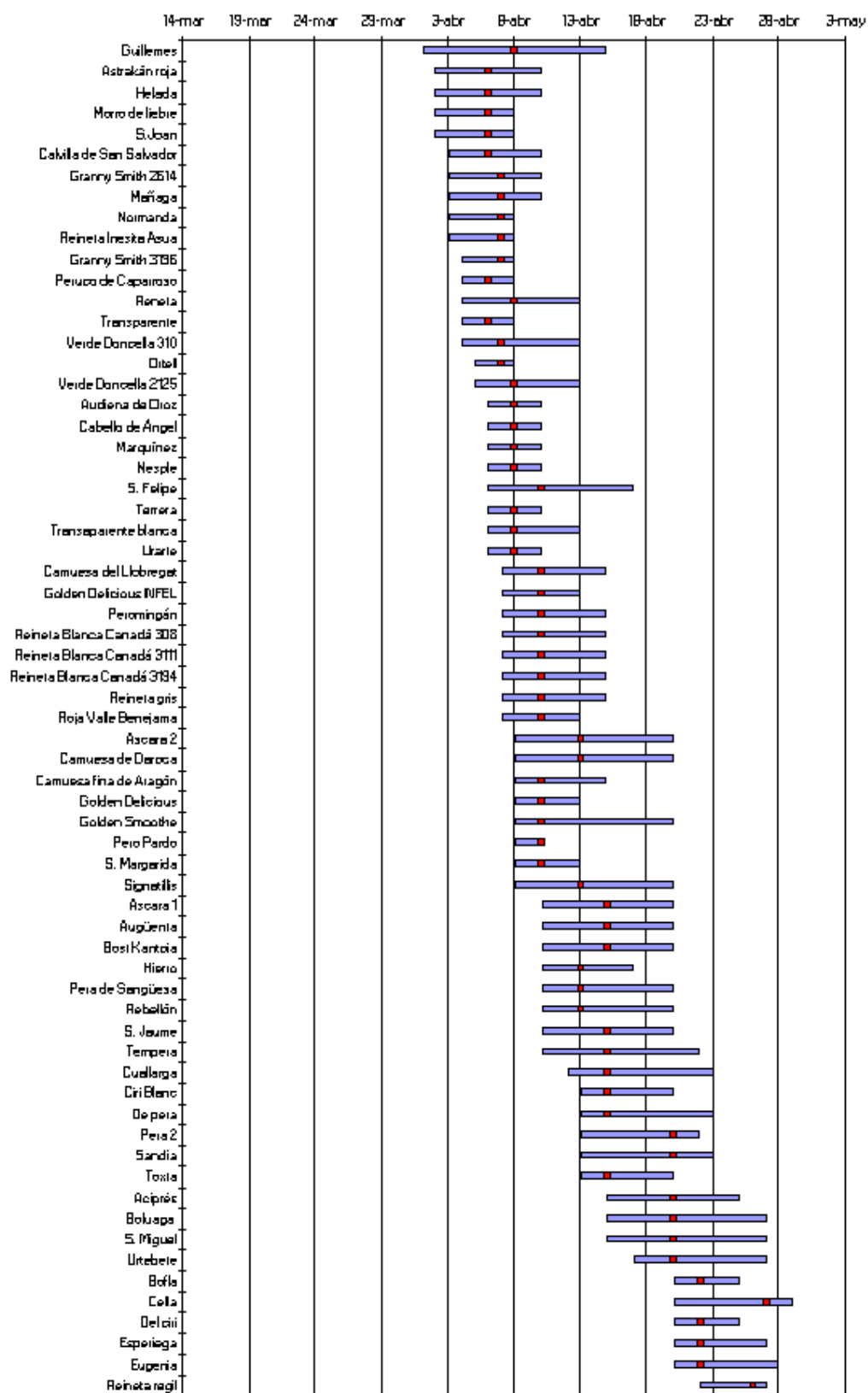


Fig. 27.- Calendario de floración de las distintas accesiones estudiadas durante el año 2005. (■) Fecha de plena floración.

**Tabla 14.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la época de maduración para el consumo.

<b>Muy precoz</b>	Astrakán Roja 3378 Calvilla de San Salvador 3342 Landexto 3343 Marinera 3412	Marquínez 3419 Peruco de Caparroso 3373 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415
<b>Precoz</b>	S. Felipe 3376 Reineta Inesita Asua 2543 S. Jaume 3470 S. Margarida 3401	S.Joan 3409 Signatillis 3403 Transparente 3377
<b>Medio</b>	Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Cabello de Ángel 3255 Camuesa fina de Aragón 3372	Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Sandía 3336 Smoothee Golden Delicious
<b>Tardío</b>	Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Boluaga 3340 Camuesa de Daroca 3371 Cella 2512 Cuallarga 3467 Del Ciri 3413 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411	Morro de Liebre 3256 Peromingán 1158 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 3111 S. Miguel 2579 Tempera 3334 Toxta 3471 Urtebete 3345 Verde Doncella 2125 Verde Doncella 310
<b>Muy tardío</b>	Aciprés 3339 Bofla 3418 Bost Kantoia 3341 Camuesa del Llobregat 1342 Ciri Blanc 3402 De Pera 3416 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Helada 3368 Hierro 3374 Mañaga 469 Nesple 3410	Normanda 3252 Ortell 413 Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 Terrera 3469

**Tabla 15.-** Porcentaje y número de accesiones correspondientes a los distintos tipos de duración de floración.

<b>Duración de floración</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Duración corta	30.8 %	20
Duración larga	69.2 %	45
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>65</b>

**Tabla 16.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la duración de su floración.

<b>Corta</b>	Audiena de Oroz 3375	Peruco de Caparroso 3373
	Cabello de Ángel 3255	Reineta Inesita Asua 2543
	Golden Delicious 675	Reineta Regil
	Golden Delicious INFEL 2491	Roja Valle Benejama 1038
	Granny Smith 3196	S. Margarida 3401
	Marquínez 3419	S.Joan 3409
	Morro de Liebre 3256	Terrera 3469
	Nesple 3410	Transparente Blanca 3344
	Normanda 3252	Transparente 3377
	Ortell 413	Urarte 3415
	<b>Larga</b>	Aciprés 3339
Ascara 1 3423		Pera 2 3417
Ascara 2 3424		Pera de Sangüesa 3379
Astrakán Roja 3378		Pero Pardo 3369
Augüenta 3355		Peromingán 1158
Bofla 3418		Reineta Blanca Canadá 308
Boluaga 3340		Reineta Blanca Canadá 3111
Bost Kantoia 3341		Reineta Blanca Canadá 3194
Calvilla de San Salvador 3342		Rebellón 3370
Camuesa de Daroca 3371		Reineta Gris 2883
Camuesa del Llobregat 1342		Reneta 3408
Camuesa fina de Aragón 3372		S. Felipe 3376
Cella 2512		S. Jaume 3470
Ciri Blanc 3402		S. Miguel 2579
Cuallarga 3467		Sandía 3336
De Pera 3416		Signatillis 3403
Del Ciri 3413		Smoother Golden Delicious
Esperiega 3420		Tempera 3334
Eugenia 3468		Toxta 3471
Granny Smith 2614		Urtebete 3345
Guillemes 3411		Verde Doncella 2125
Helada 3368		Verde Doncella 310
Hierro 3374		

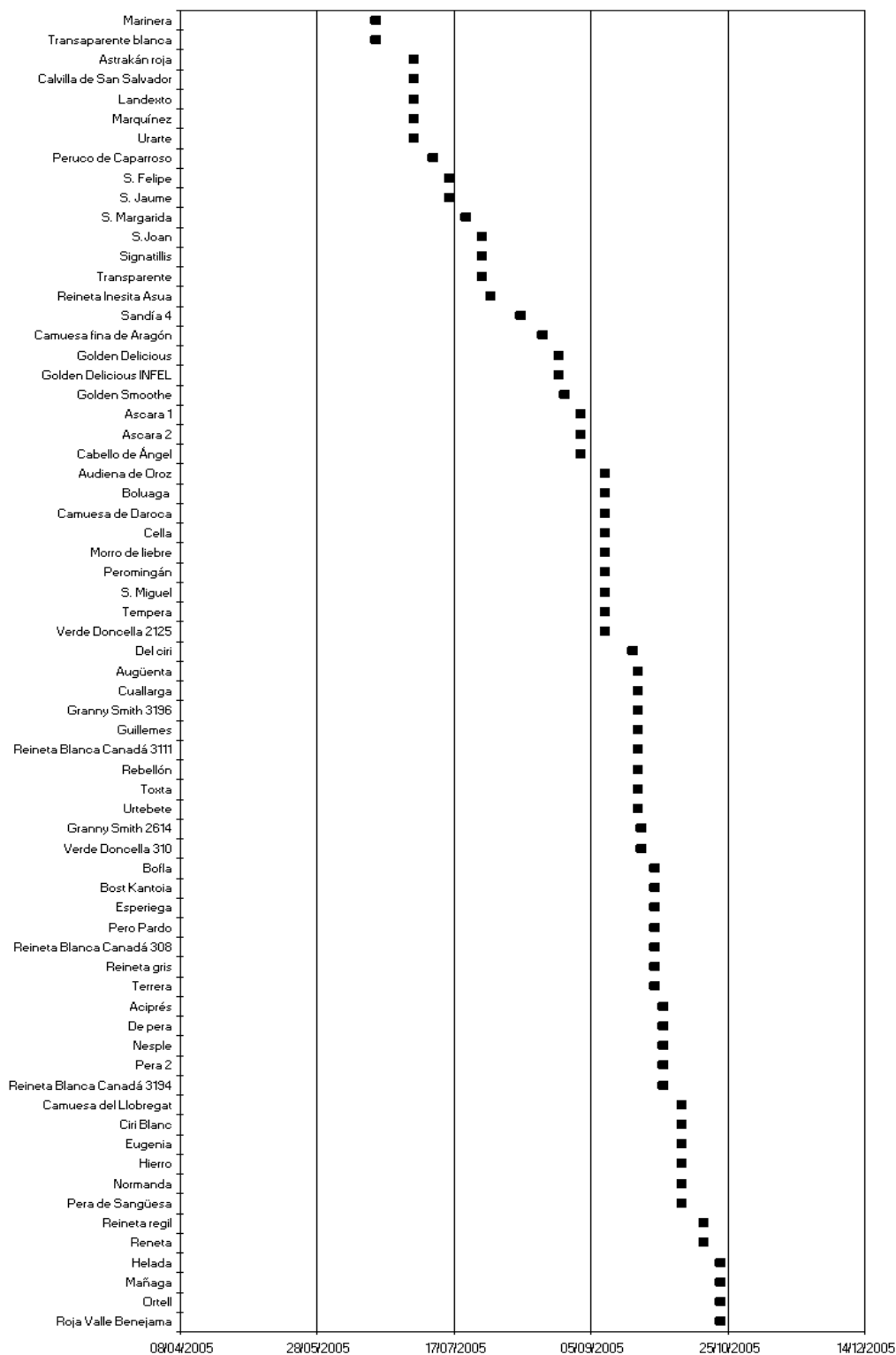


Fig. 28.- Calendario de maduración de las variedades estudiadas del Banco de Germoplasma Nacional de Eead, año 2005.

**Tabla 17.-** Número y porcentaje de variedades del Banco de Germoplasma pertenecientes a cada una de las clases designadas para clasificar la productividad.

<b>Productividad</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Muy baja	79.7 %	51
Baja	15.6 %	10
Media	1.6 %	1
Alta	0 %	0
Muy alta	3.3 %	2
<b>Total</b>	<b>100.2 %</b>	<b>64</b>

**Tabla 18.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la productividad en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	47.82
Desviación de rangos	55.41
<u>Umbral de discernimiento</u>	111.55
Valor máximo	526.33
Valor mínimo	1.20
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	525.14
<b>Número de clases resultantes</b>	4.71



**Tabla 19.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la productividad.

<b>Muy baja</b>	Astrakán Roja 3378 Audiencia de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Del Ciri 3413 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious Granny Smith 2614 Helada 3368 Hierro 3374 Landetxo 3343 Mañaga 469 Marquinez 3419 Normanda 3252 Ortell 413	Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Peromingán 1158 Peruco de Caparroso 3373 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Tempera 3334 Terrera 3469 Toxta 3471 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Baja</b>	Acipres 3339 Golden delicious INFEL 2491 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Marinera 3412	Morro de Liebre 3256 Rebellón 3370 S. Joan 3409 Signatillis 3403 Urtebete 3345
<b>Media</b>	Pero Pardo 3369	
<b>Muy alta</b>	Nesple 3410	Smoothee Golden Delicious

**Tabla 20.-** *Número de variedades estudiadas y porcentaje de los diferentes grupos en función de la carga de cosecha.*

<b>Tipo de porte</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Muy baja	78 %	50
Baja	18.8 %	12
Media	0 %	0
Alta	1.6 %	1
Muy alta	1.6 %	1
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>64</b>

**Tabla 21.-** *Datos estadísticos resultantes del estudio de la carga de cosecha en las accesiones de la colección.*

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	0.36
Desviación de rangos	0.39
<u>Umbral de discernimiento</u>	0.80
Valor máximo	4.12
Valor mínimo	0.01
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	4.11
<b>Número de clases resultantes</b>	5.13

**Tabla 22.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la carga de cosecha.

<b>Muy baja</b>	Astrakán Roja 3378 Audiencia de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Del Ciri 3413 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Granny Smith 2614 Helada 3368 Hierro 3374 Landetxo 3343 Mañaga 469 Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Ortell 413 Pera 2 3417	Pera de Sangüesa 3379 Peruco de Caparroso 3373 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Jaime 3470 S. Miguel 2579 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Signatillis 3403 Tempera 3334 Torrera 3469 Toxta 3471 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Baja</b>	Acipres 3339 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa del Llobregat 1342 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 3196 Guillemes 3411	Marinera 3412 Marquinez 3419 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Rebellón 3370 S. Joan 3409
<b>Alta</b>	Nesple 3410	
<b>Muy alta</b>	Smoothee Golden Delicious	

## 4.2.- BROTES

### 4.2.1.- Pubescencia

Este parámetro viene clasificado por UPOV en los siguientes grupos: muy débil, débil, medio, fuerte y muy fuerte.

A la hora de estudiar este carácter para toda la colección, tan solo hemos tenido en cuenta aquellas variedades cuya pubescencia era clara, es decir, aquellas que tuvieran el 50% o más de los diez ejemplares de la muestra pertenecientes a uno de los grupos indicados anteriormente. Al hacer esto, tan solo se han clasificado 51 de las 67 variedades estudiadas, y se ha clasificado la colección en los siguientes porcentajes, indicados a continuación en la Tabla 23:

**Tabla 23.-** Porcentaje y número de variedades de cada uno de los grupos de pubescencia.

<b>Pubescencia</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Muy débil	6.6 %	3
Débil	33.5 %	16
Medio	38.1 %	20
Fuerte	9.4 %	6
Muy fuerte	12.4 %	6
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>51</b>

En el caso de la variedad Morro de Liebre 3256, lo que se ha producido ha sido que se han identificado cinco de los diez ejemplares de la muestra como con pubescencia media y otros cinco, con pubescencia débil, de ahí que al no saber en qué grupo clasificarla, se ha decidido no catalogarla.

Aquellas variedades que se han clasificado, vienen agrupadas en la Tabla 24.

### 4.2.2.- Grosor de los entrenudos

La clasificación de las variedades en función del grosor, se ha realizado en dos grupos, delgado y grueso, según fuera la media de la anchura del entrenudo medio menor o mayor a 4.6 mm respectivamente.

Los datos obtenidos en el análisis estadístico de este carácter, vienen indicados en la Tabla 25.

Se observa que la mayor parte de las accesiones, 59 de las estudiadas (88%) poseen un entrenudo grueso, mientras que tan solo 12 de ellas (12%) tienen un entrenudo delgado (Tabla 26).

La variedad de brote más grueso ha sido Reineta Blanca de Canadá 308 mientras que la de brotes más finos ha sido Transparente Blanca 3344.

**Tabla 24.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la pubescencia de sus brotes.

<b>Muy débil</b>	Astrakán Roja 3378 Golden Delicious INFEL 2491	Smoothee Golden Delicious
<b>Débil</b>	Ascara 2 3424 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Del Ciri 3413 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Helada 3368	Ortell 413 Rebellón 3370 Reineta Regil Reneta 3408 Signatillis 3403 Terrera 3469 Transparente 3377 Verde Doncella 2125
<b>Medio</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Audiena de Oroz 3375 Bofla 3418 Boluaga 3340 Cella 2512 Esperiega 3420 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411	Hierro 3374 Landetxo 3343 Normanda 3252 Pera 2 3417 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Margarida 3401 Verde Doncella 310
<b>Fuerte</b>	Bost Kantoia 3341 Marquinez 3419 Pero Pardo 3369	Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Urtebete 3345
<b>Muy fuerte</b>	Augüenta 3355 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372	Marinera 3412 Sandía 3336 Tempera 3334

**Tabla 25.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del grosor del entrenudo medio del brote del año en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	2.10
Desviación de rangos	0.87
<u>Umbral de discernimiento</u>	3.10
Valor máximo	7.31
Valor mínimo	1.90
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	5.41
<b>Número de clases resultantes</b>	1.75

#### 4.2.3.- Longitud de los entrenudos

Para catalogar las accesiones estudiadas, según la longitud del entrenudo medio del brote del año, se han agrupado en tres categorías, según fueran cortas, medias o largas.

Los valores en los que nos hemos basado para diferenciar dichas clases, son los siguientes:

- Entrenudo corto: Valores del entrenudo inferiores a 2.7 cm.
- Entrenudo medio: Valores del entrenudo comprendidos entre 2.7 y 3.9 cm.
- Entrenudo largo: Valores del entrenudo mayores de 3.9 cm.

En la Tabla 27 se observa claramente como la mayor parte de las variedades se definen como de entrenudo corto o medio, siendo tan solo dos de las estudiadas, las que se identifican con un entrenudo largo.

**Tabla 26.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el grosor del brote.

<b>Delgado</b>	Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Golden Delicious INFEL 2491 Landetxo 3343	S. Jaume 3470 Smoother Golden Delicious Transparente 3377 Transparente Blanca 3344
<b>Grueso</b>	Acipres 3339 Ascara1 3423 Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Cabello de Ángel 3255 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Del Ciri 3413 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Helada 3368 Hierro 3374 Mañaga 469 Marinera 3412 Marquinez 3419 Morro de Liebre 3256 Nesple 3410	Normanda 3252 Ortell 413 Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Pero pardo 3369 Peromingán 1158 Peruco de Caparrosó 3373 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Miguel 2579 S. Joan 3406 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Signatillis 3403 Tempera 3334 Terrera 3469 Toxta 3471 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125

**Tabla 27.-** Porcentaje y número de accesiones del Banco de Germoplasma correspondientes a los distintos grupos según la longitud del entrenudo medio del brote del año.

<u>Longitud de los entrenudos</u>	<u>% de la colección</u>	<u>n° de accesiones</u>
Corto	49 %	33
Medio	48 %	32
Largo	3 %	2
<b>Total</b>	100 %	67

En la Tabla 28 podemos observar los datos obtenidos mediante el análisis estadístico.

**Tabla 28.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del entrenudo medio del brote del año en las accesiones de la colección.

<u>Parámetros relevantes</u>	<u>Valores obtenidos</u>
Rango medio	1.12
Desviación de rangos	0.45
<u>Umbral de discernimiento</u>	1.64
Valor máximo	5.14
Valor mínimo	1.49
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	3.65
<b>Número de clases resultantes</b>	2.22

Las accesiones agrupadas en las distintas clases anteriormente definidas, se pueden observar en la Tabla 29.

La variedad de entrenudo medio más largo ha sido Santa Margarida 3401, frente a Nesple 3410, que ha sido la accesión de menor valor.

#### 4.2.4.- Número de lenticelas / cm<sup>2</sup>

Para agrupar las distintas variedades estudiadas en función del número de lenticelas existentes en 1 cm<sup>2</sup> hemos considerado dos categorías, pocas o muchas, según tengan menos o más de 10 lenticelas/cm<sup>2</sup> respectivamente.

Se ha observado, que el número de variedades con un número bajo de lenticelas son 54 (correspondiente a un 80.6% de la colección) mientras que las que tienen muchas son 13 (19.4%).

En la Tabla 30 se puede ver la catalogación de las accesiones estudiadas en los distintos grupos según el número de lenticelas/cm<sup>2</sup>.



**Tabla 29.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud del entrenudo.

<b>Corto</b>	Acipres 3339 Augüenta 3355 Bost Kantoia 3341 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Cuallarga 3467 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Helada 3368 Marinera 3412 Marquinez 3419 Morro de Liebre 3256 Nesple 3410	Normanda 3252 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Peruco de Caparroso 3373 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 Smoothee Golden Delicious Terrera 3469 Toxta 3471 Urtebete 3345 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Medio</b>	Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Audiena de Oroz 3375 Bofla 3418 Boluaga 3340 Cabello de Ángel 3255 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Ciri Blanc 3402 De Pera 3416 Del Ciri 3413 Esperiega 3420 Guillemes 3411 Hierro 3374 Landetxo 3343	Mañaga 469 Ortell 413 Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3194 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Joan 3409 Sandía 3336 Tempera 3334 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415
<b>Largo</b>	S. Margarida 3401	Signatillis 3403

**Tabla 30.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del parámetro lenticelas/cm<sup>2</sup>.

<b>Muchas lenticelas/cm<sup>2</sup></b>	Audiena de Oroz 3375	S. Felipe 3376
Augüenta 3355	S. Jaime 3470	
Camuesa del Llobregat 1342	S. Miguel 2579	
Esperiega 3420	Smoothee Golden Delicious	
Golden Delicious 675	Tempera 3334	
Golden Delicious INFEL 2491	Transparente Blanca 3344	
Peromingán 1158		
<b>Pocas lenticelas/cm<sup>2</sup></b>	Acipres 3339	Nesple 3410
Ascara 1 3423	Normanda 3252	
Ascara 2 3424	Ortell 413	
Astrakán Roja 3378	Pera 2 3417	
Bofla 3418	Pera de Sangüesa 3379	
Boluaga 3340	Pero Pardo 3369	
Bost Kantoia 3341	Peruco de Caparroso 3373	
Cabello de Ángel 3255	Rebellón 3370	
Calvilla S. Salvador 3342	Reineta Blanca Canadá 308	
Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Blanca Canadá 3111	
Camuesa de Daroca 3371	Reineta Blanca Canadá 3194	
Cella 2512	Reineta Gris 2883	
Ciri Blanc 3402	Reineta Inesita Asua 2543	
Cuallarga 3467	Reineta Regil	
De Pera 3416	Reneta 3408	
Del Ciri 3413	Roja Valle Benejama 1038	
Eugenia 3468	S. Joan 3409	
Granny Smith 2614	S. Margarida 3401	
Granny Smith 3196	Sandía 3336	
Guillemes 3411	Signatillis 3403	
Helada 3368	Terrera 3469	
Hierro 3374	Toxta 3471	
Landetxo 3343	Transparente 3377	
Mañaga 469	Urarte 3415	
Marinera 3412	Urtebete 3345	
Marquinez 3419	Verde Doncella 310	
Morro de Liebre 3256	Verde Doncella 2125	

El dividir este carácter en dos grupos ha sido consecuencia del análisis estadístico al que hemos sometido los datos (Tabla 31).

El mayor número de lenticelas / cm<sup>2</sup> de las variedades estudiadas se ha encontrado en la variedad Tempera 3334, mientras que la de menor número de estas ha sido Ascara 1 3423.

**Tabla 31.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del número de lenticelas por  $\text{cm}^2$  en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	6.20
Desviación de rangos	4.20
<u>Umbral de discernimiento</u>	11.04
Valor máximo	19.77
Valor mínimo	0.48
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	19.29
<b>Número de clases resultantes</b>	1.75

### 4.3.-FLORES

#### 4.3.1.- Diámetro de la flor abierta

Las variedades estudiadas, para este parámetro, son clasificadas por UPOV como grandes, medias y pequeñas.

Los valores de diámetro determinados para considerar las accesiones pertenecientes a un grupo o a otro son los siguientes:

- Diámetro pequeño: Valores menores de 4.1 cm.
- Diámetro medio: Valores comprendidos entre 4.1 y 5.1 cm.
- Diámetro grande: Valores mayores de 5.1 cm.

La mayor parte de las variedades son de diámetro medio, contándose 35 variedades (52.2 % de la colección), mientras que de diámetro pequeño, en las accesiones estudiadas, encontramos 22 (32.8 %) y de diámetro grande existen 10 variedades (14.9 %).

La Tabla 32 presenta los parámetros estadísticos más relevantes de este carácter.

**Tabla 32.-** *Datos estadísticos resultantes del estudio del diámetro de la flor abierta en las accesiones de la colección.*

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	0.83
Desviación de rangos	0.33
<u>Umbral de discernimiento</u>	1.21
Valor máximo	6
Valor mínimo	3.20
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	2.80
<b>Número de clases resultantes</b>	2.32

La variedad con un mayor diámetro de media ha sido Landetxo 3343, frente a Del Ciri 3413, que ha tenido el menor valor de diámetro de flor abierta.

En la Tabla 33 se pueden observar las variedades estudiadas pertenecientes a los distintos grupos en función del diámetro de la flor abierta.

#### 4.3.2.- Posición relativa de los pétalos

Las accesiones de la colección según este parámetro se pueden dividir en pétalos tangentes, solapados o separados, en función de que se toquen, de que estén unos encima de otros o de que no tengan ningún contacto respectivamente.

Tan solo 5 de las accesiones (5.9 % de la colección) han presentado pétalos separados, frente a 31 variedades (45.9 %) con pétalos tangentes y otras 31 de pétalos solapados (45.9 %).

La relación de accesiones correspondientes a uno u otro grupo según la posición relativa de sus pétalos viene expresada en la Tabla 34.

#### 4.3.3.- Tipo de floración

Para la agrupación de las variedades según este carácter, se ha tomado como referencia la clasificación que nos ofrece el descriptor IPGRI para manzano (1997). En dicho descriptor encontramos cuatro clases de tipo de floración:

- Tipo 1: Tipo spur. Se tratan de aquellas variedades que fructifican en los spur, en las lamburdas. Esta clase se caracteriza por la variedad Starkimson Delicious.
- Tipo 2: Las accesiones de este grupo tienen la fructificación también en los dardos, no obstante, su fructificación es menos agrupada que en el Tipo 1, encontrándose las yemas de flor un poco más separadas. Esta clase se caracteriza por la variedad King of Pippins.
- Tipo 3: Tipo Standard. En este caso, la fructificación se realiza a lo largo de las brindillas. Está caracterizado por la variedad Golden Delicious.
- Tipo 4: En esta clase de floración, las yemas florales se encuentran en los extremos de los ramos, siendo representante de esta clase la variedad Granny Smith.

En la Tabla 35 se puede observar el porcentaje, así como el número de las variedades estudiadas que pertenecen a cada grupo.

Como podemos ver en la Tabla 35, la mayor parte de las variedades son de tipo 2 y 3, siendo únicamente una accesión representante del tipo 1.

La lista de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos se representa en la Tabla 36.

**Tabla 33.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el diámetro de la flor abierta.

<b>Pequeño</b>	Ascara 1 3423 Bofla 3418 Bost Kantoia 3341 Camuesa del Llobregat 1342 De Pera 3416 Del Ciri 3413 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious INFEL 2491 Helada 3368 Marquinez 3419	Nesple 3410 Pera 2 3417 Peromingán 1158 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Regil Toxta 3471 Urarte 3415 Verde Doncella 310
<b>Medio</b>	Acipres 3339 Ascara 2 3424 Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Boluaga 3340 Cabello de Ángel 3255 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 Golden delicious 675 Guillemes 3411 Hierro 3374 Mañaga 469 Marinera 3412 Normanda 3252	Peruco de Caparroso 3373 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Inesita Asua 2543 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Terrera 3469 Transparente Blanca 3344 Urtebete 3345 Verde Doncella 2125
<b>Grande</b>	Astrakán Roja 3378 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Landetxo 3343 Morro de Liebre 3256	Ortell 413 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Signatillis 3403 Transparente 3377

**Tabla 34.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la posición relativa de sus pétalos.

<b>Separados</b>	Camuesa del Llobregat 1342 Marquinez 3419 Pera 2 3417	Sant Joan 3409 Transparente 3377
<b>Tangentes</b>	Aciprés 3339 Ascara 2 3424 Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bost Kantoia 3341 Cabello de ángel 3255 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa de Daroca 3371 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Del Ciri 3413 Esperiega 3420 Golden Delicious INFEL 2491 Golden Delicious 675	Guillemes 3411 Hierro 3374 Mañaga 469 Marinera 3412 Nesple 3410 Ortell 413 Peromingan 1158 Peruco de Caparroso 3373 Reineta Gris 2883 Sandía 3336 Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Transparente Blanca 3344 Urtebete 3345
<b>Solapados</b>	Ascara 1 3423 Astrakan Roja 3378 Bofla 3418 Boluaga 3340 Camuesa Fina de Aragón 3372 Eugenia 3468 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Helada 3368 Landetxo 3343 Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308	Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Regil Reineta Inesita Asua 2543 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 San Felipe 3376 San Miguel 2579 Sant Jaume 3470 Santa Margarida 3401 Terrera 3469 Toxta 3471 Urarte 3415 Verde Doncella 2125 Verde doncella 310

**Tabla 35.-** *Porcentaje y número de accesiones de las diferentes clases según el tipo de floración.*

<b>Tipo de floración</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Tipo 1	1.49	1
Tipo 2	47.76	32
Tipo 3	37.31	25
Tipo 4	13.43	9
<b>Total</b>	100	67



**Tabla 36.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del tipo de floración.

<b>Tipo 1</b>	Del Ciri 3413	
<b>Tipo 2</b>	Aciprés 3339 Ascara 1 3423 Augüenta 3355 Cabello de Ángel 3255 Ciri Blanc 3402 De Pera 3416 Guillemes 3411 Helada 3368 Marinera 3412 Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Pera 2 3417 Pero Pardo 3369 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194	Rebellón 3370 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta regil Reneta 3408 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 Tempera 3334 Terrera 3469 Toxta 3471 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 2125 Verde Doncella 310
<b>Tipo 3</b>	Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Bofla 3418 Boluaga 3340 Calvilla de S. Salvador 3342 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Camuesa fina de Aragón 3372 Cuallarga 3467 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491	Hierro 3374 Mañaga 469 Nesple 3410 Ortell 413 Pera de Sangüesa 3379 Peromingán 1158 Roja Valle Benejama 1038 S. Joan 3409 Sandía 3336 Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Transparente 3377
<b>Tipo 4</b>	Audiena de Oroz 3375 Bost Kantoia 3341 Cella 2512 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196	Landexto 3343 Marquínez 3419 Peruco de Caparroso 3373 S. Margarida 3401

## **4.4.- HOJAS**

### **4.4.1.- Porte de las hojas respecto al brote**

Para la catalogación de las variedades en función de este parámetro se ha empleado la clasificación que UPOV ofrece y así, los grupos en los que se ha clasificado el porte de las hojas son: ascendentes, horizontales y descendentes.

De la totalidad de variedades estudiadas, como ascendentes se han contado 24 accesiones (35.8 % de la colección), las que respondieron a un porte horizontal, fueron 39 (58.2 %) siendo estas las más abundantes, mientras que descendentes tan solo se contaron 4 (5.9 %).

La clasificación de las variedades en función al porte de la hoja respecto al brote, viene definida en la Tabla 37.

### **4.4.2.- Longitud del limbo**

Se detallan dos categorías para este parámetro al clasificar en corto o largo, la longitud del limbo. Para ello, se han considerado aquellas hojas cuya longitud del limbo excediera de 8.3 cm, como largas mientras que aquellas que no alcanzaran tal valor se les clasifica como cortas.

El número y porcentaje de accesiones de la colección de cada clase en función de este parámetro viene definido en la Tabla 38.

En la Tabla 39 se clasifican las variedades del Banco de Germoplasma según los distintos grupos determinados a partir de medir la longitud del limbo.

El análisis estadístico de la longitud del limbo nos ofrece los datos que se exponen en la Tabla 40.

El mayor valor de longitud del limbo se ha observado en la variedad Urarte 3415, mientras que el valor mínimo de éste ha correspondido a la accesión Calvilla San Salvador 3342.

### **4.4.3.- Anchura del limbo**

En la caracterización de las variedades en función de este parámetro, se han clasificado en estrechas y anchas según si la media de las medidas ya purgadas era más pequeña de 5.8 cm o mayor que esta.

Las variedades de la colección son mayoritariamente de limbo estrecho, conformando el 60 % de la colección (40 de las accesiones estudiadas) mientras que aquellas de limbo ancho, son el 40% (27 variedades).

La clasificación de las variedades estudiadas en función de la anchura del limbo viene representada en la Tabla 41.

En la Tabla 42 se puede observar los datos de interés del análisis estadístico.

La variedad de mayor anchura del limbo ha sido Santa Margarida 3401, frente a Eugenia 3468, variedad de menor anchura del limbo.

**Tabla 37.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del porte de las hojas respecto al brote.

<b>Ascendentes</b>		
	Aciprés 3339	Pero Pardo 3369
	Ascara 1 3423	Peromingán 1158
	Ascara 2 3424	Reineta Regil
	Camuesa de Llobregat 1342	Reneta 3408
	Cella 2512	Signatillis 3403
	Ciri Blanc 3402	Smoothee Golden Delicious
	De Pera 3416	Tempera 3334
	Hierro 3374	Toxta 3471
	Marinera 3412	Transparente 3377
	Nesple 3410	Transparente Blanca 3344
	Ortell 413	Verde Doncella 2125
	Pera 2 3417	Verde Doncella 310

<b>Horizontales</b>		
	Astrakán Roja 3378	Morro de liebre 3256
	Audiena de Oroz 3375	Normanda 3252
	Augüenta 3355	Pera de Sangüesa 3379
	Bofla 3418	Peruco de Caparroso 3373
	Boluaga 3340	Rebellón 3370
	Bost Kantoia 3341	Reineta Blanca Canadá 308
	Cabello de Ángel 3255	Reineta Blanca Canadá 3111
	Calvilla de S. Salvador 3342	Reineta Blanca Canadá 3194
	Camuesa de Daroca 3371	Reineta Gris 2883
	Camuesa fina de Aragón 3372	Roja Valle Benejama 138
	Cualllarga 3467	S. Felipe 3376
	Esperiega 3420	S. Joan 3409
	Golden Delicious INFEL 2491	S. Miguel 2579
	Golden Delicious 675	Sandía 3336
	Granny Smith 2614	S. Jaume 3470
	Granny Smith 3196	S. Margarida 3401
	Guillemes 3411	Terrera 3469
	Helada 3368	Urarte 3415
	Landexto 3343	Urtebete 3345
	Mañaga 469	

<b>Descendentes</b>		
	Del Ciri 3413	Marquinez 3419
	Eugenia 3468	Reineta Inesita Asua 2543

**Tabla 38.-** Porcentaje y número de variedades de cada una de las clases de longitud del limbo.

<u>Longitud del limbo</u>	<u>% de la colección</u>	<u>n° de accesiones</u>
Corto	54 %	36
Largo	46 %	31
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>67</b>

**Tabla 39.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la longitud del limbo.

<b>Cortas</b>	Acipres 3339	Reineta Blanca Canadá 308
	Ascara 1 3423	Reineta Blanca Canadá 3111
	Ascara 2 3424	Reineta Gris 2883
	Augüenta 3355	Reineta Regil
	Calvilla S. Salvador 3342	Reneta 3408
	Camuesa de Daroca 3371	Roja Valle Benejama 1038
	Camuesa del Llobregat 1342	S. Jaume 3470
	Cuallarga 3467	S.Miguel 2579
	Esperiega 3420	S. Joan 3409
	Eugenia 3468	Signatillis 3403
	Golden Delicious INFEL 2491	Smoothee Golden Delicious
	Guillemes 3411	Tempera 3334
	Helada 3368	Terrera 3469
	Hierro 3374	Toxta 3471
	Landetxo 3343	Transparente 3377
	Marinera 3412	Transparente Blanca 3344
	Nesple 3410	Verde Doncella 310
	Pero Pardo 3369	Verde Doncella 2125
	<b>Largas</b>	Astrakán Roja 3378
Audiena de Oroz 3375		Normanda 3252
Bofla 3418		Ortell 413
Boluaga 3340		Pera 2 3417
Bost Kantoia 3341		Pera de Sangüesa 3379
Cabello de Ángel 3255		Peromingán 1158
Camuesa fina de Aragón 3372		Peruco de Caparrosó 3373
Cella 2512		Rebellón 3370
Ciri Blanc 3402		Reineta Blanca Canadá 3194
De Pera 3416		Reineta Inesita Asua 2543
Del Ciri 3413		S. Felipe 3376
Golden Delicious 675		S. Margarida 3401
Granny Smith 2614		Sandía 3336
Granny Smith 3196		Urarte 3415
Mañaga 469		Urtebete 3345
Marquinez 3419		

**Tabla 40.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del limbo en las accesiones de la colección.

<u>Parámetros relevantes</u>	<u>Valores obtenidos</u>
Rango medio	2.10
Desviación de rangos	0.68
<u>Umbral de discernimiento</u>	2.88
Valor máximo	10.53
Valor mínimo	6.06
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	4.47
<b>Número de clases resultantes</b>	1.55

#### 4.4.4.- Área del limbo

Las accesiones en función del área del limbo se han clasificado en los siguientes grupos: pequeñas y grandes.

Se han considerado como áreas pequeñas las que tuvieran menos de 39.1 cm<sup>2</sup> y como áreas grandes las que superaran dicho valor.

La mayor parte de la colección se corresponde con un área foliar pequeña, siendo el 73% de las variedades estudiadas correspondientes a este grupo (48 accesiones) mientras que variedades correspondientes a un área del limbo grande se han encontrado un 27% del Banco de Germoplasma (19 variedades).

Los datos estadísticos de mayor relevancia se definen en la Tabla 43.

La clasificación de las variedades estudiadas en función del área foliar viene determinada en la Tabla 44.

El mayor valor de área del limbo, se ha encontrado en la accesión Urarte 3415, mientras que el mínimo valor de este parámetro corresponde a la variedad Eugenia 3468.

#### 4.4.5.- Relación longitud / anchura del limbo

Para la clasificación de las variedades estudiadas en función de la relación longitud / anchura del limbo se establecen dos categorías: pequeño y grande.

En la categoría pequeña, se han clasificado todas aquellas variedades cuya media ya purgada haya sido menor de 1.4 cm, mientras que aquellas que estuvieran por encima de este número se ha considerado con una relación grande.

En las variedades estudiadas, se observa que se encuentran más accesiones pertenecientes a la clase grande, en concreto 39 variedades (58% de la colección), que al otro tipo de clase, donde encontramos 28 accesiones (42%).

En la Tabla 45 se enumeran las accesiones en el grupo al que correspondan según este parámetro.

Los datos del estudio estadístico, vienen expresados en la Tabla 46.

**Tabla 41.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la anchura del limbo.**

<b>Estrecho</b>		
	Acipres 3339	Mañaga 469
	Ascara 1 3423	Marinera 3412
	Ascara 2 3424	Nesple 3410
	Augüenta 3355	Normanda 3252
	Bofla 3418	Pero Pardo 3369
	Bost Kantoia 3341	Rebellón 3370
	Calvilla S. Salvador 3342	Reineta Regil
	Camuesa de Daroca 3371	Reneta 3408
	Camuesa del Llobregat 1342	Roja Valle Benejama 1038
	Ciri Blanc 3402	S. Miguel 2579
	Cuallarga 3467	S. Joan 3409
	Del Ciri 3413	Signatillis 3403
	Esperiega 3420	Smoothee Golden Delicious
	Eugenia 3468	Tempera 3334
	Golden Delicious 675	Terrera 3469
	Golden Delicious INFEL 2491	Toxta 3471
	Granny Smith 2614	Transparente Blanca 3344
	Granny Smith 3196	Urtebete 3345
	Guillemes 3411	Verde Doncella 310
	Landetxo 3343	Verde Doncella 2125

<b>Ancho</b>		
	Astrakán Roja 3378	Peromingán 1158
	Audiena de Oroz 3375	Peruco de Caparrosos 3373
	Boluaga 3340	Reineta Blanca Canadá 308
	Cabello de Ángel 3255	Reineta Blanca Canadá 3111
	Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Blanca Canadá 3194
	Cella 2512	Reineta Gris 2883
	De Pera 3416	Reineta Inesita Asua 2543
	Helada 3368	S. Felipe 3376
	Hierro 3374	S. Jaime 3470
	Marquinez 3419	S. Margarida 3401
	Morro de Liebre 3256	Sandía 3336
	Ortell 413	Transparente 3377
	Pera 2 3417	Urarte 3415
	Pera de Sangüesa 3379	

**Tabla 42.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la anchura del limbo en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	1.64
Desviación de rangos	0.50
<u>Umbral de discernimiento</u>	2.21
Valor máximo	7.59
Valor mínimo	4.00
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	3.59
<b>Número de clases resultantes</b>	1.62

**Tabla 43.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del área del limbo en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	16.97
Desviación de rangos	6.45
<u>Umbral de discernimiento</u>	24.39
Valor máximo	58.97
Valor mínimo	19.25
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	39.72
<b>Número de clases resultantes</b>	1.63

La variedad de mayor valor de esta relación ha sido Granny Smith 2614, mientras que la accesión con el valor mínimo ha sido Verde Doncella 2125.

#### 4.4.6.- Longitud del peciolo

Las variedades estudiadas han sido clasificadas en función de la longitud del peciolo, en los siguientes grupos: corto, medio o largo.

Los valores de longitud del peciolo determinados para considerar las accesiones pertenecientes a un grupo o a otro son:

- Peciolo corto: Valores menores de 2.3 cm.
- Peciolo medio: Valores comprendidos entre 2.3 y 3.1 cm.
- Peciolo largo: Valores superiores a 3.1 cm.

Cabe destacar que el número de accesiones de peciolo corto son muy pocas, siendo la mayoría de peciolo medio o largo (Tabla 47).

**Tabla 44.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el área del limbo.

<b>Pequeñas</b>	Acipres 3339	Marinera 3412
	Ascara 1 3423	Nesple 3410
	Ascara 2 3424	Normanda 3252
	Astrakán Roja 3378	Pera de Sangüesa 3379
	Augüenta 3355	Pero Pardo 3369
	Bofla 3418	Rebellón 3370
	Bost Kantoia 3341	Reineta Blanca Canadá 308
	Calvilla S. Salvador 3342	Reineta Gris 2883
	Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Inesita Asua 2543
	Camuesa de Daroca 3371	Reineta Regil
	Camuesa del Llobregat 1342	Reneta 3408
	Cuallarga 3467	Roja Valle Benejama 1038
	Del ciri 3413	S. Miguel 2579
	Esperiega 3420	S. Joan 3409
	Eugenia 3468	Signatillis 3403
	Golden Delicious 675	Smoothee Golden Delicious
	Golden Delicious INFEL 2491	Tempera 3334
	Granny Smith 2614	Terrera 3469
	Granny Smith 3196	Toxta 3471
	Guillemes 3411	Transparente 3377
	Helada 3368	Transparente Blanca 3344
	Hierro 3374	Urtebete 3345
	Landetxo 3343	Verde Doncella 310
	Mañana 469	Verde Doncella 2125
<b>Grandes</b>	Audiena de Oroz 3375	Peromingán 1158
	Boluaga 3340	Peruco de Caparroso 3373
	Cabello de Ángel 3255	Reineta Blanca Canadá 3111
	Cella 2512	Reineta Blanca Canadá 3194
	Ciri Blanc 3402	S. Felipe 3376
	De Pera 3416	S. Jaume 3470
	Marquinez 3419	S. Margarida 3401
	Morro de Liebre 3256	Urarte 3415
	Ortell 413	Sandía 3336
	Pera 2 3417	



**Tabla 45.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la relación largura / anchura del limbo.

<b>Pequeño</b>	Ascara 1 3423	Pero Pardo 3369	
	Astrakán Roja 3378	Reineta Blanca Canadá 308	
	Audiena de Oroz 3375	Reineta Blanca Canadá 3111	
	Augüenta 3355	Reineta Blanca Canadá 3194	
	Boluaga 3340	Reineta Gris 2883	
	Calvilla S. Salvador 3342	Reineta Inesita Asua 2543	
	De Pera 3416	S. Jaume 3470	
	Helada 3368	S. Margarida 3401	
	Hierro 3374	Sandía 3336	
	Landetxo 3343	Tempera 3334	
	Nesple 3410	Terrera 3469	
	Ortell 413	Transparente 3377	
	Pera 2 3417	Verde Doncella 310	
	Pera de Sangüesa 3379	Verde Doncella 2125	
	<b>Grande</b>	Acipres 3339	Marinera 3412
		Ascara 2 3424	Marquinez 3419
Bofla 3418		Morro de Liebre 3256	
Bost Kantoia 3341		Normanda 3252	
Cabello de Ángel 3255		Peromingán 1158	
Camuesa fina de Aragón 3372		Peruco de Caparroso 3373	
Camuesa de Daroca 3371		Rebellón 3370	
Camuesa del Llobregat 1342		Reineta Regil	
Cella 2512		Reneta 3408	
Ciri Blanc 3402		Roja Valle Benejama 1038	
Cuallarga 3467		S. Felipe 3376	
Del Ciri 3413		S. Miguel 2579	
Esperiega 3420		S. Joan 3409	
Eugenia 3468		Signatillis 3403	
Golden Delicious 675		Smoothee Golden Delicious	
Golden Delicious INFEL 2491		Toxta 3471	
Granny Smith 2614		Transparente Blanca 3344	
Granny Smith 3196		Urarte 3415	
Guillemes 3411		Urtebete 3345	
Mañaga 469			

**Tabla 46.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la relación longitud / anchura del limbo en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	0.25
Desviación de rangos	0.09
<u>Umbral de discernimiento</u>	0.36
Valor máximo	1.81
Valor mínimo	1.12
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	0.69
<b>Número de clases resultantes</b>	1.94

**Tabla 47.-** Porcentaje y número de variedades estudiadas perteneciente a los grupos designados para la longitud del peciolo.

<b>Tipo de porte</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Corto	42 %	28
Medio	52 %	35
Largo	6 %	4
<b>Total</b>	100 %	67

El análisis estadístico de la longitud del peciolo viene representado en la Tabla 48.

**Tabla 48.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del peciolo en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	0.71
Desviación de rangos	0.29
<u>Umbral de discernimiento</u>	1.05
Valor máximo	3.88
Valor mínimo	1.53
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	2.34
<b>Número de clases resultantes</b>	2.23

En la Tabla 49 se pueden ver las variedades correspondientes a cada uno de los grupos determinados para este carácter.

**Tabla 49.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud del peciolo.

<b>Corto</b>	Ascara 1 3423	Pero Pardo 3369	
	Ascara 2 3424	Reineta Blanca Canadá 308	
	Augüenta 3355	Reineta Blanca Canadá 3111	
	Bofla 3418	Reineta Blanca Canadá 3194	
	Boluaga 3340	Reineta Gris 2883	
	Calvilla S. Salvador 3342	Reineta Regil	
	Cuallarga 3467	Reneta 3408	
	Esperiega 3420	Roja Valle Benezama 1038	
	Eugenia 3468	S. Jaume 3470	
	Golden Delicious INFEL 2491	S. Margarida 3401	
	Helada 3368	Tempera 3334	
	Hierro 3374	Toxta 3471	
	Nesple 3410	Verde Doncella 310	
	Normanda 3252	Verde Doncella 2125	
	<b>Medio</b>	Acipres 3339	Morro de Liebre 3256
Astrakán Roja 3378		Ortell 413	
Audiena de Oroz 3375		Pera 2 3417	
Bost Kantoia 3341		Pera de Sangüesa 3379	
Cabello de Ángel 3255		Rebellón 3370	
Camuesa fina de Aragón 3372		Reineta Inesita Asua 2543	
Camuesa de Daroca 3371		S. Felipe 3376	
Camuesa del Llobregat 1342		S. Miguel 2579	
De pera 3416		S. Joan 3409	
Del ciri 3413		Sandía 3336	
Golden Delicious 675		Signatillis 3403	
Granny Smith 2614		Smoothee Golden Delicious	
Granny Smith 3196		Terrera 3469	
Guillemes 3411		Transparente 3377	
Landetxo 3343		Transparente Blanca 3344	
Mañaga 469		Urarte 3415	
Marinera 3412		Urtebete 3345	
Marquinez 3419			
<b>Largo</b>		Cella 2512	Peromingán 1158
		Ciri Blanc 3402	Peruco de Caparroso 3373

La variedad correspondiente al mayor valor de longitud de peciolo ha sido Peruco de Caparroso 3373, frente a Verde Doncella 2125 que es la que tiene el valor mínimo de este parámetro.

## 4.5.- FRUTOS

En todos los parámetros estudiados sobre los frutos, cabe destacar que en la accesión Sandía 3336, pese a haber sido cosechada en siete recolecciones escalonadas, tan solo se hace referencia a la segunda recolección.

Se debe destacar que la variedad Del Ciri 3413 no tenía frutos por lo que no se incluye en estos descriptores.

### 4.5.1.- Tamaño del fruto

La catalogación de las variedades en función del tamaño del fruto, se ha realizado creando dos grupos en los que dividirlas, que serán pequeño y grande.

Hemos considerado como tamaño pequeño a todas aquellas medias de medidas ya purgadas cuyo valor sea menor de 74.2 mm y grande, a aquellas que sobrepasen dicho valor.

El 61% de la colección son de talla pequeña (40 accesiones) mientras que de talla grande tenemos un 39% con 26 variedades.

Los datos más relevantes del estudio estadístico vienen expresados en la Tabla 50.

**Tabla 50.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la talla del fruto según el calibre en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	12.48
Desviación de rangos	5.29
<u>Umbral de discernimiento</u>	18.56
Valor máximo	90.63
Valor mínimo	57.79
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	32.85
<b>Número de clases resultantes</b>	1.77

En la Tabla 51 se puede ver la catalogación de las diferentes variedades en los distintos grupos en función del tamaño del fruto según el calibre.

El valor más pequeño de media de medidas ya purgadas de talla de fruto ha pertenecido a la variedad Ciri Blanc 3402, mientras que el mayor corresponde a Audiencia de Oroz 3375.

Este parámetro se ha medido también mediante el peso del fruto. Mediante esta forma, al igual que la anterior, hemos dividido las accesiones en tamaño de fruto pequeño y grande, según pese la media de la muestra menos 193.3 g o más respectivamente.

El 83.3% de la colección ha resultado ser de tamaño pequeño (55 variedades) frente a un 16.7% que tienen una talla grande (11 accesiones).

En la Tabla 52 se puede observar la relación de variedades pertenecientes a cada uno de estos dos grupos en función del tamaño del fruto.

**Tabla 51.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la talla del fruto según el calibre.**

<b>Pequeño</b>	Ascara 1 3423	Normanda 3252	
	Ascara 2 3424	Ortell 413	
	Augüenta 3355	Pera 2 3417	
	Calvilla S. Salvador 3342	Pero Pardo 3369	
	Camuesa del Llobregat 1342	Peromingán 1158	
	Cella 2512	Reineta Blanca Canadá 3111	
	Ciri Blanc 3402	Reineta Regil	
	Cuallarga 3467	Reneta 3408	
	De pera 3416	Roja Valle Benejama 1038	
	Eugenia 3468	S. Jaume 3470	
	Golden Delicious 675	S. Joan 3409	
	Golden Delicious INFEL 2491	S. Margarida 3401	
	Granny Smith 2614	Sandía 3336	
	Granny Smith 3196	Smoothee Golden Delicious	
	Guillemes 3411	Tempera 3334	
	Helada 3368	Toxta 3471	
	Landetxo 3343	Transparente 3377	
	Mañaga 469	Transparente Blanca 3344	
	Marinera 3412	Urtebete 3345	
	Marquinez 3419	Verde Doncella 310	
	<b>Grande</b>	Acipres 3339	Pera de Sangüesa 3379
		Astrakán Roja 3378	Peruco de Caparroso 3373
		Audiena de Oroz 3375	Rebellón 3370
		Bofla 3418	Reineta Blanca Canadá 308
		Boluaga 3340	Reineta Blanca Canadá 3194
Bost Kantoia 3341		Reineta Gris 2883	
Cabello de Ángel 3255		Reineta Inesita Asua 2543	
Camuesa fina de Aragón 3372		S. Felipe 3376	
Camuesa de Daroca 3371		S. Miguel 2579	
Esperiega 3420		Signatillis 3403	
Hierro 3374		Terrera 3469	
Morro de Liebre 3256		Urarte 3415	
Nesple 3410		Verde Doncella 2125	

**Tabla 52.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de la talla del fruto según el peso.

<b>Pequeño</b>	Acipres 3339	Morro de Liebre 3256	
	Ascara 1 3423	Nesple 3410	
	Ascara 2 3424	Normanda 3252	
	Astrakán Roja 3378	Ortell 413	
	Augüenta 3355	Pera 2 3417	
	Bofla 3418	Pero Pardo 3369	
	Bost Kantoia 3341	Peromingán 1158	
	Cabello de Ángel 3255	Rebellón 3370	
	Calvilla S. Salvador 3342	Reineta Blanca Canadá 3111	
	Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Inesita Asua 2543	
	Camuesa del Llobregat 1342	Reineta Regil	
	Cella 2512	Reneta 3408	
	Ciri Blanc 3402	Roja Valle Benejama 1038	
	Cuallarga 3467	S. Felipe 3376	
	De Pera 3416	S. Jaume 3470	
	Esperiega 3420	S. Miguel 2579	
	Eugenia 3468	S. Joan 3409	
	Golden Delicious 675	S. Margarida 3401	
	Golden Delicious INFEL 2491	Sandía 3336	
	Granny Smith 2614	Signatillis 3403	
	Granny Smith 3196	Smoothee Golden Delicious	
	Guillemes 3411	Tempera 3334	
	Helada 3368	Toxta 3471	
	Hierro 3374	Transparente 3377	
	Landetxo 3343	Transparente Blanca 3344	
	Mañaga 469	Urtebete 3345	
	Marinera 3412	Verde Doncella 310	
	Marquinez 3419		
	<b>Grande</b>	Audiena de Oroz 3375	Reineta Blanca Canadá 3194
		Boluaga 3340	Reineta Gris 2883
		Camuesa de Daroca 3371	Terrera 3469
Pera de Sangüesa 3379		Urarte 3415	
Peruco de Caparrosos 3373		Verde Doncella 2125	
Reineta Blanca Canadá 308			

La accesión que mayor peso en su media ha tenido ha sido Audiena de Oroz 3375 frente a Eugenia 3468 que ha presentado el tamaño más pequeño.

En la Tabla 53 vienen expresados los datos estadísticos más relevantes del estudio.

**Tabla 53.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la talla del fruto según el peso en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	81.3
Desviación de rangos	53.5
<u>Umbral de discernimiento</u>	142.8
Valor máximo	302.9
Valor mínimo	85
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	217.8
<b>Número de clases resultantes</b>	1.5

#### 4.5.2.- Longitud del fruto

La catalogación de las variedades según la longitud de su fruto se ha realizado en dos grupos, corto o largo en función de si estas presentaban una largura inferior a 61.6 mm o superior a este valor respectivamente.

Además de estos dos grupos, se han considerado a parte del análisis estadístico dos variedades, Toxta y Urtebete que han presentado una longitud de sus frutos muy pequeña, por lo que con ellas se ha realizado un grupo a parte denominado muy corto.

El porcentaje y número de variedades correspondientes a cada género en función de la longitud del fruto vienen designados en la Tabla 54.

**Tabla 54.-** Número y porcentaje de accesiones correspondientes a cada uno de los grupos definidos para la longitud del fruto.

<b>Longitud del fruto</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Muy corto	3.1 %	2
Corto	63.6 %	42
Largo	33.3 %	22
<b>Total</b>	100 %	66

En la Tabla 55 se puede ver la catalogación de las diferentes variedades en los distintos grupos en función del tamaño del fruto.

La variedad dentro del análisis estadístico que ha presentado menor valor de longitud del fruto ha sido Reneta frente a Peruco de Caparroso que ha sido la que ha tenido mayor longitud.

En la Tabla 56 se exponen los datos estadísticos más relevantes del estudio.

**Tabla 55.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud del fruto.

<b>Muy corto</b>	Toxta 3471	Urtebete 3345
<b>Corto</b>	Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Augüenta 3355 Bofla 3418 Bost Kantoia 3341 Cabello de Ángel 3255 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Cuallarga 3467 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Helada 3368 Landetxo 3343 Mañaga 469 Marinera 3412	Marquinez 3419 Nesple 3410 Normanda 3252 Ortell 413 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Jaume 3470 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Largo</b>	Acipres 3339 Audiena de Oroz 3375 Boluaga 3340 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Ciri Blanc 3402 De Pera 3416 Golden Delicious 675 Hierro 3374 Morro de Liebre 3256 Pera 2 3417	Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Peruco de Caparroso 3373 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 S. Felipe 3376 S. Miguel 2579 Sandía 3336 Terrera 3469 Urarte 3415

#### 4.5.3.- Relación longitud / anchura del fruto

Para la clasificación de las variedades estudiadas en función de la relación longitud / anchura del fruto, hemos dividido los resultados obtenidos en cuatro grupos, muy pequeño, pequeño, grande, y muy grande.



Los valores de dicha relación designados para cada clase son los siguientes:

- **Muy pequeño:** En este grupo tan solo se han incluido las variedades Toxta 3471 y Urtebete 3345 al tener unos valores de 0.1, muy pequeños en comparación con las demás accesiones y por ello tratados a parte.
- **Pequeño:** Pertenecen a este grupo aquellas variedades cuya relación citada sea inferior a 0.83, excepto las indicadas en la clase anterior.
- **Grande:** En este género se incluyen las accesiones cuyo valor de relación longitud / anchura de fruto esté comprendida entre 0.83 y 0.96.
- **Muy grande:** Pertenecerán a este grupo todas las variedades que tengan una relación mayor de 0.96.

El porcentaje y número de variedades correspondientes a cada género vienen designados en la Tabla 57.

Como se observa en la tabla anterior, el mayor número de variedades se corresponden con una relación longitud / anchura de fruto pequeña.

En la Tabla 58 se puede ver la enumeración de las accesiones correspondientes a cada uno de los diferentes grupos designados para este parámetro.

**Tabla 56.-** *Datos estadísticos resultantes del estudio de la talla del fruto según la longitud del fruto en las accesiones de la colección.*

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	11.4
Desviación de rangos	4.4
<u>Umbral de discernimiento</u>	16.5
Valor máximo	76.6
Valor mínimo	46.6
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	30
<b>Número de clases resultantes</b>	1.8

**Tabla 57.-** Número y porcentaje de accesiones correspondientes a cada uno de los grupos definidos para la relación longitud / anchura del fruto.

<b>Relación L / D fruto</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Muy pequeño	3 %	2
Pequeño	50 %	33
Grande	41 %	27
Muy grande	6 %	4
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>66</b>

El análisis estadístico de este parámetro ha sido realizado sin tener en cuenta las variedades Toxta 3471 y Urtebete 3345 ya que, como se ha indicado anteriormente, se han tratado a parte debido al valor tan pequeño de su relación longitud / anchura del fruto. Para las demás accesiones estudiadas, los datos del estudio estadístico, vienen indicados en la Tabla 59.

De aquellas variedades que han sido tratadas en el análisis estadístico, la de menor valor ha sido Reineta Blanca de Canadá 3111, frente a Ciri Blanc 3402 que ha sido aquella que presenta un mayor valor.

#### **4.5.4.- Apertura del ojo**

Este parámetro clasifica las variedades en dos grupos, ojo cerrado y abierto según sea la media de las medidas una vez purgadas menor de 11,1 mm, o mayor de dicho valor respectivamente.

La mayor parte de las accesiones, en concreto 49 de las estudiadas (74%) se corresponden con una pequeña apertura del ojo, es decir, ojo cerrado, mientras que 17 de las variedades tienen el ojo abierto (26%).

El análisis estadístico de las variedades según la apertura del ojo, viene indicado en la Tabla 60.

En la Tabla 61 podemos apreciar la relación de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos considerados para este parámetro.

El mayor valor de apertura del ojo lo encontramos en la variedad Nesple 3410, mientras que el más bajo corresponde a la accesión Guillemes 3411.

**Tabla 58.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la relación longitud / anchura del fruto.

<b>Muy pequeño</b>	Toxta 3471	Urtebete 3345
<b>Pequeño</b>	Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Cabello de Ángel 3255 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa del Llobregat 1342 Esperiega 3420 Hierro 3374 Landetxo 3343 Marinera 3412 Marquinez 3419 Nesple 3410	Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 Signatillis 3403 Tempera 3334 Terrera 3469 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Grande</b>	Acipres 3339 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa de Daroca 3371 Cella 2512 Cuallarga 3467 De Pera 3417 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Helada 3368 Morro de Liebre 3256	Normanda 3252 Ortell 413 Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Rebellón 3370 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Smoothee Golden Delicious
<b>Muy grande</b>	Ciri Blanc 3402 Mañaga 469	Peromingán 1158 Peruco de Caparros 3373

**Tabla 59.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la relación longitud / anchura del fruto en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	0.10
Desviación de rangos	0.04
<u>Umbral de discernimiento</u>	0.14
Valor máximo	1.08
Valor mínimo	0.72
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	0.36
<b>Número de clases resultantes</b>	2.5

**Tabla 60.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la apertura del ojo en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	2.94
Desviación de rangos	1.26
<u>Umbral de discernimiento</u>	4.39
Valor máximo	14.84
Valor mínimo	7.53
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	7.31
<b>Número de clases resultantes</b>	1.67

**Tabla 61.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la apertura del ojo de sus frutos.

<b>Cerrado</b>	Ascara 2 3424	Morro de Liebre 3256	
	Astrakán Roja 3378	Normanda 3252	
	Audiena de Oroz 3375	Ortell 413	
	Augüenta 3355	Pera 2 3417	
	Bofla 3418	Peromingán 1158	
	Cabello de Ángel 3255	Peruco de Caparroso 3373	
	Calvilla S. Salvador 3342	Rebellón 3370	
	Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Blanca Canadá 3111	
	Camuesa del Llobregat 1342	Reineta Inesita Asua 2543	
	Cella 2512	Roja Valle Benejama 1038	
	Ciri Blanc 3402	S. Felipe 3376	
	Cuallarga 3467	S. Jaume 3470	
	De Pera 3416	S. Joan 3409	
	Esperiega 3420	S. Margarida 3401	
	Eugenia 3468	S. Miguel 2579	
	Golden Delicious 675	Sandía 3336	
	Golden Delicious INFEL 2491	Signatillis 3403	
	Granny Smith 2614	Smoothee Golden Delicious	
	Guillemes 3411	Toxta 3471	
	Helada 3368	Transparente 3377	
	Hierro 3374	Transparente Blanca 3344	
	Landetxo 3343	Urarte 3415	
	Mañana 469	Urtebete 3345	
	Marinera 3412	Verde Doncella 310	
	Marquinez 3419		
	<b>Abierto</b>	Acipres 3339	Reineta Blanca Canadá 308
		Ascara 1 3423	Reineta Blanca Canadá 3194
Boluaga 3340		Reineta gris 2883	
Bost Kantoia 3341		Reineta Regil	
Camuesa de Daroca 3371		Reneta 3408	
Granny Smith 3196		Tempera 3334	
Nesple 3410		Terrera 3469	
Pera de Sangüesa 3379		Verde Doncella 2125	
Pero Pardo 3369			

**4.5.5.- Profundidad del ojo**

La profundidad del ojo nos permite catalogar las distintas accesiones estudiadas en los grupos poco profundo y profundo, en función de si los valores obtenidos son inferiores a 7.9 mm (poco profundo) o superiores (profundo).

Observamos que tan solo un 39% de la colección se caracteriza por tener un ojo poco profundo (26 variedades) mientras que el 61% de ésta tiene un ojo profundo (40 accesiones).

Como se puede observar, la mayor parte de las variedades de la colección dan lugar a frutos con un ojo profundo (Tabla 62).

**Tabla 62.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función a la profundidad del ojo de sus frutos.

<b>Poco profundo</b>	Ascara 1 3423	Rebellón 3370	
	Ascara 2 3424	Reineta Blanca Canadá 3111	
	Astrakán Roja 3378	Reineta Regil	
	Cuallarga 3467	Reneta 3408	
	Eugenia 3468	Roja Valle Benejama 1038	
	Granny Smith 2614	S. Felipe 3376	
	Granny Smith 3196	S. Jaume 3470	
	Guillemes 3411	S. Joan 3409	
	Landetxo 3343	S. Margarida 3401	
	Mañaga 469	Sandía 3336	
	Marinera 3412	Transparente 3377	
	Marquinez 3419	Transparente Blanca 3344	
	Ortell 413	Urarte 3415	
	<b>Profundo</b>	Acipres 3339	Nesple 3410
		Audiena de Oroz 3375	Normanda 3252
		Augüenta 3355	Pera 2 3417
Bofla 3418		Pera de Sangüesa 3379	
Boluaga 3340		Pero Pardo 3369	
Bost Kantoia 3341		Peromingán 1158	
Cabello de Ángel 3255		Peruco de Caparroso 3373	
Calvilla S. Salvador 3342		Reineta Blanca Canadá 308	
Camuesa fina de Aragón 3372		Reineta Blanca Canadá 3194	
Camuesa de Daroca 3371		Reineta Gris 2883	
Camuesa del Llobregat 1342		Reineta Inesita Asua 2543	
Cella 2512		S. Miguel 2579	
Ciri Blanc 3402		Signatillis 3403	
De Pera 3416		Smoothee Golden Delicious	
Esperiega 3420		Tempera 3334	
Golden Delicious 675		Terrera 3469	
Golden Delicious INFEL 2491		Toxta 3471	
Helada 3368		Urtebete 3345	
Hierro 3374		Verde Doncella 310	
Morro de Liebre 3256		Verde Doncella 2125	

Los datos de interés estadístico, vienen expresados en la Tabla 63.

**Tabla 63.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la profundidad del ojo en las accesiones de la colección.

<u>Parámetros relevantes</u>	<u>Valores obtenidos</u>
Rango medio	4.16
Desviación de rangos	1.84
<u>Umbral de discernimiento</u>	6.28
Valor máximo	13.49
Valor mínimo	2.34
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	11.14
<b>Número de clases resultantes</b>	1.78

La variedad de mayor valor de profundidad del ojo ha sido Terrera 3469, frente a Cuallarga 3467, que ha presentado el menor valor en este parámetro.

#### 4.5.6.- Grosor del pedúnculo

Para clasificar las accesiones estudiadas en este parámetro, UPOV nos ofrece las clases fino, medio y grueso.

Los valores que se han designado a cada uno de los grupos para poder catalogar las variedades son los siguientes:

- Fino: Valores inferiores a 4 mm.
- Medio: Valores comprendidos entre 4 y 6.1 mm.
- Grueso: Valores por encima de 6.1 mm.

La gran parte de las variedades, 51, tienen un pedúnculo fino (78% de la colección). De pedúnculo medio existen 11 de las variedades estudiadas (17%) y correspondientes a un pedúnculo grueso, tan solo hemos encontrado 3 accesiones (5%).

Cabe destacar que la variedad Toxta 3471 no fue clasificada según este parámetro al carecer de datos necesarios para tal fin.

La enumeración de las accesiones en cada grupo correspondiente en función del grosor del pedúnculo se puede observar en la Tabla 64.

En la Tabla 65, podemos ver los datos del análisis estadístico que se han obtenido en cuanto al grosor del pedúnculo.

La variedad de pedúnculo más fino es Golden Delicious 675, y aquella de las estudiadas con pedúnculo más grueso es Boluaga 3340.

**Tabla 64.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el grosor de su pedúnculo.

<b>Fino</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Augüenta 3355 Bofla 3418 Cabello de Ángel 3255 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Helada 3368 Landetxo 3343 Mañaga 469 Marinera 3412 Marquinez 3419 Morro de Liebre 3256 Nesple 3410	Normanda 3252 Ortell 413 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Peruco de Caparroso 3373 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Inesita Asua 2543 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Transparente 3377 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310
<b>Medio</b>	Bost Kantoia 3341 Camuesa de Daroca 3371 Esperiega 3420 Guillemes 3411 Hierro 3374 Pera 2 3417	Pera de Sangüesa 3379 Reineta Gris 2883 Reineta Regil Terrera 3469 Verde Doncella 2125
<b>Grueso</b>	Audiena de Oroz 3375 Boluaga 3340	Transparente Blanca 3344



**Tabla 65.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del grosor del pedúnculo en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	1.74
Desviación de rangos	0.89
<u>Umbral de discernimiento</u>	2.76
Valor máximo	8.29
Valor mínimo	1.92
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	6.37
<b>Número de clases resultantes</b>	2.30

#### 4.5.7.- Longitud del pedúnculo

La longitud del pedúnculo permite distinguir las variedades estudiadas en tres grupos distintos, muy corto, corto o largo.

Para designar a las accesiones en un grupo u otro, se han empleado en unos valores que son los siguientes:

- Muy corto: A esta clase, tan solo pertenece la variedad Marinera 3412 ya que su media de pedúnculos ha resultado de 5 mm por lo que distaba mucho de las demás accesiones estudiadas.
- Corto: Para determinar las variedades pertenecientes a este grupo se consideraron todas aquellas cuyo valor era inferior a 19.2 mm.
- Largo: Las accesiones cuya media sea superior a 19.2 mm.

En este parámetro no se han podido clasificar las variedades Toxta 3471 y Bost Kantoia 3341 debido a la falta de datos necesarios para ello.

La mayor parte de las variedades de la colección tienen un pedúnculo corto (46 accesiones, que se corresponden con el 71.8 %), siendo el 26.5 % de las accesiones estudiadas las que tienen el pedúnculo largo (17 variedades) y tan solo la variedad Marinera 3412 se determina como perteneciente al grupo de pedúnculo muy corto (1.5 %).

En la Tabla 66 podemos observar la catalogación de las distintas variedades estudiadas en función de la longitud del pedúnculo.

En el análisis estadístico, cuyos datos resultantes se pueden observar en la Tabla 67, no se ha tenido en cuenta la variedad Marinera 3412, por tener un pedúnculo demasiado corto, y alterarnos los datos. Así pues, en dicho análisis se observa que de las accesiones estudiadas en el mismo, la de menor valor de longitud de pedúnculo ha sido Ciri Blanc 3402, frente a Golden Delicious 675, variedad de pedúnculo más largo.

**Tabla 66.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la longitud de su pedúnculo.

<b>Muy corto</b>	Marinera 3412	
<b>Corto</b>	<p>Ascara 2 3424  Astrakán Roja 3378  Audiena de Oroz 3375  Augüenta 3355  Bofla 3418  Boluaga 3340  Camuesa fina de Aragón 3372  Camuesa de Daroca 3371  Cella 2512  Ciri Blanc 3402  De Pera 3416  Esperiega 3420  Eugenia 3468  Guillemes 3411  Helada 3368  Hierro 3374  Landetxo 3343  Mañaga 469  Marquinez 3419  Morro de Liebre 3256  Nesple 3410  Normanda 3252  Ortell 413</p>	<p>Pera 2 3417  Pera de Sangüesa 3379  Pero Pardo 3369  Peromingán 1158  Reineta Blanca Canadá 308  Reineta Blanca Canadá 3111  Reineta Blanca Canadá 3194  Reineta Gris 2883  Reineta Regil  Reneta 3408  Roja Valle Benejama 1038  S. Felipe 3376  S. Jaume 3470  S. Miguel 2579  S. Joan 3409  Sandía 3336  Signatillis 3403  Torrera 3469  Transparente 3377  Transparente Blanca 3344  Urtebete 3345  Verde Doncella 310  Verde Doncella 2125</p>
<b>Largo</b>	<p>Acipres 3339  Ascara 1 3423  Cabello de Ángel 3255  Calvilla S. Salvador 3342  Camuesa del Llobregat 1342  Cuallarga 3467  Golden Delicious 675  Golden Delicious INFEL 2491  Granny Smith 2614</p>	<p>Granny Smith 3196  Peruco de Caparrosó 3373  Rebellón 3370  Reineta Inesita Asua 2543  S. Margarida 3401  Smoothee Golden Delicious  Tempera 3334  Urarte 3415</p>

**Tabla 67.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la longitud del pedúnculo en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	9.49
Desviación de rangos	4.37
<u>Umbral de discernimiento</u>	14.51
Valor máximo	29.31
Valor mínimo	9.06
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	20.24
<b>Número de clases resultantes</b>	1.39

#### 4.5.8.- Profundidad de la cavidad peduncular

Para la clasificación de las variedades en función de este parámetro, haremos dos grupos, poco profundo y profundo.

Las variedades consideradas con una cavidad peduncular poco profunda son aquellas con un valor de la media inferior a 8.6 mm mientras que se consideran accesiones con una cavidad peduncular profunda las que tengan un valor superior al indicado.

Entre las variedades estudiadas, hemos encontrado 17 con una cavidad peduncular poco profunda (26.2%) y 48 con una cavidad profunda (73.8%), siendo estas últimas como se puede observar, las predominantes.

La variedad Toxta 3471 no se ha podido clasificar en función de este parámetro debido a falta de datos para llevar a cabo dicha clasificación.

En la Tabla 68 vienen expresados los datos estadísticos de mayor relevancia. En análisis estadístico se observa que la variedad de mayor profundidad de cavidad peduncular ha sido Camuesa de Daroca 3371, frente a Urtebete 3345, que ha sido aquella que presenta menor valor.

**Tabla 68.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la profundidad de la cavidad peduncular en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	3.77
Desviación de rangos	1.34
<u>Umbral de discernimiento</u>	5.31
Valor máximo	11.63
Valor mínimo	2.88
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	8.75
<b>Número de clases resultantes</b>	1.65

La catalogación de las variedades en función de este parámetro se puede ver en la Tabla 69.

**Tabla 69.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la profundidad de la cavidad peduncular.

<b>Poco profundo</b>	Ascara 1 3423	Roja Valle Benejama 1038
	Boluaga 3340	S. Jaume 3470
	Ciri Blanc 3402	S. Miguel 2579
	De Pera 3416	S. Joan 3409
	Esperiega 3420	S. Margarida 3401
	Eugenia 3468	Transparente Blanca 3344
	Mañaga 469	Urtebete 3345
	Marinera 3412	Verde Doncella 2125
	Reineta Regil	
<b>Profundo</b>	Acipres 3339	Nesple 3410
	Ascara 2 3424	Normanda 3252
	Astrakán Roja 3378	Ortell 413
	Audiena de Oroz 3375	Pera 2 3417
	Augüenta 3355	Pera de Sangüesa 3379
	Bofla 3418	Pero Pardo 3369
	Bost Kantoia 3341	Peromingán 1158
	Cabello de Ángel 3255	Peruco de Caparroso 3373
	Calvilla S. Salvador 3342	Rebellón 3370
	Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Blanca Canadá 308
	Camuesa de Daroca 3371	Reineta Blanca Canadá 3111
	Camuesa del Llobregat 1342	Reineta Blanca Canadá 3194
	Cella 2512	Reineta Gris 2883
	Cuallarga 3467	Reineta Inesita Asua 2543
	Golden Delicious 675	Reneta 3408
	Golden Delicious INFEL 2491	S. Felipe 3376
	Granny Smith 2614	Sandía 3336
	Granny Smith 3196	Signatillis 3403
	Guillemes 3411	Smoothee Golden Delicious
	Helada 3368	Tempera 3334
	Hierro 3374	Terrera 3469
	Landetxo 3343	Transparente 3377
	Marquinez 3419	Urarte 3415
	Morro de Liebre 3256	Verde Doncella 310

#### 4.5.9.- Forma del fruto

La forma del fruto la hemos dividido en diversos géneros tomando como referencia los grupos indicados por UPOV, de forma que los frutos han sido clasificados dentro de las clases: globosa, globosa cónica, ancha globosa cónica, abierta, abierta globosa, cónica, estrecha cónica, elipsoidal cónica, oblonga y oblonga cónica.

La mayor parte de las variedades estudiadas se corresponden con la forma abierta globosa (Tabla 70).

**Tabla 70.-** Número y porcentaje de accesiones de cada clase en función de la forma del fruto.

<b>Forma del fruto</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Globosa	7.6 %	5
Globosa cónica	18.2 %	12
Ancha globosa cónica	13.6 %	9
Abierta	16.7 %	11
Abierta globosa	25.8 %	17
Cónica	1.5 %	1
Estrecha cónica	1.5 %	1
Elipsoidal cónica	3 %	2
Oblonga	3 %	2
Oblonga cónica	9.1 %	6
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>66</b>

En la Tabla 71 se puede observar la catalogación de las variedades en función de la forma del fruto.

**Tabla 71.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la forma del fruto.

<b>Globosa</b>	Acipres 3339 Guillemes 3411 Rebellón 3370	S. Jaume 3470 Sandía 3336
<b>Globosa cónica</b>	Calvilla S. Salvador 3342 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Marinera 3412	Normanda 3252 Pero Pardo 3369 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 S. Felipe 3376 Terrera 3469
<b>Ancha globosa cónica</b>	Ascara 2 3424 Boluaga 3340 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512	Reineta Blanca Canadá 3194 S. Joan 3409 S. Miguel 2579 Transparente Blanca 3344

**Tabla 71.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la forma del fruto. (Continuación)**

<b>Abierta</b>	Ascara 1 3423 Augüenta 3355 Bofla 3418 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Landetxo 3343	Reineta Blanca Canadá 3111 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Margarida 3401 Verde Doncella 2125
<b>Abierta globosa</b>	Astrakán Roja 3378 Audiena de Oroz 3375 Bost Kantoia 3341 Cabello de Ángel 3255 Camuesa de Daroca 3371 Helada 3368 Hierro 3374 Marquinez 3419 Reineta Blanca Canadá 308	Reineta Regil Signatillis 3403 Tempera 3334 Toxta 3471 Transparente 3377 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310
<b>Cónica</b>	Pera de Sangüesa 3379	
<b>Estrecha cónica</b>	Ciri Blanc 3402	
<b>Elipsoidal cónica</b>	Mañaga 469	Peromingán 1158
<b>Oblonga</b>	Cuallarga 3467	Nesple 3410
<b>Oblonga cónica</b>	De pera 3416 Morro de Liebre 3256 Ortell 413	Pera 2 3417 Peruco de Caparroso 3373 Smoothee Golden Delicious

**4.5.10.- Color de fondo**

El color de fondo se ha clasificado de diferentes formas.

Analizando este parámetro mediante la observación visual del color, hemos clasificado las variedades en tres grupos, verde, verde amarillento y amarillo.

Se observa que la mayor parte de las variedades tienen un color de fondo verde, siendo 49 las accesiones que tienen como fondo dicho color (77.8% de la colección). Muy pocas son las que se definen como amarillas, 6 accesiones (9.5 %) y como verde amarillentas hemos encontrado 8 variedades (12.7 %).

Las variedades Reineta Gris 2883 y Terrera 3469 no se han clasificado de esta manera al tener la epidermis de sus frutos un color amarronado que impedía ver el color de fondo mediante este método.

Por otro lado, la variedad Toxta 3471 no se ha clasificado por falta de datos.

En la Tabla 72 se puede observar la relación de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos en función del color de fondo de su epidermis.

**Tabla 72.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de fondo mediante la observación visual.

<b>Amarillo</b>	De pera 3416 Esperiega 3420 Ortell 413	Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Reineta Blanca Canadá 3111
<b>Verde amarillento</b>	Bofla 3418 Bost Kantoia 3341 Camuesa del Llobregat 1342 Eugenia 3468	Landetxo 3343 Mañaga 469 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038
<b>Verde</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Boluaga 3340 Cabello de Ángel 3255 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 3491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Helada 3368 Hierro 3374 Marinera 3412 Marquinez 3419 Morro de Liebre 3256 Normanda 3252	Nesple 3410 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Peruco de Caparrosó 3373 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125

Al analizar el color de fondo mediante el colorímetro, hemos clasificado las variedades en los siguientes grupos: amarillo anaranjado, amarillo y verde, según el diagrama ya mencionado en el apartado Material y Métodos.

Para determinar las variedades que pertenecían a un color u otro, se han tomado como referencia los valores que nos ha otorgado el colorímetro, de manera que:

- **Amarillo:** Tomaremos con este color de fondo todas aquellas accesiones cuyo valor  $H^*$  sea menor de 81.96.
- **Amarillo anaranjado:** Se clasificarán en este grupo las variedades cuyo valor  $H^*$  esté comprendido entre 81.96 y 100.13.
- **Verde:** En este grupo incluiremos a las accesiones cuyo valor de  $H^*$  sea mayor de 100.13.

La mayor parte de las accesiones se corresponden con un color verde, siendo 58 las resultantes con este color de fondo (89 % de la colección), mientras que de color amarillo hemos estudiado 5 variedades (8 %) y de amarillo anaranjado tan solo 2 (3 %).

Cabe destacar que la variedad Nesple 3410 se ha eliminado de esta clasificación debido a que la mayor parte de su piel presentaba un color rojizo, de manera que la toma de datos con el colorímetro era muy difícil de realizar al no encontrar zonas totalmente verdes, sino veteadas.

El estudio estadístico que se ha realizado con los datos obtenidos con el colorímetro sobre el color de fondo, se puede observar a continuación en la Tabla 73.

**Tabla 73.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del color de fondo (parámetro  $H^*$ ) en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	9.66
Desviación de rangos	9.86
<u>Umbral de discernimiento</u>	21.00
Valor máximo	118.27
Valor mínimo	63.76
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	54.51
<b>Número de clases resultantes</b>	2.60

La variedad que mayor valor de  $H^*$  (media de medidas ya purgadas) ha presentado ha sido Calvilla de S. Salvador 3342 frente a Sandía 3336, que ha sido la que menor valor de  $H^*$  ha presentado. Vemos, que la primera variedad se corresponde con un color verde mientras que la otra, se corresponde con un color amarillo anaranjado.



En la Tabla 74 se pueden observar las variedades clasificadas según el color de fondo estudiado mediante el empleo del colorímetro.

Al medir el color de fondo mediante el empleo del colorímetro, a la vez que se da el parámetro  $H^*$ , también obtenemos los parámetros de luminosidad y de contraste ya que la forma de determinar el color, necesita las coordenadas de estos tres elementos para ser exacta. Por tanto, a continuación se expondrán los resultados de luminosidad y de contraste para un completo análisis.

## LUMINOSIDAD

En el análisis de la luminosidad del color de fondo con el colorímetro, se han catalogado las variedades en los siguientes grupos: oscuro, normal, claro y pálido.

Para determinar al grupo que cada accesión pertenece, lo hemos considerado en función de los valores de sus medias ya purgadas, y así:

- Oscuro: En esta clase incluiremos aquellas variedades cuyo valor de  $L^*$  sea inferior a 60.9.
- Normal: Dentro de este grupo se incluirán aquellas accesiones cuyo valor de  $L^*$  esté comprendido entre 60.9 y 69.1.
- Claro: Las variedades pertenecientes a esta clase tendrán unos valores de  $L^*$  superiores a 69.1.
- Pálido: En esta clase tan solo incluimos la accesión Mañaga 469, ya que su elevada luminosidad hacía que se tratara de forma individual, fuera del análisis estadístico.

Como se observa en la Tabla 75, el mayor número de accesiones tienen una luminosidad clara, siendo muy pocas las que la tienen oscura.

La accesión Nesple 3410 no ha sido catalogada mediante este parámetro porque, como ya se ha explicado anteriormente, carece de parte verde en la cual poder realizar nuestras medidas.

En la Tabla 76, se pueden ver los datos más importantes del análisis estadístico.

El mayor valor de luminosidad entre las variedades caracterizadas estadísticamente (sin contar con la accesión Mañaga 469) lo encontramos en el caso de Esperiega 3420, mientras que el valor más pequeño de  $L^*$  se observa en la variedad Terrera 3469.

La enumeración de las distintas accesiones estudiadas en cada uno de los grupos definidos en el caso de la luminosidad del color de fondo viene indicada en la Tabla 77.

## CONTRASTE

Para clasificar las variedades estudiadas en función de este carácter, se han designado tres grupos en los que catalogarlas, que son: apagado, medio e intenso.

Los valores para cada grupo son los siguientes:

- Apagado: En este grupo se encuentran aquellas variedades cuyo valor de  $C^*$  sea inferior a 44.06.

- Medio: En esta clase se incluyen aquellas accesiones que posean un valor de C\* comprendido entre 44.06 y 60.23.
- Intenso: A este grupo pertenecen las variedades cuyo valor de C\* sea superior a 60.23.

En la Tabla 78 se puede observar tanto el número como el porcentaje de accesiones perteneciente a cada uno de los grupos citados.

**Tabla 74.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de fondo con el colorímetro (parámetro H\*).**

<b>Amarillo anaranjado</b>	Sandía 3336	Terrera 3469
<b>Amarillo</b>	Cuallarga 3467 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883	Roja Valle Benejama 1038 S. Miguel 2579
<b>Verde</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Cabello de Ángel 3255 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 De Pera 3416 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Helada 3368 Hierro 3374 Landetxo 3343 Mañaga 469 Marinera 3412	Marquinez 3419 Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Ortell 413 Pera 2 3417 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Peruco de Caparroso 3373 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Signatillis 3403 Smoother Golden Delicious Tempera 3334 Toxta 3471 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125

**Tabla 75.-** Número y porcentaje de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos realizados en función de la luminosidad del color de fondo.

<b>Luminosidad color de fondo</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Oscuro	6.2 %	4
Normal	33.8 %	22
Claro	58.5 %	38
Pálido	1.5 %	1
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>65</b>

**Tabla 76.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la luminosidad del color de fondo (parámetro L\*) en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	5.05
Desviación de rangos	2.92
<u>Umbral de discernimiento</u>	8.41
Valor máximo	77.23
Valor mínimo	52.80
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	24.43
<b>Número de clases resultantes</b>	<b>2.91</b>

En la clasificación de las variedades en función de este parámetro, al igual que en el anterior, no se ha podido contar con la variedad Nesple 3410 por las razones anteriormente citadas.

Los datos del estudio estadístico del contraste del color de fondo, se pueden observar en la Tabla 79.

La accesión cuya media de medidas ya purgadas que mayor contraste ha tenido ha sido Marinera 3412, mientras que la de valor más bajo ha sido perteneciente a la variedad Verde Doncella 2125.

En la Tabla 80 podemos ver la relación de las variedades pertenecientes a cada grupo en función del contraste de color de fondo.

#### **4.5.11.- Color de la chapa**

Al igual que en el parámetro anterior, en este caso ha habido dos maneras distintas de tratar los datos, según el método visual y mediante el colorímetro.

En el caso del método visual hemos clasificado el color de la chapa en naranja, rosa o rojo. También hemos hecho un grupo para aquellas variedades carentes de chapa sobre el color de fondo.

Así, los resultados obtenidos mediante esta clasificación, en cuanto al número y porcentaje de la colección, son los indicados en la Tabla 81.

**Tabla 77.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la luminosidad (parámetro  $L^*$ ) del color de fondo obtenido con el colorímetro.**

<b>Oscuro</b>	Reineta Gris 2883 Sandía 3336	Terrera 3469 Verde Doncella 2125
<b>Normal</b>	Acipres 3339 Audiencia de Oroz 3375 Boluaga 3340 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Marquinez 3419	Normanda 3252 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Peruco de Caparrosos 3373 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Miguel 2579 Toxta 3471 Urarte 3415
<b>Claro</b>	Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Augüenta 3355 Bofla 3418 Bost Kantoia 3341 Cabello de Ángel 3255 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 De pera 3416 Esperiega 3420 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 3491 Guillemes 3411 Helada 3368 Hierro 3374 Landetxo 3343 Marinera 3412	Morro de Liebre 3256 Ortell 413 Pera 2 3417 Peromingán 1158 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urtebete 3345 Verde Doncella 310
<b>Pálido</b>	Mañaga 469	

**Tabla 78.-** Número y porcentaje de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos realizados para su clasificación según el contraste del color de fondo.

<b>Contraste color de fondo</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Apagado	49.2 %	32
Medio	47.7 %	31
Intenso	3.1 %	2
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>65</b>

**Tabla 79.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del contraste del color de fondo (parámetro C\*) en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	6.21
Desviación de rangos	7.49
<u>Umbral de discernimiento</u>	14.83
Valor máximo	76.41
Valor mínimo	27.88
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	48.52
<b>Número de clases resultantes</b>	3.27

La enumeración de las variedades pertenecientes a cada uno de los grupos anteriores se puede observar en la Tabla 82.

Si se realiza la misma clasificación, pero mediante el parámetro H\* del colorímetro, se observa que los grupos que hemos realizado son tan solo dos, naranja y rojo. También en este caso se ha definido un grupo para aquellas variedades ausentes de chapa.

Por tanto, si los valores de las medias de las variedades ya purgadas de H\* son menores que 46.2, dicha accesión pertenecerá al grupo de color de chapa naranja, y si son superiores a ese valor, serán rojos.

En la colección, de aquellas variedades con chapa, vemos que hay un mayor número de variedades con chapa naranja, 16 accesiones (24.2 %) que las pertenecientes al grupo de chapa rojo, 10 accesiones (15.2 %). Las variedades estudiadas sin chapa han resultado ser 40, un 60.6 % de la colección.

La enumeración de las variedades en función del parámetro H\* del colorímetro es la representada en la Tabla 83.

El análisis estadístico llevado a cabo sobre el parámetro H\* del color de la chapa, se muestra en la Tabla 84.

La variedad de mayor H\* ha sido Ascara 1 3423, mientras que las accesiones carentes de chapa se han correspondido con el menos valor.

Se puede observar que las variedades ausentes de chapa en el método visual y mediante el colorímetro, difieren.

**Tabla 80.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función del contraste (parámetro C\*) del color de fondo obtenido con el colorímetro.

<b>Apagado</b>	Ascara 1 3423	Morro de Liebre 3256
	Ascara 2 3424	Normanda 3252
	Astrakán Roja 3378	Peromingán 1158
	Audiena de Oroz 3375	Reineta Gris 2883
	Augüenta 3355	Reineta Regil
	Boluaga 3340	Reneta 3408
	Calvilla S. Salvador 3342	Roja Valle Benejama 1038
	Camuesa de Daroca 3371	S. Miguel 2579
	Camuesa del Llobregat 1342	Sandía 3336
	Cella 2512	Tempera 3334
	Ciri Blanc 3402	Terrera 3469
	Cuallarga 3467	Toxta 3471
	Granny Smith 2614	Transparente 3377
	Granny Smith 3196	Urarte 3415
	Guillemes 3411	Verde Doncella 310
	Landetxo 3343	Verde Doncella 2125
	<b>Medio</b>	Acipres 3339
Bofla 3418		Peruco de Caparrosó 3373
Bost Kantoia 3341		Rebellón 3370
Cabello de Ángel 3255		Reineta Blanca Canadá 308
Camuesa fina de Aragón 3372		Reineta Blanca Canadá 3111
De pera 3416		Reineta Blanca Canadá 3194
Esperiega 3420		Reineta Inesita Asua 2543
Golden Delicious 675		S. Felipe 3376
Golden Delicious INFEL 2491		S. Jaume 3470
Helada 3368		S. Joan 3409
Hierro 3374		S. Margarida 3401
Mañaga 469		Signatillis 3403
Marquinez 3419		Smoothee Golden Delicious
Ortell 413		Transparente Blanca 3344
Pera 2 3417		Urtebete 3345
Pera de Sangüesa 3379		
<b>Intenso</b>		Eugenia 3468

En este caso, al igual que en el anterior del color de fondo, el colorímetro, además del color, ofrece los datos de luminosidad y de contraste, que se expondrán a continuación.

**Tabla 81.-** *Número y porcentaje de variedades pertenecientes a las clases indicadas para la clasificación del color de la chapa.*

<b>Tipo de maduración</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Sin chapa	52.2 %	35
Rosa	1.5 %	1
Naranja	9.0 %	6
Rojo	37.3 %	25
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>67</b>

## LUMINOSIDAD

En este caso, para clasificar las variedades en función de la luminosidad de su chapa, se han definido dos grupos (claro y oscuro) además de aquel que se refiere a las variedades que carecen de chapa, que son las mismas que las descritas en el parámetro H\* del colorímetro.

Las accesiones consideradas como oscuras, serán aquellas cuyo valor de su media tras purgar las medidas sea inferior a 32.9, siendo las claras aquellas superiores a dicho valor.

De entre todas las variedades estudiadas, aquellas que tienen una luminosidad del color de chapa oscuro, son 10 (15.2 % de la colección), mientras que aquellas que tienen una luminosidad clara son 16 accesiones (24.2 %).

En la Tabla 85 podemos observar la catalogación de las variedades con chapa en función de la luminosidad de la parte coloreada.

Los datos relevantes del análisis estadístico sobre la luminosidad de la chapa, vienen expuestos en la Tabla 86.

Teniendo en cuenta que el análisis estadístico se hace sobre toda la colección, se observa que el valor más pequeño es aquel que poseen las variedades carentes de chapa. Frente a este dato, se puede ver que el mayor valor de luminosidad obtenido, pertenece a S. Margarida 3401.

**Tabla 82.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de la chapa observado de forma visual.

<b>Sin chapa</b>	Audiena de Oroz 3375	Pera 2 3417	
	Bofla 3418	Pera de Sangüesa 3379	
	Bost Kantoia 3341	Pero Pardo 3369	
	Calvilla S. Salvador 3342	Peromingán 1158	
	Camuesa fina de Aragón 3372	Reineta Blanca Canadá 308	
	Camuesa del Llobregat 1342	Reineta Blanca Canadá 3111	
	Cella 2512	Reineta Blanca Canadá 3194	
	De Pera 3416	Reineta Gris 2883	
	Esperiega 3420	Reineta Regil	
	Golden Delicious 675	Signatillis 3403	
	Golden Delicious INFEL 2491	Tempera 3334	
	Granny Smith 2614	Terrera 3469	
	Granny Smith 3196	Toxta 3471	
	Helada 3368	Transparente 3377	
	Mañaga 469	Transparente Blanca 3344	
	Marquinez 3419	Urarte 3415	
	Ortell 413	Urtebete 3345	
	<b>Naranja</b>	Morro de Liebre 3256	
	<b>Rosa</b>	Augüenta 3355	S. Joan 3409
		Normanda 3252	Smoothee Golden Delicious
Reineta Inesita Asua 2543		Verde Doncella 310	
S. Felipe 3376			
<b>Rojo</b>	Acipres 3339	Landetxo 3343	
	Ascara 1 3423	Marinera 3412	
	Ascara 2 3424	Nesple 3410	
	Astrakán Roja 3378	Peruco de Caparrosos 3373	
	Boluaga 3340	Rebellón 3370	
	Cabello de Ángel 3255	Reneta 3408	
	Camuesa de Daroca 3371	Roja Valle Benejama 1038	
	Ciri Blanc 3402	S. Jaime 3470	
	Cuallarga 3467	S. Margarida 3401	
	Eugenia 3468	S. Miguel 2579	
	Guillemes 3411	Sandía 3336	
	Hierro 3374	Verde Doncella 2125	



**Tabla 83.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el parámetro  $H^*$  del colorímetro para la determinación del color de la chapa.

<b>Ausente</b>	Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bofla 3418 Bost Kantoia 3341 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 De Pera 3416 Esperiega 3420 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Helada 3368 Mañaga 469 Marquinez 3419 Ortell 413 Pera 2 3417	Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Signatillis 3403 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Terrera 3469 Toxta 3471 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Naranja</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Boluaga 3340 Cabello de Ángel 3255 Eugenia 3468 Guillemes 3411	Hierro 3374 Landetxo 3343 Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Rebellón 3370 S. Jaume 3470 S. Joan 3409 S.Margarida 3401
<b>Rojo</b>	Camuesa de Daroca 3371 Cuallarga 3467 Marinera 3412 Nesple 3410 Peruco de Caparrosó 3373	Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Miguel 2579 Sandía 3336

**Tabla 84.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del color de la chapa (parámetro  $H^*$ ) en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	22.65
Desviación de rangos	35.96
<u>Umbral de discernimiento</u>	64.00
Valor máximo	92.37
Valor mínimo	0.00
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	92.37
<b>Número de clases resultantes</b>	1.44

**Tabla 85.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la luminosidad (parámetro  $L^*$ ) del color de la chapa obtenido mediante el colorímetro.

<b>Oscuro</b>	Camuesa de Daroca 3371	Peruco de Caparroso 3373	
	Eugenia 3468	Reneta 3408	
	Hierro 3374	Roja Valle Benejama 1038	
	Marinera 3412	S. Felipe 3376	
	Normanda 3252	Sandía 3336	
<b>Claro</b>	Acipres 3339	Landetxo 3343	
	Ascara 1 3423	Morro de Liebre 3256	
	Ascara 2 3424	Nesple 3410	
	Astrakán Roja 3378	Rebellón 3370	
	Boluaga 3340	S. Jaume 3470	
	Cabello de Ángel 3255	S. Miguel 2579	
	Cuallarga 3467	S. Joan 3409	
	Guillemes 3411	S. Margarida 3401	

## CONTRASTE

El contraste de la parte roja del fruto, nos clasifica a las variedades en dos grupos, apagado e intenso, además de aquellas que no poseen chapa, que pertenecen a la clase ausente, como en el color y en la luminosidad.

Las variedades consideradas como apagadas, serán aquellas cuya media de medidas ya purgadas sea menor que 16.42, mientras que se considerarán intensas a aquellas que sean superiores a dicho valor.

De todas las accesiones estudiadas, 22 son las que tienen un contraste intenso (33.3 % de la colección), frente a 4 variedades (6.1%) que tienen un color apagado.

**Tabla 86.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la luminosidad del color de la chapa (parámetro  $L^*$ ) en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	11.64
Desviación de rangos	22.28
<u>Umbral de discernimiento</u>	37.26
Valor máximo	67.12
Valor mínimo	0.00
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	67.12
<b>Número de clases resultantes</b>	1.80

En la Tabla 87 podemos ver la enumeración de las variedades según el contraste de la parte roja del fruto.

**Tabla 87.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el contraste (parámetro  $C^*$ ) de la parte roja, obtenida mediante el colorímetro.

<b>Apagado</b>	Camuesa de Daroca 3371 Marinera 3412	Nesple 3410 S. Felipe 3376
<b>Intenso</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Boluaga 3340 Cabello de Ángel 3255 Cuallarga 3467 Eugenia 3468 Guillemes 3411 Hierro 3374 Landetxo 3343	Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Peruco de Caparros 3373 Rebellón 3370 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Jaume 3470 S. Miguel 2579 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Sandía 3336

En el estudio estadístico llevado a cabo para el contraste de la chapa, se ha podido ver que la variedad de mayor valor ha sido Sandía 3336, frente a las accesiones carentes de chapa, cuyo valor se ha considerado como mínimo. Los datos importantes del análisis estadístico, viene reflejados en la Tabla 88.

**Tabla 88.-** Datos estadísticos resultantes del estudio del contraste del color de la chapa (parámetro C\*) en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	7.77
Desviación de rangos	13.58
<u>Umbral de discernimiento</u>	23.38
Valor máximo	40.18
Valor mínimo	0.00
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	40.18
<b>Número de clases resultantes</b>	1.72

#### 4.5.12.- Porcentaje de chapa

El porcentaje de chapa nos permite clasificar las variedades estudiadas en los siguientes grupos: ausente, bajo, medio o alto.

Para dicha clasificación, los valores que se han tenido en cuenta han sido los siguientes:

- Ausentes: Clasificamos dentro de este grupo a todas aquellas accesiones que no tengan chapa.
- Bajo: Para esta clase, tomaremos aquellas variedades cuyo porcentaje de chapa sea inferior a 31.5.
- Medio: En esta clase tendremos a las variedades cuyo porcentaje se encuentre comprendido entre 31.5 y 63.
- Alto: En este grupo encontraremos a aquellas accesiones cuyo porcentaje de chapa sea superior a 63.

La mayor parte de las variedades no tienen chapa, como hemos podido observar en el apartado anterior, no obstante, dentro de aquellas que sí que la tienen, vemos que las más predominantes son aquellas con un porcentaje de chapa bajo (Tabla 89).

**Tabla 89.-** Número y porcentaje de variedades de cada uno de los grupos definidos para clasificarlas por cantidad de chapa.

<b>Porcentaje de chapa</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Ausente	54.5 %	36
Bajo	28.8 %	19
Medio	7.6 %	5
Alto	9.1 %	6
<b>Total</b>	100 %	66

En la Tabla 90 podemos observar la enumeración de las accesiones en los distintos grupos definidos para tal fin.

**Tabla 90.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el porcentaje de chapa.

<b>Ausente</b>	Audiena de Oroz 3375 Bofla 3418 Bost Kantoia 3341 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 De Pera 3416 Esperiega 3420 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Helada 3368 Mañaga 469 Marquinez 3419 Ortell 413 Pera 2 3417	Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Inesita Asua 2543 Reineta Regil Signatillis 3403 Tempera 3334 Terrera 3469 Toxta 3471 Transparente 3377 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415 Urtebete 3345 Verde Doncella 310
<b>Bajo</b>	Ascara 1 3423 Astrakán Roja 3378 Augüenta 3355 Cabello de Ángel 3255 Camuesa de Daroca 3371 Ciri Blanc 3402 Eugenia 3468 Hierro 3374 Landetxo 3343 Marinera 3412	Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Peruco de Caparroso 3373 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Joan 3409 S. Margarida 3401 Smoothee Golden Delicious Verde Doncella 2125
<b>Medio</b>	Acipres 3339 Ascara 2 3424 Boluaga 3340	Guillemes 3411 Rebellón 3370
<b>Alto</b>	Cuallarga 3467 Nesple 3410 Reneta 3408	Roja Valle Benejama 1038 S. Miguel 2579 Sandía 3336

Este porcentaje de chapa se puede considerar realizado a la par que el método visual de determinación del color de la misma. Así, se observa que en el caso del porcentaje se considerar a las

variedades Reineta Inesita Asua 2543 y Verde Doncella 310 como ausentes de chapa, mientras que en el caso de la coloración, respondían a una chapa de color rosa. Esto se debe al tratamiento que se ha llevado en cuanto a los porcentajes.

El análisis estadístico del porcentaje de chapa, se puede observar en la Tabla 91.

**Tabla 91.-** *Datos estadísticos resultantes del estudio del porcentaje de chapa en las accesiones de la colección.*

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	15.08
Desviación de rangos	21.61
<u>Umbral de discernimiento</u>	39.93
Valor máximo	94.50
Valor mínimo	0.00
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	94.50
<b>Número de clases resultantes</b>	2.37

En las medias de medidas ya purgadas, se ha podido ver que la variedad con mayor porcentaje de chapa ha sido Sandía 3336. Así mismo, para hacer el análisis estadístico, se han considerado aquellas ausentes de chapa como las representantes del menor valor.

#### **4.5.13.- Forma de la chapa**

La forma de la chapa de los frutos, ha permitido clasificar las variedades en diferentes grupos que son: sólo rubor sólido, sólo tiras, rubor continuo con tiras, moteadas y desteñido. También se ha realizado un apartado para aquellas accesiones que carecen de chapa.

Además de las variedades sin chapa, vemos que entre aquellas que la tienen, el tipo de chapa de rubor continuo con tiras es el más predominante (Tabla 92).

En el caso de la variedad Ciri Blanc 3402, no se ha podido catalogar según este parámetro por falta de datos.

Se han considerado ausentes de chapa, aquellas variedades indicadas como tales en el apartado de color de chapa analizado mediante el método visual, por lo que no se indican a continuación en la Tabla 93, donde vienen catalogadas todas las accesiones en el grupo que les corresponde en función de este parámetro.

**Tabla 92.-** Número y porcentaje de variedades de los distintos grupos definidos para la clasificación según el tipo de chapa.

<b>Tipo de chapa</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Sin chapa	53.7 %	34
Sólo rubor sólido	3 %	2
Sólo tiras	3 %	2
Rubor continuo con tiras	20.9 %	14
Moteada	6 %	4
Desteñado	13.4 %	9
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>65</b>

**Tabla 93.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el tipo de chapa.

<b>Sólo rubor sólido</b>	S. Felipe 3376	S. Joan 3409
<b>Sólo tiras</b>	Cuallarga 3467	Guillemes 3411
<b>Rubor continuo con tiras</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Boluaga 3340 Marinera 3412 Nesple 3410	Normanda 3252 Peruco de Caparroso 3373 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Jaume 3470 S. Margarida 3401 Sandía 3336
<b>Moteada</b>	Camuesa de Daroca 3371 Morro de Liebre 3256	S. Miguel 2579 Smoothee Golden Delicious
<b>Desteñado</b>	Augüenta 3355 Cabello de Ángel 3255 Eugenia 3468 Hierro 3374 Landetxo 3343	Rebellón 3370 Reineta Inesita Asua 2543 Verde Doncella 2125 Verde Doncella 310

**4.5.14.- Firmeza de la pulpa**

Este parámetro de calidad permite clasificar las accesiones estudiadas en los siguientes grupos: blando y firme, según si son inferiores a 7.55 Kg o si son superiores a este valor, respectivamente.

Entre las variedades estudiadas hay un mayor número de ellas que tienen la pulpa firme, un 59 % de ellas (39 variedades) mientras que las que tiene una pulpa blanda, se corresponden con un 41% de la colección (27 accesiones).

En la Tabla 94 se puede observar la catalogación de cada una de las variedades en función de sus valores de firmeza.

Los datos más relevantes del estudio estadístico referente a este parámetro, vienen expuestos en la Tabla 95.

En el análisis estadístico, se ha podido ver que la variedad de pulpa más firme ha resultado ser Normanda 3252, mientras que Astrakán Roja 3378 ha sido aquella de menor firmeza.

#### **4.5.15.- Color de la pulpa**

En la determinación del color de la pulpa de las variedades estudiadas, se ha clasificado a estas según las siguientes clases: verde, amarillo, crema o blanco.

Así, el porcentaje y número de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos, son los indicados en la Tabla 96, donde se observa que la mayor parte de las variedades tienen una pulpa de color blanca.

Cabe destacar que las variedades Marinera 3412, Marquinez 3419 y Nesple 3410, no han podido ser clasificadas según este parámetro debido a la falta de datos suficientes para ello.

En la Tabla 97 se puede ver la catalogación de las variedades en función del color de la pulpa.

#### **4.5.16.- Azúcares**

En la catalogación de las variedades estudiadas según este parámetro, se han realizado tres grupos entre los que se han repartido que son: ácidas medias y dulces.

Para poder catalogar las accesiones en cada una de estas clases, las medias de las medidas ya purgadas de las variedades debían corresponder a un rango de valores según el grupo que son los siguientes:

- Ácidas: Accesiones con valores menores de 12.4 brix.
- Medias: Variedades que posean un valor comprendido entre 12.4 y 15.6 brix.
- Dulces: Accesiones cuyo valor sea superior a 15.6 brix.

La mayor parte de las variedades tienen un grado de azúcares en fruto medio, siendo las menos aquellas que se consideran dulces (Tabla 98).

Las variedades Marinera 3412 y Transparente Blanca 3344, no ha podido ser clasificadas según este parámetro debido a la falta de datos para tal fin.



El análisis estadístico de este parámetro se muestra en la Tabla 99.

La variedad con mayor media de azúcares ha sido Terrera 3469, frente a Marquinez 3419 que ha resultado ser la accesión de menor grado de azúcares en fruto.

En la Tabla 100 podemos observar la catalogación de las variedades según los azúcares de sus frutos.

**Tabla 94.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según su firmeza.**

<b>Blando</b>	Astrakán Roja 3378	Rebellón 3370
	Augüenta 3355	Reineta Blanca Canadá 3111
	Camuesa del Llobregat 1342	Reineta Blanca Canadá 3194
	Cella 2512	Reineta Inesita Asua 2543
	Ciri Blanc 3402	Roja Valle Benejama 1038
	Esperiega 3420	S. Miguel 2579
	Golden Delicious INFEL 2491	S. Margarida 3401
	Granny Smith 2614	Sandía 3336
	Landetxo 3343	Smoothee Golden delicious
	Mañaga 469	Tempera 3334
	Marinera 3412	Terrera 3469
	Nesple 3410	Toxta 3471
	Pera de Sangüesa 3379	Transparente Blanca 3344
	Peruco de Caparrosó 3373	
	<b>Firme</b>	Acipres 3339
Ascara 1 3423		Normanda 3252
Ascara 2 3424		Ortell 413
Audiena de Oroz 3375		Pera 2 3417
Bofla 3418		Pero Pardo 3369
Boluaga 3340		Peromingán 1158
Bost Kantoia 3341		Reineta Blanca Canadá 308
Cabello de Ángel 3255		Reineta Gris 2883
Calvilla S. Salvador 3342		Reineta Regil
Camuesa fina de Aragón 3372		Reneta 3408
Camuesa de Daroca 3371		S. Felipe 3376
Cuallarga 3467		S. Jaume 3470
De Pera 3416		S. Joan 3409
Eugenia 3468		Signatillis 3403
Golden Delicious 675		Transparente 3377
Granny Smith 3196		Urarte 3415
Guillemes 3411		Urtebete 3345
Helada 3368		Verde Doncella 310
Hierro 3374		Verde Doncella 2125
Marquinez 3419		

**Tabla 95.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la firmeza de la pulpa en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	2.27
Desviación de rangos	1.38
<u>Umbral de discernimiento</u>	3.85
Valor máximo	11.56
Valor mínimo	3.53
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	8.02
<b>Número de clases resultantes</b>	2.08

**Tabla 96.-** Número y porcentaje de variedades pertenecientes a cada uno de los grupos en función del color de la pulpa.

<b>Color de la pulpa</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Blanca	44.4 %	28
Crema	15.9 %	10
Amarillo	6.4 %	4
Verde	33.3 %	21
<b>Total</b>	100 %	63

#### 4.5.17.- Acidez

A la hora de clasificar las variedades según este parámetro, se ha hecho atendiendo a cinco categorías que son: Muy poco ácido, poco ácido, medio, ácido y muy ácido.

Los valores en los que nos hemos basado para catalogar a cada una de las accesiones en los distintos grupos son los siguientes:

- Muy poco ácido: Variedades cuyo valor sea inferior a 5.52 g. de ácido málico / l. de zumo.
- Poco ácido: Accesiones cuyo valor esté comprendido entre 5.52 y 9.44 g. de ácido málico / l. de zumo.
- Medio: Variedades con un valor comprendido entre 9.44 y 13.36 g. de ácido málico / l. de zumo.
- Ácido: Accesiones cuyo valor se encuentre entre 13.36 y 17.28 gr. de ácido málico / litro de zumo.
- Muy ácido: Variedades con un valor superior a 17.28 gr. de ácido málico /l. de zumo.

Se puede observar como tan solo existe una variedad que se corresponde con la clase muy ácido de toda la colección (Tabla 101).

Los datos de mayor importancia del estudio estadístico, se pueden ver en la Tabla 102.

La variedad de mayor acidez es Urarte 3415, mientras que la más accesión de menor grado de acidez ha sido Verde Doncella 2125.

La enumeración de las variedades en el grupo que le corresponde según su acidez, se puede observar en la Tabla 103.

**Tabla 97.- Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según el color de la pulpa.**

<b>Blanca</b>	Acipres 3339 Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Bofla 3418 Cabello de Ángel 3255 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Cuallarga 3467 Guillemes 3411 Landetxo 3343 Mañana 469 Morro de Liebre 3256	Normanda 3252 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Inesita Asua 2543 S. Felipe 3376 S. Jaume 3470 S. Joan 3409 Sandía 3336 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Terrera 3469 Toxta 3471 Urtebete 3345 Verde Doncella 2125 Verde Doncella 310
<b>Crema</b>	Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Esperiega 3420 Ortell 413 Pera 2 3417	Pera de Sangüesa 3379 Reineta Blanca Canadá 3111 Rebellón 3370 Reineta Gris 2883 Transparente 3377
<b>Amarillo</b>	Astrakán Roja 3378 De pera 3416	Peruco de Caparros 3373 Reineta Blanca Canadá 3194
<b>Verde</b>	Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Granny Smith 3196 Helada 3368 Hierro 3374	Pero Pardo 3369 Peromingán 1158 Reineta Regil Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Margarida 3401 S. Miguel 2579 Signatillis 3403 Transparente Blanca 3344 Urarte 3415

**Tabla 98.-** Número y porcentaje de variedades correspondientes a cada uno de los grupos realizados para la clasificación de estas según los azúcares.

<b>Azúcares</b>	<b>% de la colección</b>	<b>n° de accesiones</b>
Ácido	32.8 %	21
Medio	53.1 %	34
Dulce	14.1 %	9
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>64</b>

**Tabla 99.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de los azúcares del fruto en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	2.15
Desviación de rangos	1.18
<u>Umbral de discernimiento</u>	3.51
Valor máximo	18.80
Valor mínimo	9.23
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	9.57
<b>Número de clases resultantes</b>	2.72

En último lugar, indicar que para un mejor manejo de los datos por parte de los agricultores, se han realizado unas fichas varietales en las que se reflejan las características de cada accesión más empleadas por dicho sector. Se pueden encontrar en el Anexo 1.

**Tabla 100.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD en función de los azúcares de sus frutos.

<b>Ácidas</b>	Ascara 1 3423 Audiena de Oroz 3375 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Camuesa de Daroca 3371 Ciri Blanc 3402 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 2614 Marquinez 3419 Nesple 3410	Peromingán 1158 Peruco de Caparroso 3373 Reineta Inesita Asua 2543 S. Felipe 3376 S. Jaime 3470 S. Joan 3409 Signatillis 3403 Transparente 3377 Urarte 3415 Urtebete 3345
<b>Medias</b>	Acipres 3339 Ascara 2 3424 Astrakán Roja 3378 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Cabello de Ángel 3255 Cella 2512 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Esperiega 3420 Granny Smith 3196 Guillemes 3411 Helada 3368 Hierro 3374 Mañaga 469	Morro de Liebre 3256 Normanda 3252 Pero Pardo 3369 Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Miguel 2579 S. Margarida 3401 Sandía 3336 Smoothee Golden Delicious Tempera 3334 Toxta 3471 Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Dulces</b>	Camuesa del Llobregat 1342 Eugenia 3468 Landetxo 3343 Ortell 413 Pera 2 3417	Pera de Sangüesa 3379 Reineta Gris 2883 Reineta Regil Terrera 3469

**Tabla 101.-** Número y porcentaje de variedades que corresponden a los grupos realizados para clasificarlas en función de la acidez de sus frutos.

<b>Acidez</b>	<b>% de la colección</b>	<b>nº de accesiones</b>
Muy poco ácido	28.4 %	18
Poco ácido	29.9 %	20
Medio	25.4 %	17
Ácido	14.9 %	10
Muy ácido	1.5 %	1
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>66</b>

**Tabla 102.-** Datos estadísticos resultantes del estudio de la acidez del fruto en las accesiones de la colección.

<b>Parámetros relevantes</b>	<b>Valores obtenidos</b>
Rango medio	0.32
Desviación de rangos	0.26
<u>Umbral de discernimiento</u>	0.62
Valor máximo	21.19
Valor mínimo	1.63
<u>Diferencia entre valor máximo y mínimo</u>	19.56
<b>Número de clases resultantes</b>	<b>31.56</b>

**Tabla 103.-** Clasificación por orden alfabético de las variedades estudiadas de la colección de la EEAD según la acidez de sus frutos.

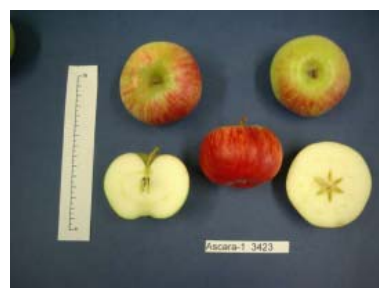
<b>Muy poco ácido</b>	Acipres 3339 Cabello de Ángel 3255 Camuesa de Daroca 3371 Camuesa del Llobregat 1342 Cella 2512 Ciri Blanc 3402 Helada 3368 Mañana 469 Morro de Liebre 3256	Ortell 413 Peruco de Caparroso 3373 Reneta 3408 Roja Valle Benejama 1038 S. Felipe 3376 S. Miguel 2579 Smoothee Golden Delicious Verde Doncella 310 Verde Doncella 2125
<b>Poco ácido</b>	Audiena de Oroz 3375 Augüenta 3355 Bofla 3418 Boluaga 3340 Bost Kantoia 3341 Eugenia 3468 Golden Delicious 675 Golden Delicious INFEL 2491 Granny Smith 3196 Guillemes 3411	Nesple 3410 Normanda 3252 Pera de Sangüesa 3379 Pero Pardo 3369 S. Joan 3409 Sandía 3336 Signatillis 3403 Tempera 3334 Toxta 3471 Urtebete 3345
<b>Medio</b>	Ascara 1 3423 Ascara 2 3424 Cuallarga 3467 De Pera 3416 Esperiega 3420 Granny Smith 2614 Hierro 3374 Pera 2 3417 Peromingán 1158	Rebellón 3370 Reineta Blanca Canadá 308 Reineta Blanca Canadá 3111 Reineta Blanca Canadá 3194 Reineta Gris 2883 Reineta Regil S. Margarida 3401 Transparente 3377
<b>Ácido</b>	Astrakán Roja 3378 Calvilla S. Salvador 3342 Camuesa fina de Aragón 3372 Landetxo 3343 Marquinez 3419	Reineta Inesita Asua 2543 S. Jaume 3470 Terrera 3469 Transparente Blanca 3344 Marinera 3412
<b>Muy ácido</b>	Urarte 3415	

#### 4.6.- ANÁLISIS VISUAL DEL FRUTO

A continuación, se pueden ver en las Figuras (29 - 37), por orden alfabético, las fotografías de los frutos de las variedades estudiadas en su momento de recolección.



Aciprés 3339



Ascara 1 3423



Ascara 2 3424



Astrakán Roja 3378



Audiena de Oroz 3375



Augüenta 3335



Bofla 3418



Boluaga 3340

**Fig. 29.-** Fotografías del fruto de las accesiones Aciprés 3339, Ascara-1 3423, Ascara-2 3424, Astrakán Roja 3378, Audiena de Oroz 3375, Augüenta 3335, Bofla 3418 y Boluaga 3340.





Bost Kantoia 3341



Cabello de Ángel 3255



Calvilla San Salvador 3342



Camuesa de Daroca 3371



Camuesa del Llobregat 1342



Camuesa Fina de Aragón 3372

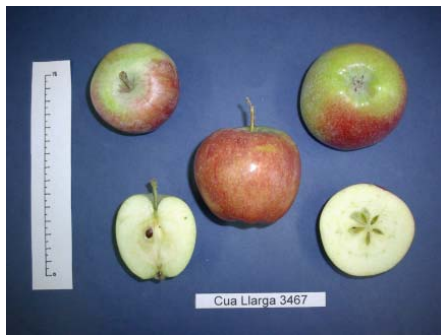


Cella 2512

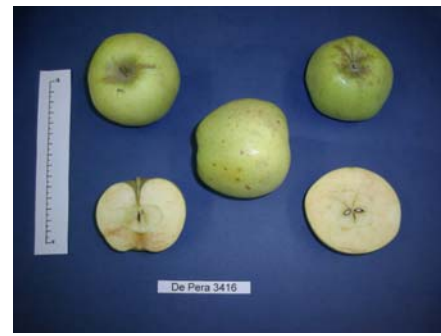


Ciri Blanc 3402

**Fig. 30.-** Fotografías del fruto de las accesiones *Bost Kantoia 3341*, *Cabello de Ángel 3255*, *Calvilla San Salvador 3342*, *Camuesa de Daroca 3371*, *Camuesa del Llobregat 1342*, *Camuesa Fina de Aragón 3372*, *Cella 2512* y *Ciri Blanc 3402*.



Cuallarga 3467



De pera 3416



Del Ciri 3413



Esperiega 3420



Eugenia 3468



Golden Delicious 675



Golden Delicious INFEL-972 2491



Golden Smoothee

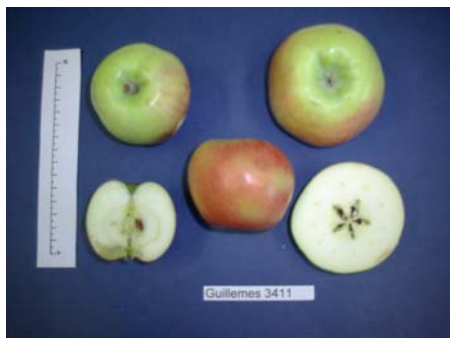
**Fig. 31.-** Fotografías del fruto de las accesiones *Cuallarga 3467*, *De Pera 3416*, *Del Ciri 3413*, *Esperiega 3420*, *Eugenia 3468*, *Golden Delicious 675*, *Golden Delicious INFEL-972 2491* y *Golden Smoothee*.



Granny Smith 2614



Granny Smith 3196



Guillemes 3411



Helada 3368



Hierro 3374



Landetxo 3343

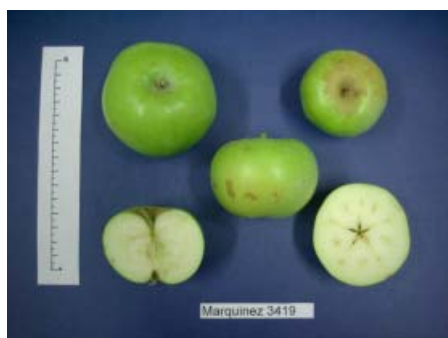


Mañaga 469



Marinera 3412

**Fig. 32.-** Fotografías del fruto de las accesiones *Granny Smith 2614*, *Granny Smith 3196*, *Guillemes 3411*, *Helada 3368*, *Hierro 3374*, *Landetxo 3343*, *Mañaga 469* y *Marinera 3412*.



Marquínez 3419



Morro de Liebre 3256



Nesple 3410



Normanda 3252



Ortell 413



Pera 2 3417



Pera de Sangüesa 3379



Pero Pardo 3369

**Fig. 33.-** Fotografías del fruto de las accesiones Marquínez 3419, Morro de Liebre 3256, Nesple, 3410, Normanda 3252, Ortell 413, Pera 2 3417, Pera de sangüesa 3379 y Pero Pardo 3369.



Peromingán 1158



Peruco de Caparoso 3373



Rebellón 3370



Reineta Blanca de Canadá 308



Reineta Blanca de Canadá 3111



Reineta Blanca de Canadá 3194



Reineta Gris 2883

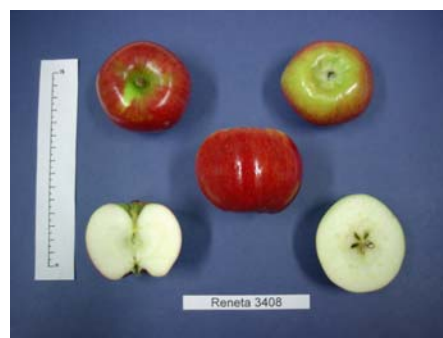


Reineta Inesita Asua 2543

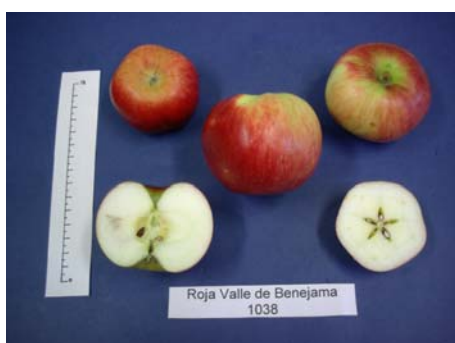
**Fig. 34.-** Fotografías del fruto de las accesiones *Peromingán 1158*, *Peruco de Caparoso 3373*, *Rebellón 3370*, *Reineta Blanca de Canadá 308*, *Reineta Blanca de Canadá 3111*, *Reineta Blanca de Canadá 3194*, *Reineta Gris 2883* y *Reineta Inesita Asua 2543*.



Reineta Regil 3466



Reneta 3405



Roja Valle Benejama 1038



San Felipe 3376



San Miguel 2579



Sandía 3336



Sant Jaume 3470



Sant Joan 3409

**Fig. 35.-** Fotografías del fruto de las accesiones Reineta Regil 3466, Reneta 3405, Roja Valle Benejama 1038, San Felipe 3376, San Miguel 2579, Sandía 3336, Sant Jaume 3470 y Sant Joan 3409.



Santa Margarida 3401



Signatillis 3403



Tempera 3334



Terrera 3469



Toxta 3471



Transparente 3377



Transparente Blanca 3344



Urarte 3415

**Fig. 36.-** Fotografías del fruto de las accesiones Santa Margarida 3401, Signatillis 3403, Tempera 3334, Terrera 3469, Toxta 3471, Transparente 3377, Transparente Blanca 3344 y Urarte 3415.



Urtebete 3345



Verde Doncella 310



Verde Doncella 2125

**Fig. 37.-** Fotografías del fruto de las accesiones *Urtebete 3345*, *Verde Doncella 310* y *Verde Doncella 2125*.



## 5.- DISCUSIÓN

## **5.- DISCUSIÓN**

Para que un banco de germoplasma sea útil, las accesiones deben ser descritas de forma adecuada desde el punto de vista agronómico así como desde el de la adaptación a distintos medios (Royo, 2002). Por ello, uno de los objetivos principales de este trabajo consiste en la descripción morfológica de las accesiones presentes en el Banco de Germoplasma de la EEAD, siendo la descripción isoenzimática que se plantea en el Proyecto Coordinado del 2002, llevada a cabo por la Universidad Pública de Navarra.

Los caracteres cualitativos son aquellos que presentan niveles de expresión discontinuos y diferentes, que no se muestran con una expresión clara y que, al no poderse cuantificar, contienen un componente subjetivo cuando se asigna un nivel de expresión. Frente a ellos, se encuentran los parámetros cuantitativos, que gracias a presentar una variabilidad continua de su expresión, pueden ser medidos eliminando por tanto, el carácter subjetivo (Barea, 1991).

En la caracterización morfológica realizada en el presente trabajo, se han empleado los descriptores UPOV y Bioversity International. Ambos ofrecen una clasificación cualitativa de los caracteres, de manera que se ha procedido a dar valores numéricos a la mayoría de los parámetros para que, de esta forma, se convirtieran en cuantitativos y así poder tener una caracterización más objetiva. Esto no se ha podido lograr en todos los parámetros, ya que para algunos de ellos no existen aparatos capaces de medirlos, como es el caso de la pubescencia de los brotes.

Cabe destacar que, en la agrupación de las variedades según el carácter, en lugar de aplicar todos los niveles de expresión que UPOV sugiere, como se hizo en los estudios anteriores de esta colección (Pina, 2005; Silva, 2005), estos se han limitado, empleando un menor número que los sugeridos por UPOV, en función de las necesidades. Además, el tratamiento estadístico que se ha realizado del banco de germoplasma es distinto a estos dos trabajos previos. El ahora realizado nos ofrece un análisis más representativo de la variedad al purgar aquellos ejemplares de las muestras que, debido a los errores humanos que se producen en los muestreos, pudieran desviar los datos. Se obtienen así, datos más fidedignos de las variedades.

### **5.1.- CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL**

El comienzo de la floración en el año de estudio, se ha producido a principios de abril, al igual que en la campaña anterior (Pina, 2005), si bien se observa que el periodo de floración en este año ha sido 15 días más corto que en los dos anteriores, en los que la duración de la floración se cifraba en mes y medio. Este periodo depende tanto de la variedad como de la climatología (Coque, 1996), alargando la duración del mismo las temperaturas suaves en otoño y en invierno (CTIFL, 2002). Sin embargo, entre las dos campañas anteriores de estudio del banco de germoplasma y el año que nos atañe, no se han apreciado diferencias significativas en cuanto a los datos climáticos, lo cual nos empuja a plantearnos la causa de dicha disminución del periodo de floración ya que las variedades estudiadas durante los tres años han sido prácticamente las mismas.

El comienzo del periodo de floración depende en gran medida de la localización de la parcela, como se puede observar en el trabajo de Bergamini y Faedi (1983), en el que se ve como las floraciones de las mismas accesiones de la finca de experimentación de Forlì a la de Trento distan prácticamente un

mes de tiempo. Para poder comparar los inicios de floración así como los periodos de maduración, se han analizado entre las variedades nacionales, otras extranjeras como Golden Delicious 675 o Granny Smith 2614, teniendo estas su época de inicio de floración el 8 y el 3 de abril respectivamente.

Otro dato de interés en cuanto a la floración ha sido la variedad Cella 2512. En los años anteriores (Pina, 2005; Silva, 2005), dicha accesión ha sido la más tardía en florecer ratificando la afirmación de Cambra (1983) sobre su floración extraordinariamente tardía, mientras que en el 2005 fue Reineta Regil la última en comenzar su floración. No obstante, la duración de este periodo en la accesión Cella 2512 ha sido claramente más larga que la de Reineta Regil, quien pertenece en la clasificación al grupo de duración corta al presentar una floración de tan solo seis días.

En cuanto a la maduración del fruto, la mayor parte de las variedades estudiadas (66 % de la colección) han presentado un tiempo de maduración tardío o muy tardío, al igual que ocurrió en el año estudiado por Silva (2005). La variedad de referencia Golden Delicious 675, maduró en la segunda quincena de agosto, siendo incluida dentro del grupo de variedades de maduración media, si bien Herrero (1964) fecha su madurez en invierno, y Bergamini y Faedi (1983) la segunda quincena de septiembre.

La productividad es un carácter, aunque no se encuentra entre los indicados por el descriptor UPOV, pero que se ha considerado importante al ser una de las razones de la sustitución de las variedades locales por las extranjeras, al ser estas de mayor productividad que las tradicionales. Iglesias (1991b) nos indica además, que es uno de los parámetros de principal interés y cabe destacar, que en los programas de mejora se tiene muy en cuenta este parámetro ya que existen variedades de productividad errática o baja, que tienen muy buenas características para poder ser empleadas como parentales de nuevas variedades, siendo de vital importancia conocer las causas que provocan la improductividad (incompatibilidad floral, inadaptación a las condiciones del medio...) para elegir adecuadamente el segundo parental (Egea, 2001).

Para este parámetro se ha realizado una clasificación en cinco grupos, en la que tan solo se observan dos variedades con una muy elevada productividad, Nesple 3410 y Smoothee Golden Delicious. En el trabajo de Silva, que analiza el banco de germoplasma en el año 2003, se ve también que la variedad Nesple 3410 pertenece a la clase de muy alta productividad, mientras que en el trabajo de Pina que estudia la colección en el 2004, esta accesión no ha dado producción, por lo que nos encontramos frente a un caso de vecería, que se da con frecuencia en las variedades estudiadas. Esta vecería, producida por agotamiento de reservas de la planta, provoca tras un año de elevada producción, una disminución en la floración y en el cuajado del año siguiente (e incluso en las dos siguientes añadas), que origina la ausencia casi total de cosecha (Blasco, 1976). Por tanto, el hecho de la elevada edad de los manzanos de la plantación junto a dicha vecería, explicaría el encontrarnos con casi un 80% de accesiones de producción muy baja.

Cabe destacar que en el año estudiado por Silva la productividad de la variedad Smoothee Golden Delicious se clasificó como media y en el presente proyecto pertenece al grupo de muy alta. Esto se debe principalmente a dos causas. En primer lugar, se trata de un clon joven plantado en el 2000, que conforme se va desarrollando aumenta su productividad, por lo que es normal que conforme pasen los años vaya dando más cosecha, y en segundo lugar ocurre que esta variedad es una de las más productivas del grupo Golden Delicious, como se indica y se puede observar en el estudio realizado por el IRTA (2000) en los ensayos realizados en la Estación Experimental de Lérida y en la de Mas Badia, o en la monografía realizada por Bergamini y Faedi (1984).

En el estudio de Silva, la clase de productividad alta queda ausente al no haber ninguna variedad perteneciente a este grupo. Esto también ocurre en nuestro año estudiado, quedando vacía esta clase y existiendo, sin embargo, dos accesiones correspondientes al grupo de muy alta productividad.

En lo referente al vigor y porte del árbol así como a la carga de cosecha, se han obtenido uniformidad en los caracteres respecto a estudios anteriores (Pina, 2005; Silva, 2005).

## 5.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS BROTES

La predominancia en cuanto al grosor de los brotes en el presente estudio, se observa en el grupo de brotes gruesos (88% de la colección, 59 accesiones), algo que llama la atención frente a los estudios de Silva (2005) y Pina (2005) en los que la mayoría de los brotes pertenecían a las clases de brotes delgados o medios, y en los que tan solo cuatro y cinco accesiones se incluían en el grupo de brote grueso. La diferencia entre estos resultados se puede deber al tipo de brotes tomados para formar las muestras. Mientras que en el año del presente estudio se escogieron brotes verticales, en los años observados por Silva (2005) y Pina (2005) se tomaron brotes horizontales y verticales indistintamente, lo cual puede producir resultados distintos, como se observa al comparar dichos estudios.

En cuanto a la longitud de los entrenudos, también se observan diferencias entre los estudios de los años anteriores y los de este proyecto, ya que mientras que en los estudios de Silva (2005) y Pina (2005) se observa un gran porcentaje de la colección con entrenudos largos y muy largos, en nuestro año predominan los cortos y medios, presentando tan solo dos variedades una longitud de entrenudo larga, Santa Margarida 3401 y Signatillis 3403. Esto se contradice con la afirmación de Jackson (2003) que indica que el crecimiento en los brotes verticales es mayor que el que se produce en brotes horizontales, al comparar las muestras de los tres años. Así pues, aunque UPOV no determine cómo se deben tomar los brotes a la hora de tomar la muestra para la caracterización de variedades, este es un punto que se debe homogeneizar al ofrecer resultados tan dispares.

Pina (2005) indica que el número de lenticelas “no es un parámetro adecuado al existir dentro de cada accesión mucha variabilidad de un brote a otro”. Esta afirmación se ve secundada por los resultados del estudio de Silva (2005) en el que variedades como Tempera 3334, Nesple 3410 o Peromingán 1158 presentan un rango muy amplio en este carácter. Sin embargo, en el año 2005 se observa que las medidas purgadas por el método estadístico han sido mínimas, es decir, esto no se cumple por igual en esta campaña, siendo las medidas homogéneas, ya que de lo contrario, las medidas purgadas habrían sido mayores.

Al igual que en el estudio de Pina (2005), la variedad que ha presentado mayor número de lenticelas ha sido Peromingán 1158, además de cumplirse también, que como ocurre en dicho estudio, en el año de este proyecto la mayor parte de las accesiones pertenecen al grupo de pocas lenticelas. En este caso, como en el caso de los brotes, UPOV no indica la zona del mismo donde se debe realizar el conteo de lenticelas, por lo que sería un parámetro a homogeneizar al poder presentar resultados dispares según sea la parte en la que se mida este carácter.

Sobre la pubescencia de los brotes, cabe destacar la accesión Morro de Liebre 3256 que no ha podido ser clasificada dentro de ninguna clase ya que de los diez ejemplares, 5 han presentado pubescencia media y otros 5, débil. Al observar el trabajo de Pina (2005), vemos que clasifica esta accesión en el grupo de pubescencia fuerte, no coincidiendo por tanto, con nuestros resultados. Esto se puede deber a que la pubescencia es un carácter de tipo subjetivo, puesto que no existe ningún método a parte del visual para poder cuantificarla, y por tanto, distintas personas pueden proporcionar diferentes resultados para las mismas muestras.

### 5.3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS FLORES

En lo referente al tipo de floración, el 85 % de las accesiones de la colección pertenecen al Tipo 2 y 3. Este es un dato muy importante que tener en cuenta en el momento de realizar la poda, sobre todo en bancos de germoplasma, donde para poder caracterizar de manera adecuada parámetros como la productividad de las variedades, se requiere que cada accesión se podo de forma concreta según el tipo de floración.

Al igual que sucede en el caso de la colección de manzanos de la UPN (Itoiz y Royo, 2001), la disposición de pétalos separados en nuestra colección es poco frecuente, presentándose tan solo un 5.9% de las accesiones con esta posición. La mayor parte es pues, de pétalos tangentes y solapados, algo que facilita la polinización ya que obliga a las abejas a impregnarse de polen al acceder a la flor.

### 5.4.- CARACTERÍSTICAS DE LAS HOJAS

Itoiz y Royo (2001) citando a Shaw (1988) indican que el conocimiento del ángulo que forma el peciolo con el ramo, está directamente correlacionado con el porte del árbol. Sin embargo, en el año en que se ha producido el presente estudio esto no se cumple, ya que de las 24 variedades pertenecientes al grupo de porte de las hojas respecto al brote ascendente, la gran mayoría (19 accesiones) presentan un porte de árbol desplegado, y tan solo una corresponde al porte del árbol erguido.

La longitud del limbo en estudios anteriores como el de Pereira *et al.* (2002), Silva (2005) o Pina (2005) nos divide la longitud del limbo en tres clases, corto, medio o largo, según lo indicado por UPOV para este parámetro. Sin embargo, en el caso de los dos últimos estudios citados, la representación de variedades en el grupo de longitud del limbo corto ha sido muy escasa, por lo que en el año de nuestro estudio, se han realizado tan solo dos clases, longitud corta y larga, siendo estas prácticamente parejas en el porcentaje de variedades que las conforman.

Lo mismo ocurre con la anchura del limbo, quedándose en el presente estudio clasificadas las accesiones en anchas y estrechas eliminando por tanto el grupo “medio” existente en los anteriores estudios.

El área del limbo es un parámetro no incluido entre los designados por el descriptor UPOV, no obstante, es de gran importancia ya que de su extensión dependen principalmente las funciones de respiración, transpiración y fotosíntesis de la planta. Además, este parámetro nos permite designar con mayor facilidad que otros el tamaño de la hoja.

El carácter del área del limbo ha variado en los tres estudios del banco nacional de germoplasma de la EEAD, en cuanto a su clasificación. Así, Silva (2005) lo divide en cinco grupos, mientras que Pina (2005) los ha dividido en tres y en este proyecto, se ha dividido en dos. No obstante, y pese a las distintas clasificaciones, en las tres se observa que el área del limbo de la mayor parte de las accesiones de la colección pertenece al grupo de área pequeña, siendo un pequeño porcentaje de accesiones las que pertenecen a la clase de área grande.

La longitud del peciolo varía en nuestro estudio entre 2 y 3.5 cm, siendo esto algo propio de casi todas las especies de *Malus* (Itoiz y Royo, 2001). La mayor parte de las variedades estudiadas por Silva (2005) presentaban un peciolo medio, al igual que ocurre en nuestro estudio, si bien en la clase de peciolo largo se englobaban un mayor número de accesiones que en nuestro estudio, en el cual tan solo cuatro de ellas pertenecen a esta clase. Se observa aquí cierto parecido con los resultados obtenidos por Pina (2005) en cuyos resultados tan solo una única variedad pertenecía al grupo de variedades de peciolo largo.

## 5.5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS FRUTOS

A la hora de analizar las características de los frutos, el descriptor UPOV no hace referencia a las características de presentación y calidad del fruto, pero se ha considerado necesario un análisis de estas, puesto que la exigencia de calidad de los productos agrícolas en los mercados se está incrementando continuamente, sobre todo en las grandes superficies comerciales (Iglesias, 1998b). Los parámetros organolépticos más importantes son el sabor, la firmeza, el color externo e interno y el aroma, siendo los azúcares y la acidez (sustancias que nos determinan el sabor) el componente principal en la mayoría de las frutas (Valero y Ruiz, 1998). Esta petición de la calidad por parte del mercado, ha producido que la mejora genética de variedades se enfoque también hacia la búsqueda de fruta “sabrosa” además de intentar incrementar la productividad y la resistencia (Ruiz y Valero, 1998). Así pues, los mejoradores precisan de los datos de calidad de las variedades, por lo que se ha considerado que dichos datos se deben encontrar reflejados en la caracterización de las accesiones. Sin embargo, tan solo se han podido obtener los parámetros de azúcar y acidez ya que todavía no existen aparatos que nos permitan obtener el aroma de los frutos. Se observa, por tanto, que la descripción de las variedades de un banco de germoplasma, debe estar en continua actualización ya que aunque está destinada entre otros factores a la mejora genética, ésta responde a las demandas del mercado y por tanto es el consumidor el que dicta los nuevos factores a caracterizar. Y, aunque hay caracteres del fruto que son productos de la moda y por tanto pasajeros en el tiempo, hay otros de valor permanente que confieren a las variedades obtenidas una garantía de continuidad muy superior a la que las modas puedan otorgarles. Entre estos caracteres de valor permanente se encuentra la elevada calidad gustativa. (Egea, 2001).

La fecha de recolección de Ascara 1 3423 y Ascara 2 3424, estuvo marcada por el cierzo, razón por la cual parte de la cosecha cayó al suelo. La recolección de los frutos se hizo unos días después de este suceso, por lo que para observar si existían diferencias, se tomaron dos muestras distintas, una procedente del árbol y otra procedente de los frutos ya caídos. Se ha visto que las manzanas de ambas variedades recogidas del suelo presentaban una mayor concentración de azúcares y menor cantidad de ácido málico que las del árbol, lo cual es normal ya que mientras que los azúcares aumentan con la madurez, los ácidos disminuyen, degradándose estos últimos rápidamente después de la recolección si la fruta está a temperatura ambiente (Valero y Ruiz, 1998). También se han encontrado diferencias entre las manzanas del árbol y las del suelo en la coloración de la epidermis, ya que estas últimas presentan mayor coloración rojiza en más cantidad de superficie además de mostrar una menor firmeza en su pulpa que las del árbol. En la variedad Ascara 2 3424 los pedúnculos de los frutos caídos son más cortos y gruesos, lo que indica que al tener una menor flexibilidad han soportado peor las sacudidas provocadas por el viento. Estas ventoleras, en variedades como Ascara 2 3424 o Perellons (cultivada en la zona valenciana), provocan importantes caídas de frutos durante los últimos meses antes de la recolección (Aliaga y Casanova, 1996). Esta es por tanto, una de las causas de el desprendimiento de frutos al suelo, si bien todo indica que la razón principal ha sido la maduración de dichos frutos, siendo lógico que se hayan caído aquellos que más maduros se encontraban.

La accesión Sandía 3336 se ha recolectado de diferente forma al resto de variedades ya que presenta una maduración escalonada. En los estudios de Pina (2005) y Silva (2005) se observó que al cosechar esta variedad en una sola pasada, los frutos de la muestra presentaban firmezas muy diferentes, por lo que en el presente proyecto, se procedió a recolectar los frutos conforme estos presentaran una coloración rojiza de su epidermis, ya que según Silva (1995), cuando expresa la coloración rojiza, es cuando esta variedad alcanza su momento de maduración comercial.

De las siete pasadas que se realizaron para cosechar esta variedad, fue la segunda fecha de recolección, datada el 1 de agosto de 2005, la que se escogió para clasificar la variedad, al presentar un mayor número de frutos recogidos y un mayor porcentaje de chapa en estos, en comparación con las otras cosechas. En las siete recolecciones los datos de acidez y azúcares son prácticamente análogos presentándose pequeñas diferencias no dignas de mención. Cabe destacar, no obstante, que la firmeza de los frutos al ser recolectados de esta forma, ha sido en todas las muestras inferior a los 7 kg / cm<sup>2</sup>. El mayor tamaño de frutos de esta variedad se ha observado en la cuarta recogida, distando unos 20 g en el peso y 3 mm en altura, en comparación con la segunda.

El tamaño del fruto es una característica que se puede determinar mediante diversos métodos, ya sea mediante el peso del fruto, forma que emplean Pereira (2002) así como Bergamini y Faedi (1963), combinando el peso con el calibre, método usado por Sansavini (1986), o mediante la altura del fruto (Smith, 1971). En nuestro caso el tamaño se ha determinado mediante el calibre y peso del fruto, por separado, ya que ambos métodos se encuentran relacionados. Sin embargo, al observar los resultados de una y otra forma, llama la atención la existencia de un mayor porcentaje de frutos de tamaño pequeño en la clasificación realizada mediante el peso, frente a la efectuada según el calibre.

UPOV (1995) nos propone nueve grupos en los que catalogar las variedades según el tamaño, Beach (1905) habla de una clasificación de las mismas en siete clases, Bergamini y Faedi (1983) hacen este agrupamiento en seis grupos distintos y Pereira *et al.* (2002) limita esta clasificación a tres grupos. Sin embargo, en el análisis de las accesiones en el año 2005, se ha procedido a dividir las variedades tan solo en dos grupos, pequeño y grande, observando que los tamaños de los frutos, así como el rango de las clases, son notoriamente más grandes que los analizados por Pereira *et al.* (2002).

La relación longitud / anchura del fruto nos indica si este es alargado o achatado, de manera que según sea dicha relación:

- Relación muy pequeña: Nos revela que el fruto es muy achatado, como ha ocurrido con los casos de Toxta 3471 y Urtebete 3345, que han debido ser tratados a parte del método estadístico, debido al valor tan pequeño que han presentado.
- Relación pequeña: En este caso el fruto es más achatado que largo.
- Relación grande: El fruto es más alargado que achatado.
- Relación muy grande: Nos encontramos en este caso con formas muy alargadas.

Al estudiar estas proporciones, se observa como este parámetro se puede relacionar con la forma del fruto, ya que este último carácter es excelente a la hora de clasificar variedades de manzano (Taylor, 1948). Sin embargo, esta relación tan solo indica si las manzanas son más alargadas o achatadas, no

teniendo en cuenta las curvas que se pueden presentar en el fruto, sobre todo en aquellas formas que son cónicas.

Estos dos parámetros sugeridos por UPOV, se pueden relacionar para hacer más objetivas las caracterizaciones, ya que al tratarse la forma del fruto de un parámetro subjetivo y la relación longitud / anchura del mismo un valor numérico, se podría dar una en función de la otra. Ahora bien, esto no sería suficiente al omitir de esta manera las formas cónicas, por lo que se estima conveniente a la hora de clasificar los frutos por su forma, además de proporcionar los valores numéricos de la relación longitud / anchura, de la altura, también indicar el valor de tres medidas de calibres, una tomada en la parte alta el fruto, otra en la parte media (donde se hacen las medidas con el calibre normalmente) y otra en la parte baja .

De esta manera, para cada forma existiría un rango de valores de estas medidas sugeridas y la clasificación de los frutos por su forma sería mucho más sencilla, a la par que disminuirían los errores producidos al desaparecer el componente subjetivo.

Un ejemplo de estos errores producidos por la subjetividad del método se observa a la hora de clasificar la forma de los frutos de la variedad Urtebete 3345 como abierta globosa y la accesión Eugenia 3468 como abierta. Esta es una clara errata, puesto que Urtebete 3345 presenta una relación longitud / anchura muy pequeña, indicadora de un fruto achatado y por tanto más representativo del grupo de forma abierta que de abierta globosa, mientras que Eugenia 3468, perteneciendo a una relación longitud / anchura grande, se le ha clasificado dentro de la forma abierta cuando sería más representativa del grupo abierto globoso al no ser tan achatada como las pertenecientes a esta clase.

En los estudios de Silva (2005) y Pina (2005) previos a este trabajo, las variedades que presentaron frutos más alargados, fueron Ciri Blanc 3402 y Del Ciri 3423. En el año del presente estudio, la variedad Del Ciri 3423, al ser vecera, no pudo ser catalogada en función a los parámetros del fruto, pero la accesión Ciri Blanc 3402, presentó los frutos de mayor relación de longitud / anchura, es decir, los más alargados de toda la colección. Esto se corresponde así mismo con el trabajo realizado por Herrero (1964) donde las variedades “Cirio”, “Cirio amarillo” y “Cirio Blanco” presentaron también frutos alargados.

Cabe destacar el aspecto de la longitud del fruto en nuestras altitudes no se da en toda su expresión, ya que como indica Jackson (2003) a mayor altitud, la forma del fruto tiende a ser más alargada.

Bergamini y Faedi (1983) tan solo emplean cinco modelos para clasificar la forma del fruto, mientras que Pereira *et al.* (2002) basándose en las normas UPOV de 1974 para la descripción del manzano, emplea once. En el presente estudio, se han utilizado diez de las doce formas facilitadas por UPOV (1995), aunque de estas, las formas “cónica”, “estrecha cónica”, “elipsoidal cónica” y “oblonga”, han tenido muy poca representación, al pertenecer a cada uno de estos grupos dos variedades como máximo, al igual que ocurre en la descripción de Silva (2005). Dicha ausencia es una prueba de que las variedades que perduran en el tiempo, no son debidas tan solo a las hibridaciones y mutaciones naturales, sino también a la selección histórica realizada por los agricultores al eliminar aquellos frutos que presentaran características menos atractivas para el consumidor (Royo, 2002).

La clasificación de la anchura de la fosa calicina realizada por Pereira *et al.* (2002), agrupan las variedades en tres clases, estrecha, media y ancha, mientras que Bergamini y Faedi (1983) tan solo emplean, al igual que nosotros, los grupos abierto y cerrado. Los valores que Pereira *et al.* (2002)



proponen para la clasificación de la anchura del ojo, son visiblemente más grandes que los que se han dado en el presente estudio, por lo que las variedades analizadas en el banco de germoplasma de Mabegondo presentan en general una fosa calicina más ancha que las estudiadas en el banco de la EEAD, siendo además destacable, que la mayor parte de nuestras variedades muestran una apertura de la fosa calicina cerrada.

En cuanto a la profundidad del ojo, tanto Bergamini y Faedi (1983) como Pereira *et al.* (2002) dividen a las variedades en tres grupos, poco profundo, medio y profundo, mientras que la clasificación de este carácter en el presente estudio se ha realizado en base a dos grupos, profundo y poco profundo, y presentado valores inferiores también en este caso, a los empleados por Pereira *et al.* (2002).

Las características referentes al pedúnculo son muy fiables a la hora de caracterizar una variedad ya que este suele estar menos influenciado por el entorno que otros caracteres del fruto y sin embargo, muy pocas variedades presentan un pedúnculo tan particular como para ser reconocidas solamente por esta característica (Beach, 1905). Su longitud y grosor son muy importantes desde el punto de vista agronómico ya que los pedúnculos cortos y gruesos, al ser poco flexibles pueden producir abundantes caídas en prerrecolección mientras que los largos y finos son más flexibles frente a la acción del viento, pero tendentes a causar daños en el fruto al poderse producir golpes con las ramas (Itoiz, 2000).

En el carácter longitud del pedúnculo, destaca la variedad Marinera 3412, presentando un pedúnculo de 5 mm y por tanto muy corto. Confrontando este dato con la Cartografía de frutales de hueso y pepita (Herrero, 1964) se observa que también en ésta se designa a dicha accesión con un pedúnculo corto, “siempre por debajo de la mitad”.

En cuanto al grosor del pedúnculo, cabe destacar las variedades Audiena de Oroz 3375, Boluaga 3340 y Transparente Blanca 3344, las cuales han mostrado un elevado grosor, tanto en el año estudiado en el presente trabajo, como en los analizados por Silva (2005) y Pina (2005).

En lo referente al color de fondo, cabe destacar la imposibilidad de definir la variedad Nesple 3410 mediante el empleo del colorímetro en ninguno de los grupos definidos para este parámetro. Esto se debe a que la chapa, aunque de forma tenue, ocupa de forma homogénea toda la epidermis del fruto, de manera que no queda ninguna parte de manzana en que el color de fondo no se vea influenciado por el color de la chapa. Por tanto, todas las medidas del color de fondo que se realicen, se verán influenciadas por el color de la chapa y por ello no son fiables. Llama la atención en este caso el hecho de que pese a que las variedades Sandía 3336 y Cuallarga 3467 presentan un mayor porcentaje de chapa que la accesión Nesple 3410, en ellas no ha habido ningún problema a la hora de tomar el color de fondo. Esto ha sucedido así porque en estas variedades, sí que se han presentado fragmentos de fruto en los que el color de la chapa no ha impedido la medida del color de fondo, al ser esta menos homogénea en la epidermis. Se observa por tanto que no en todos los casos el colorímetro permite evaluar el color de fondo, por lo que pese a ser necesaria una caracterización de frutos lo más cuantitativa posible, no se deben eliminar los parámetros de apreciación subjetiva ya que, como en este caso, tan solo de esta manera se puede determinar el color de fondo. Gracias a dicha apreciación subjetiva, se ha podido determinar el color de fondo de Nesple 3410 presentando esta una coloración verde.

Al igual que en el caso de Nesple 3410, en las variedades Terrera 3469 y Reineta Gris 2883, el color de fondo se aprecia de forma inadecuada debido a la presencia homogénea en todo el fruto de russeting, propiedad característica de estas dos accesiones. El russeting es un fenómeno natural que se debe a la sustitución de la cutícula y la epidermis del fruto por una capa suberificada debido al deterioro de la epidermis causado por un agente exterior o interior. Esta capa suberificada, actúa como una estructura de cicatrización, como tejido protector. (Iglesias, 1993; Jackson, 2003) Así pues, la presencia

de russetting nos impide observar el color de fondo y el de la chapa debido a que los datos obtenidos mediante el empleo del colorímetro están falseados al tomar también el color de la capa de russetting que recubre el fruto.

A la variedad Reineta Gris se le denomina Tabardilla Parda en la zona de Galicia (Alcasíbar, 2000 citado por Pereira *et al.*, 2002), por ello se ha realizado una comparación entre las accesiones así llamadas del banco de gemoplasma de Mabegondo y la variedad Reineta Gris 2883 estudiada en el banco de la EEAD. Se ha observado que de las accesiones gallegas, el mayor grado de parecido lo ha presentado con la accesión número 228 de Tabardilla Parda. No obstante, basándonos solamente en un estudio morfológico, queda claro que se trata de variedades diferentes.

En los anteriores estudios realizados en el banco de germoplasma de la EEAD, el estudio de color se realizó mediante tres métodos, el visual, el colorímetro y con cartas de color. Este último procedimiento se ha descartado en este estudio debido a que las cartas de color existentes correspondían a las variedades Gala, Fuji, Braeburn y Golden, de forma que al intentar obtener el color de la epidermis mediante el empleo de dichas cartas, unas tonalidades se acercaban más a las cartas de una variedad y otras a los modelos de color de una accesión diferente. Quedaban por tanto, medidas heterogéneas, ya que las escalas de color de unas cartas de color a otras, eran distintas, siendo muy difícil su comparación.

La existencia de chapa en las manzanas se debe “a la formación de antocianinas en las vacuolas de las células de la piel” (Pratt, 1983 citado por Itoiz, 2000), dependiendo este carácter genético de muchos factores. Además de los antocianos, los carótenos y la clorofila que hay en las células también influyen en el sobrecolor. Así, Li *et al.* (2004) afirma que las variedades presentarán mayores cantidades de antocianos en la piel si se cultivan en hábitats semiáridos, frescos y altamente irradiados.

Las variedades Reineta Inesita Asua 2543 y Verde Doncella 310, han presentado uno y dos ejemplares con chapa respectivamente dentro de su muestra. Al tratarlas con el método estadístico, dichos frutos con chapa, al no ser representativos por representar a una pequeña fracción de la muestra, se han eliminado y por tanto no han sido tenidos en cuenta en la clasificación general. Sin embargo, en los estudios de Herrero *et al.* (1964) y de Cambra (1983), la accesión Verde Doncella 310 presenta una coloración de chapa rosada al igual que ocurre en la apreciación a simple vista de dos de los diez ejemplares tomados en el año 2005. En el caso de la variedad Reineta Inesita Asua 2543, Cambra (1983) indica que la coloración de su chapa es roja y que está presente en gran parte de la superficie del fruto mientras que en el año de nuestro estudio, tan solo un fruto presentó chapa de una coloración rosácea en el 20% de su superficie.

En ambos casos, el parámetro  $H^*$  del colorímetro, ha clasificado la chapa de esas muestras como un color perteneciente a la tonalidad de amarillo. Esto quizá se deba a la poca intensidad de la chapa de las muestras tomadas, o a que ésta comenzaba a desarrollarse en el momento de su recolección. Sin embargo, también en este caso se considera necesaria la apreciación del color de la chapa visualmente además de la catalogación cuantitativa del color mediante el empleo del colorímetro.

En casos como el de Verde Doncella 310 o Reineta Inesita Asua 2543, variedades ambas definidas en estudios anteriores situados en el mismo campo de ensayo como portadoras de chapa, presentando tonalidades incluso rojizas, como es el caso de la Reineta Asua 2543 (Cambra, 1983), se plantea la necesidad de aumentar el número de ejemplares de la muestra de manera que quizá, de esta forma, se pudiera estudiar mejor este parámetro al poder verlo representado en un mayor número de frutos.

Mediante los análisis efectuados con el medidor de color, se ha observado que de las variedades estudiadas, un 60.6 % de la colección no ha presentado chapa, si bien 16 de las restantes variedades han manifestado un sobrecolor de tonalidad naranja. Entre estas variedades encontramos Astrakán Roja 3378 o Cabello de Ángel 3255, las cuales fueron descritas por Herrero *et al.* (1964) como variedades que podían presentar una chapa de color rojo brillante, y las accesiones Morro de Liebre 3256 y Normanda 3252, cuya chapa es descrita por el mismo autor con tonalidades rosáceas. Estas descripciones realizadas por Herrero (1964) coinciden con la apreciación de las mismas mediante el método visual, a excepción de Morro de Liebre 3256, que ha sido clasificada en el grupo de manzanas de chapa de color naranja.

Cabe destacar, por otro lado, la clasificación de Pereira *et al.* (2002) de la accesión De Pera como bicolor, mientras que en nuestro estudio forma parte del grupo de manzanas sin chapa. Esto se debe a que la presencia del sobrecolor, además de ser una característica varietal en la que influyen la edad del árbol y el patrón (Iglesias, 1991a), tiene una fuerte dependencia del clima y de la altitud, siendo muy importante las diferencias de temperatura entre el día y la noche y reduciéndose la coloración conforme disminuye la humedad relativa y aumenta la temperatura (Itoiz, 2000). Por ello, al ser la zona donde se encuentra situado el banco de germoplasma de EEAD, un lugar de altas temperaturas en verano y de poca altitud, es lógico que el desarrollo del sobrecolor del fruto no alcance su máxima expresión.

Bergamini y Faedi (1983) no distinguen grupos en los que clasificar la dureza de la pulpa de las manzanas, si bien indican que se deben tomar dos medidas, una en la parte verde y otra en la parte roja del fruto, ya que la firmeza correspondiente a la zona coloreada, es claramente superior a la de la parte verde. Para obtener una medida de firmeza representativa de toda la manzana, lo que se ha realizado ha sido una media de las dos medidas realizadas, obteniendo así un mayor porcentaje de variedades de pulpa firme que de blanda. En nuestro trabajo pues, se han realizado dos grupos de firmeza, blanda y firme, eliminando el grupo medio presente en las caracterizaciones realizadas por Pereira *et al.* (2002) e Itoiz (2000).

La accesión Morro de Liebre 3256 presenta un color de pulpa blanco, al igual que ocurre en la descripción de los cultivares del banco de germoplasma de Mabegondo (Pereira *et al.*, 2002), si bien esta accesión no concuerda en el color de su epidermis con la estudiada en dicho banco ya que allí se clasificó el color de fondo de la piel como amarillo mientras que en nuestro estudio se considera verde, tanto visualmente, como en el empleo del colorímetro.

De los colores de pulpa propuestos por UPOV, la mayoría de las accesiones presentan una coloración blanca, seguida en porcentaje, por el tono verdoso. No se ha encontrado en este caso ninguna variedad que muestre la carne de color rosáceo, al igual que ocurre en la caracterización de la colección de manzanos de la UPN (Itoiz, 2000).

En el carácter de la acidez, se puede observar una alta variabilidad en la colección, al estar las accesiones muy repartidas entre los distintos grupos. Destaca entre ellas Urarte 3415, siendo la única variedad que presenta un grado muy alto de acidez. Dicha accesión, en estudios anteriores (Silva, 2005 y Pina, 2005) presentó de la misma manera un alto grado de acidez, clasificándose por tanto en el mismo grupo que en el de este estudio.

Tanto en los estudios de Silva (2005) y Pina (2005), como en el presente proyecto, los análisis de acidez se han realizado sobre la mezcla del zumo de los diez ejemplares. Esto no permite estudiar la variabilidad de la acidez de cada accesión, de forma que recomienda realizar un análisis de acidez de cada ejemplar de la muestra por separado en siguientes caracterizaciones del banco, para, de esta forma, además de obtener la variabilidad de la colección, poder observar la de cada una de las variedades estudiadas.

## 5.6.- OTROS ASPECTOS

En los estudios de esta colección realizados por Silva (2005) y por Pina (2005), se reseña la posible similitud entre las variedades Roja Valle Benejama 1038 y Reneta 3408. Pina (2005) indicó la existencia de un 77% de coincidencias entre los caracteres de ambas variedades así como la semejanza de ambas accesiones en la identificación visual (fotografías). No obstante, en el año del presente estudio, el porcentaje de parecido disminuyó a un 75%, aumentando las diferencias entre ambas. En lo referente al análisis visual, se observa una mayor coloración rojiza en las manzanas de la accesión Reneta 3408, si bien cabe destacar la analogía en la forma pentagonal de los cortes transversales de los frutos.

Durante todo el estudio realizado en campo durante el año 2005, se produjo un seguimiento del estudio fitosanitario de la colección. Aunque tanto Bergamini y Faedi (1983) como Pereira *et al.* (2002) realizan una clasificación de las variedades según la susceptibilidad de éstas a diversas plagas y enfermedades, los resultados obtenidos de esta observación no se han empleado para la caracterización de las distintas accesiones ya que su seguimiento ha sido accidental y no se ha realizado de manera apropiada para realizar una adecuada clasificación. No obstante, en el Anexo 2 se puede encontrar una relación de las variedades afectadas por las diversas incidencias.

Si bien no se ha clasificado la colección en función a las plagas y enfermedades, en la observación del estado fitosanitario de la plantación en el año de estudio se apreciaron los ataques de pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum*), piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*), pulgón verde del manzano (*Aphis pomi*) y oidio (*Podosphaera leucotricha*).

La enfermedad del oidio atacó a un 68.6 % de las variedades del banco de germoplasma, siendo especialmente sensibles a ella las accesiones Transparente 3377, Calvilla de San Salvador 3342 y Signatillis 3403, al presentar principalmente en sus hojas, los síntomas de esta enfermedad. Cambra (1983), al describir la variedad Ortell 413, la clasifica como resistente al oidio. Sin embargo, en el año de nuestro estudio, se ha podido observar que dicha enfermedad también ha atacado a esta variedad, si bien el ataque más virulento que se observó en Ortell 413, fue el del piojo de San José, ya que todos sus frutos acabaron presentando las picaduras de este insecto.

Otra incidencia acaecida en el año 2005, fue la prematura defoliación que las variedades Golden Delicious 675 y Golden Delicious INFEL 2491 presentaron en el mes de julio, dicha caída de hojas se presume que fue debida a la falta de riego necesario. Además, 24 de las 67 variedades estudiadas, presentaron clorosis en el mes de agosto.

6.- CONCLUSIONES

El presente proyecto describe las accesiones existentes en el Banco de Germoplasma Nacional de la Estación Experimental de Aula Dei en el transcurso de un año, por lo que las conclusiones presentes hacen referencia tan sólo a dicho periodo de tiempo, si bien algunas de ellas han sido confrontadas con los estudios realizados sobre la colección en los dos años anteriores:

- ❖ El empleo del método estadístico sobre la colección de la EEAD ha dado lugar a un número de clases para cada parámetro inferior al número de grupos recomendados por UPOV. En la mayoría de los parámetros, se han designado a estos grupos una correspondencia numérica.
- ❖ La mayoría de los caracteres estudiados en la colección han presentado un grado de variabilidad media.
- ❖ Conviene emplear aparatos de medición tales como el colorímetro con el objetivo de obtener medidas lo más exactas posibles, y eliminar por tanto el carácter subjetivo del descriptor UPOV.
- ❖ Se ha observado la influencia de las características climáticas en parámetros como el periodo de floración cuya duración se ha acortado en quince días respecto a otros años.
- ❖ Se han detectado características dignas de mención, como la maduración escalonada de Sandía 3336 o la floración muy tardía de Cella 2512 y Reineta Regil. Así mismo, cabe destacar la caída prematura de frutos debido a la baja resistencia al viento de Ascara 1 3423 y Ascara 2 3424.
- ❖ Se recomienda aumentar la muestra de frutos en las accesiones Verde Doncella 310 y Reineta Inesita Asua 2543, para poder estudiar de manera adecuada su sobrecolor, presente en bajo porcentaje en una muestra de tan solo diez ejemplares. Así mismo, también se propone incrementar la muestra de brotes de la variedad Morro de Liebre 3256 al quedar el grado de pubescencia de la misma sin determinar.
- ❖ Se considera apropiado proponer nuevos de parámetros para caracterizar una variedad además de los proporcionados por UPOV, ya que hay factores importantes que de lo contrario quedan sin representación, como son la productividad, carga de cosecha, área del limbo, duración de la floración y calidad del fruto.
- ❖ Tanto el porte de los brotes a la hora de tomar la muestra como la parte de los mismos donde realizar el conteo de lenticelas queda sin determinar ya que UPOV no lo indica. Por tanto se recomienda realizar nuevos protocolos para la toma y estudio de muestras en aquellos puntos en los que el descriptor manifieste vacíos.

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

- a.c.t.a. (1970). Guía práctica para la defensa de los cultivos. Barcelona. 236 pp.
- ANÓNIMO. (1998). La botica de la abuela. Los remedios y consejos tradicionales para una salud natural. Círculo de Lectores. 160 pp.
- ALIAGA MORELL, J. R.; CASANOVA LÓPEZ, R. (1996). Características de la variedad población de manzano denominado "Perellons" en la zona de cultivo valenciana. ITEA, 92 (1): 29-38.
- ÁLVAREZ REQUEJO, S. (1983). El manzano. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 489 pp.
- BAREA PASCUAL, A. (1991). Autenticidad varietal y métodos de identificación morfológica. Hortofruticultura 5: 70-75.
- BEACH, S. A. (1905). The apples of New York. Vol. I. Reporto f the New York Agrucultural Experiment Station for the year 1903. J. B. Lyon Company Printers. Albano. 1-40 pp.
- BERGAMINI, A.; FAEDI, W. (1983). Monogrfía di cultivar di melo. Vol. I. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Direzione Generale della Produzione Agrícola. Istituto Sperimentale per la Frutticoltura. Roma. 121 pp.
- BERGAMINI, A.; FAEDI, W. (1984). Monogrfía di cultivar di melo. Vol. II. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Direzione Generale della Produzione Agrícola. Istituto Sperimentale per la Frutticoltura. Roma. 127 pp.
- BIOVERSITY INTERNATIONAL (2006). Who we are.  
[http://bioversityinternational.org/About\\_Us/Who\\_We\\_Are/index.asp](http://bioversityinternational.org/About_Us/Who_We_Are/index.asp)
- BIOVERSITY INTERNATIONAL (2006). About us.  
[http://bioversityinternational.org/About\\_Us/index.asp](http://bioversityinternational.org/About_Us/index.asp)
- BLASCO BLASCO, A. (1976). Roostock effects on growth and cropping of apples with special referente to fruti quality. Thesis PhD. Universidad de Londres. 224 pp.
- CAMBRA, R. (1975). Evolución de la estructura varietal del manzano en España. ITEA, 17: 11-21.
- CAMBRA, R. (1983). Colección de variedades de manzano de la Estación Experimental de Aula Dei. ITEA, 51: 3-17.
- CAMBRA, R. (1989). Seis antiguas variedades de manzano. Frutticoltura Profesional, 24: 3-9.
- CAMBRA, R.; IBARZ, P. (1975). Variedades de manzano en España. Anuario de Aula Dei, 11 (1-2): 1-5.
- CONSUMER. (2006). Las frutas una a una. Frutas frescas.  
<http://www.frutas.consumer.es/documentos/frecas/manzana/intro.php>



- COQUE, M.; DÍAZ, M. B.; GARCÍA, J. C. (1996). El cultivo del manzano en Asturias. Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria. Principado de Asturias. Consejería de Agricultura. 223 pp.
- COUTANCEAU, M. (1971). Fruticultura. Técnicas y economía de los cultivos de rosáceas leñosas productoras de fruta. Oikos- Tau S.A. 46- 47 pp.
- CTIFL. (2002). Le pommier. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. 288 pp.
- DAPENA DE LA FUENTE, E.; BLÁZQUEZ NOGUERO, M. D. (2002). Conservación, evaluación, selección y mejora de los recursos fitogenéticos del banco de germoplasma del SERIDA. Fruticultura Profesional. Especial manzano, 128: 65-72.
- DE RAVEL D'ESCLAPON. (1969). Variedades americanas de manzana. Oikos-Tau S.A. 9 pp.
- EGEA CABALLERO, J. (2001). Elementos clave en el desarrollo de un programa de mejora en frutales de zona templada. Fruticultura Profesional, 121: 33-35.
- FAO (1993). Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia del Germoplasma Vegetal. Italia. 22 pp.
- FAO (1996). Informe de la Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos. Declaración de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica a la Conferencia Técnica Internacional sobre la Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación. Leipzig, 1996. 10 pp.
- FAO (1996). Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo. Preparado para la Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos. Leipzig, Alemania. Junio 1996. 85 pp.
- FAO (2006). Noticias. Los recursos fitogenéticos y sus beneficios al alcance de todos. Entrevista a José Esquinas- Alcázar. Octubre 2001.  
<http://www.fao.org/noticias/2001/01105-s.htm>
- FAO (2006). FAOSTAT – Agriculture. Metadatos. Productos alimentarios.  
<http://faostat.fao.org/site/384/default.aspx>
- FAO (2006). FAOSTAT – Agriculture. Archivos de producción de cultivos primarios (24 de abril de 2006). Años 1994-2004.  
<http://faostat.fao.org/site/497/default.aspx>
- GIANCINTI, M. A. (2002). Visión mundial del consumo de manzana en fresco. Fruticultura Profesional, 129: 47-59.
- HARRIS, S. A.; ROBINSON, J. P. JUNIPER, B. E. (2002). Genetic clues to the origin of the apple. Trends in Genetics, 18 (8): 426-430.

- HERREGODS, M. (1978). Qualite des annienes et nouvelles varietes de fruits a pepins. Le fruti belge, 46: 382.
- HERRERO, J. y colaboradores (1964). Cartografía de frutales de hueso y pepita. Ejemplar mecanografiado. Estación Experimental de Aula Dei. Zaragoza.
- IGLESIAS CASTELLARNAU, I. (1990). Diversificación varietal (II). Las variedades del grupo Golden Delicious y símiles. Fruticultura Profesional 29, 3-21.
- IGLESIAS, I. (1991a). Ensayo sobre el comportamiento de variedades del manzano del grupo "Golden Delicious" y similares en el campo experimental de frutales Seana-Bellpuig (Lleida). Información Técnica Economía Agraria, 87 (1): 3-24.
- IGLESIAS, I. (1991b). Ensayo sobre el comportamiento de 16 variedades de manzano en el campo experimental de frutales de Seana- Bellpuig (Lleida). Información Técnica Economía Agraria, 87 (2): 67-95.
- IGLESIAS CASTELLARNAU, I. (1998a). Fruticultura. Situación y evolución de las producciones y de las técnicas de producción en la Unión Europea. Fruticultura Profesional, 94: 6-15.
- IGLESIAS CASTELLARNAU, I. (1998b). Fruticultura. Situación y evolución de las producciones y de las técnicas de producción en la Unión Europea (2ª y última parte). Fruticultura Profesional, 95: 6-15.
- IGLESIAS CASTELLARNAU, I.; CARBÓ PERICAY, J. (2002). Variedades de manzana: situación actual y perspectivas. Fruticultura Profesional. Especial manzano 128: 34-55.
- IPGRI (1982). Apple descriptors. Descriptor list for apple (*Malus*).  
<http://bioversityinternational.org/Publications/Pdf/320.pdf>
- IPGRI (2005). Por qué tienen importancia los recursos fitogenéticos.  
[www.ipgri.gciar.com](http://www.ipgri.gciar.com)
- IRTA (2000). Manzano. Las variedades de más interés. Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria. 240pp.
- ITOIZ AVÍNZANO, R. (2000). Caracterización de la colección de manzanos (*Malus x domestica*, Borkh) del banco de Germoplasma de la Universidad Pública de Navarra, evaluación de su variabilidad. Producción Agraria. Pamplona, Universidad Pública de Navarra. 395 pp.
- ITOIZ, R.; ROYO, J. B. (2001). Caracterización pomológica de las flores y hojas de una colección de manzano (*Malus x domestica*, Borkh). IV Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Cáceres. 1382-1388 pp.

- ITOIZ, R.; ROYO J. B. (2003). Evaluación de la variabilidad genética de las colecciones de manzano de los bancos de Lleida, Navarra y zaragoza. X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Pontevedra. Actas de Horticultura, 39: 100-102.
- JACKSON, J. E. (2003). Biology of Apples and Pears. Universidad de Cambridge. 488 pp.
- JARAMILLO, S.; BAENA, M. (2000). Conservación Ex situ de Recursos Fitogenéticos. Material producido con el apoyo del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria de España. Colombia 128 pp.  
[http://bioversityinternational.org/Information\\_Sources/Training\\_Modules/Ex\\_Situ\\_Conservation/materials/exsitu.pdf](http://bioversityinternational.org/Information_Sources/Training_Modules/Ex_Situ_Conservation/materials/exsitu.pdf)
- LAQUIDÁIN, M. J.; MIRANDA, C.; GONZAGA SANTESTEBAN, L.; ROYO, J. B. (2005). Determinación de la colección nuclear del Banco de Germoplasma de manzano autóctono de la U.P.N.A. 107-111 pp.
- LE BUANEC, B. (1997). Incidence des nouvelles dispositions de la protection des obtentions végétales sur les travaux de sélection améliorante. Comptes rendís de l'Academie o' Agriculture de France. 23-30 pp.
- LI, X.-J.; HOU, J.-H.; ZHANG, G.-L.; LIU, R.-S.; YANG, Y.-G.; HU, Y.-X.; LIN, J.-X. (2004). Comparison of anthocyanin accumulation and morpho-anatomical features in apple skin during color formation at two habitats. Scientia Horticulturae, 99: 41-53 pp.
- MAPA (2006). Anuario de estadística agroalimentaria 2004. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.  
<http://www.mapa.es/es/estadisticas/pags/anuario/introduccion.htm>
- MATA, A. P. (2000).Evaluación de Calcimax como corrector de bitter pit en manzano. Trabajo final de carrera. Escuela Politécnica Superior de Huesca. 187 pp.
- NUEZ, F.; DÍEZ, M. J. (2005). Recursos genéticos en horticultura. V congreso Iberoamericano de Ciencias Hortícolas. Actas portuguesas de Horticultura, 4 : 3-10.
- PEREIRA LORENZO, S.; ASCASÍBER ERRASTI, J.; RAMOS CABRER, A. M.; PIÑEIRO ANDION, J. (2002). Colección de cultivares autóctonos gallegos de manzano (*Malus x domestica*) del Banco de Germoplasma de Mabegondo. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Ciencia y Agricultura. Monografías INIA, 9. Madrid. 466 pp.
- PINA, B. (2005). Descripción de variedades tradicionales del Banco de Germoplasma Nacional de manzano. Trabajo final de carrera. Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina, 97 pp.
- PUERTA ROMERO, J. (1973). Inventario Agronómico del Manzano en España. Ministerio de Agricultura. Ejemplar mecanografiado. Madrid. 5-13.
- ROLDÁN FAU, L. M. (2005). Estadísticas de los frutales de pepita en Aragón. Surcos de Aragón, 95 : 38-43.

- ROYO DÍAZ, J. B.; MIRANDA ORELLA, S.; CHOCARRO, A.; GONZÁLEZ LATORRE, A. (1994). Identificación varietal en árboles frutales. Métodos aplicables. *Fruticultura Profesional*, 65 :30-37.
- ROYO DÍAZ, J. B.; ITOIZ AVÍNZANO, R.; SANTESTEBAN GARCÍA, G.; GONZÁLEZ LATORRE, J. (2002). Contribución al conocimiento de la variabilidad genética del manzano autóctono del noroeste español. *Fruticultura profesional. Especial manzano*, 128 : 57-73.
- RUIZ ALTISENT, M.; VALERO URBIENA, C. (1998). Propiedades cualitativas de las frutas para el consumidor. ¿Qué se puede medir hoy ? *Fruticultura Profesional*, 94 : 57-61.
- RYDER, E. J. (2003). Perspectives on Germplasm. *Hortscience*, 38(5) : 922-927.
- SANSAVINI, S.; BERGAMINI, A.; CAMORANI, F.; FAEDI, W.; MANTINGER, H. (1986). Schede èri l registro varietale dei fruttiferi. 3 – Melo. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Società Orticola Italiana. Regione Emilia-Romagna. Bologna. 6-10.
- SILVA, M. B. (2005). Caracterización morfológica de variedades contenidas en el Banco de Germoplasma de manzano de la Estación Experimental de Aula Dei. Trabajo final de carrera. Escuela Politécnica Superior de Huesca. Huesca, 135 pp.
- SMITH, M. W. G. (1971). National Apple Registrar of The United Kingdom. Ministry os Agriculture, Fisheries and Food. London. XII.
- SOCIAS, R. I COMPANY. (1995). El germoplasma frutal (1ª parte). Razones para una conservación. *Fruticultura Profesional* 74, 6-12.
- SOCIAS, R. I COMPANY. (1996a). El germoplasma frutal (2ª parte). El sistema norteamericano. *Fruticultura Profesional*, 76 : 42-51.
- SOCIAS, R. I COMPANY. (1996b).El germoplasma (3ª y última parte). El esquema español. *Fruticultura Profesional*, 77 :65-72.
- TAYLOR, H. V.; C. B. E.; D. Sc.; U. M. H.; A. R. C. S. (1948). The apples of England. Crosby Lockwood & son, LTD. London. 218 pp.
- UPOV (1995). Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Apple.  
<http://www.upov.int/>
- UPOV (2005). Actividades y cometido de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Publicación de la UPOV n° 437.
- UPOV (2006). Viet Nam se adhiere al Convenio de la UPOV. Comunicado de prensa n° 70 de la UPOV.  
<http://www.upov.int/es/news/index.html>

UPOV (2006). El sistema de la UPOV de protección de variedades vegetales.

<http://www.upov.int/es/about>

VALERO, C.; RUIZ ALTISENT, C. (1998). Equipos de medida de calidad organoléptica en frutas. *Fruticultura Profesional*, 95 : 38-45.

VOLK, G. M.; RICHARDS, C. M.; REILLEY, A. A.; HENK, A. D.; FORSLINE, P. L.; ALDWINCKLE, H. S. (2005). Ex situ Conservation of Vegetatively Propagated Species: Development of a Seed-based Core Collection for *Malus siervesii*. *Journal American Society Horticultural Science*, 130(2) : 203-210.

WAY, R. D.; ALDWINCKLE, H. S.; LAMB, R. C.; REJMAN, A.; SANSAVINI, S.; SHEN, T.; WATKINS, R.; WESTWOOD, M. N.; YOSHIDA, Y. (1990). Apples (*Malus*). *Acta Horticulturae*, 290 : 3-62.

WERTHEIM, S. J. (1998). Apple rootstocks. *Rootstock Guide*. Apple. Pear. Cherry. European Plum. Fruit Research Station. Randwijk, The Netherlands, 35-36, 44 pp.

8.- ANEXOS

8.1.- ANEXO 1

**Anexo 1.-** Fichas varietales de todas las acciones del Banco de Germoplasma Nacional de la Estación Experimental de Aula Dei descritas durante el año 2005.

En las siguiente fichas varietales, tanto el color de fondo como el de la chapa indicados se refieren a los designados mediante el análisis visual y no por el empleo del colorímetro.



**N° de accesión:** 3339  
**Nombre:** Aciprés



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Medio  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3423  
**Nombre:** Ascara 1



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Medio

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 3424  
**Nombre:** Ascara 2



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

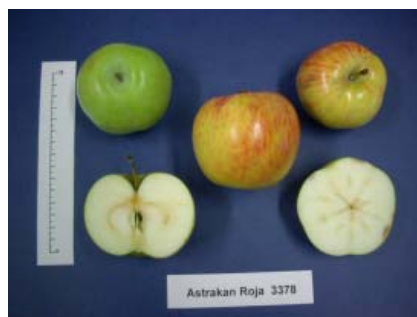
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Media

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Ancha globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Medio  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 3378  
**Nombre:** Astrakán Roja



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Amarillo  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Alta  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3375  
**Nombre:** Audiana de Oroz



### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande

### Características del árbol:

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Grueso  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3355  
**Nombre:** Augüenta



### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rosa

**Tipo de chapa:** Desteñido  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3418  
**Nombre:** Bofla

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3340  
**Nombre:** Boluaga

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Ancha globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Corto  
**Grosor del pedúnculo:** Grueso  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Medio  
**Color de la pulpa:** Crema  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3341  
**Nombre:** Bost Kantoia

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Medio  
**Grosor del pedúnculo:** Medio  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Crema  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3255  
**Nombre:** Cabello de Ángel

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande



### Características del árbol:

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Media

### Características del fruto:

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Desteñido  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanco  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3342  
**Nombre:** Calvilla San Salvador

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Muy precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

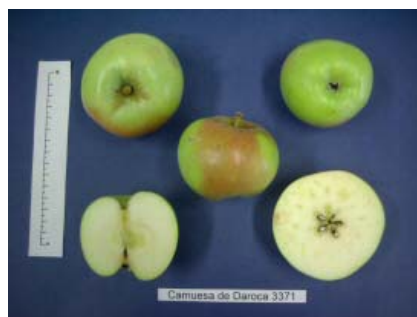
**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fina  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Alta  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 3371  
**Nombre:** Camuesa de Daroca

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Medio  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Moteada  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**Nº de accesión:** 1342  
**Nombre:** Camuesa del Llobregat

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Ancha globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Alto

**Nº de accesión:** 3372  
**Nombre:** Camuesa Fina de Aragón

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Media

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Ancha globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Alta  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 2512  
**Nombre:** Cella

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Ancha globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fina  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blando  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3402  
**Nombre:** Ciri Blanc

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande



### Características del árbol:

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

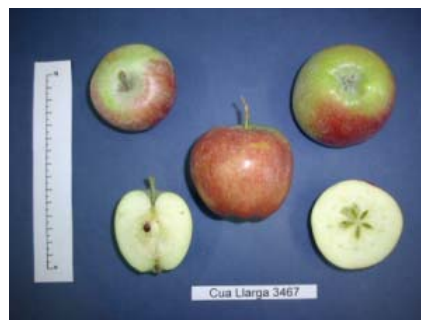
### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Estrecha cónica  
**Longitud pedúnculo:** Corto  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blando  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Bajo



**N° de accesión:** 3467  
**Nombre:** Cuallarga



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Oblonga  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Sólo tiras  
**Porcentaje de chapa:** Alto  
**Color de la pulpa:** Blanco  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3416  
**Nombre:** De Pera



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Oblonga cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Amarillo  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3420  
**Nombre:** Esperiega



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Corto  
**Grosor del pedúnculo:** Medio  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Crema  
**Firmeza de la pulpa:** Blando  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3468  
**Nombre:** Eugenia



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Muy tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Desteñida  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Alto

**Nº de accesión:** 675  
**Nombre:** Golden Delicious



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Media

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**Nº de accesión:** 2491  
**Nombre:** Golden Delicious INFEL



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Media

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blando
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Muy baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:**  
**Nombre:** Golden Smoothee



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Media

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Moteada
<b>Forma:</b>	Oblonga cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Bajo
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Blanca
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blanda
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Muy baja
<b>Color de chapa:</b>	Rosa	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 2614  
**Nombre:** Granny Smith



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blanda
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:** 3196  
**Nombre:** Granny Smith



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fina	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 3411  
**Nombre:** Guillemes



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Sólo tiras
<b>Forma:</b>	Globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Medio
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Corto	<b>Color de la pulpa:</b>	Blanca
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Medio	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Rojo	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 3368  
**Nombre:** Helada



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Abierta globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Muy baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 3374  
**Nombre:** Hierro



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Medio  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Desteñido
<b>Forma:</b>	Abierta globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Bajo
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Medio	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Rojo	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 3343  
**Nombre:** Landexto

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** -

**Duración de la floración:** -  
**Época de recolección:** Muy precoz

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fina  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Desteñido  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Alta  
**Contenido en azúcares:** Alto

**N° de accesión:** 469  
**Nombre:** Mañaga

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Elipsoidal cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3412  
**Nombre:** Marinera



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** -

**Duración de la floración:** -  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Muy corto  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** -  
**Firmeza de la pulpa:** Blando  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 3419  
**Nombre:** Marquínez



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** -  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Bajo



**N° de accesión:** 3256  
**Nombre:** Morro de liebre



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Moteada
<b>Forma:</b>	Oblonga cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Bajo
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Blanca
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Muy baja
<b>Color de chapa:</b>	Naranja	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 3410  
**Nombre:** Nesple



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Rubor continuo con tiras
<b>Forma:</b>	Oblonga	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Alto
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Blanco
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blando
<b>Color de fondo:</b>	-	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Rojo	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:** 3252  
**Nombre:** Normanda

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Muy precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rosa

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Bajo  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 413  
**Nombre:** Ortell

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Oblonga cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Crema  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Alto

**N° de accesión:** 3417  
**Nombre:** Pera 2



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Oblonga cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Medio  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Crema  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Alto

**N° de accesión:** 3379  
**Nombre:** Pera de Sangüesa



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Medio  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Crema  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Alto

**N° de accesión:** 3369  
**Nombre:** Pero Pardo



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 1158  
**Nombre:** Peromingán



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Elipsoidal cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Media
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:** 3373  
**Nombre:** Peruco de Caparroso

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande



**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Rubor continuo con tiras
<b>Forma:</b>	Oblonga cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Bajo
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Amarillo
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blando
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Muy baja
<b>Color de chapa:</b>	Rojo	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:** 3370  
**Nombre:** Rebellón

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Medio  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Desteñido
<b>Forma:</b>	Globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Medio
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Crema
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blanda
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Rojo	<b>Contenido en azúcares:</b>	Media

**N° de accesión:** 308  
**Nombre:** Reineta Blanca Canadá



### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3111  
**Nombre:** Reineta Blanca Canadá



### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande

### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierto  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Crema  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3194  
**Nombre:** Reineta Blanca Canadá



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Ancha globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Amarillo
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blanda
<b>Color de fondo:</b>	Amarillo anaranjado	<b>Acidez:</b>	Media
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 2883  
**Nombre:** Reineta Gris



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Crema
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Medio	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	-	<b>Acidez:</b>	Media
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Alto

**N° de accesión:** 2543  
**Nombre:** Reineta Inesita Asua



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Precoz

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Desteñido
<b>Forma:</b>	Globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Bajo
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Blanca
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blanda
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Media
<b>Color de chapa:</b>	Rosa	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:**  
**Nombre:** Reineta Regil



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy tardío  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

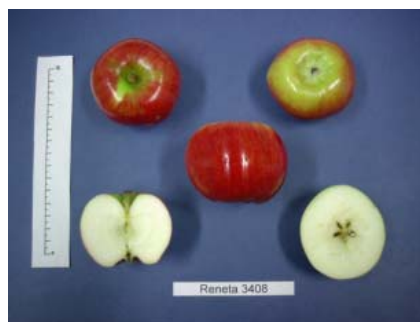
<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Abierta globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Medio	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Alto



**N° de accesión:** 3408  
**Nombre:** Reneta

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Muy precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Alto  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 1038  
**Nombre:** Roja Valle Benejama

**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo anaranjado  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Alto  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3376  
**Nombre:** San Felipe



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Corto  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rosa

**Tipo de chapa:** Sólo rubor sólido  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 2579  
**Nombre:** San Miguel



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Ancha globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Moteada  
**Porcentaje de chapa:** Alto  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**Nº de accesión:** 3470  
**Nombre:** Sant Jaume



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Alta  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**Nº de accesión:** 3409  
**Nombre:** Sant Joan



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Muy precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Precoz

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Ancha globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rosa

**Tipo de chapa:** Sólo rubor sólido  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 3401  
**Nombre:** Santa Margarida



### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grande

### Características del árbol:

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy precoz

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Verdosa  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Media  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3336  
**Nombre:** Sandía



### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Grandes

### Características del árbol:

**Porte:** Enhiesto  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Precoz

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Rubor continuo con tiras  
**Porcentaje de chapa:** Alto  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3403  
**Nombre:** Signatillis



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Precoz

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Grande	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Abierta globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:** 3334  
**Nombre:** Tempera



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Medio  
**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Abierta globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Blanca
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blanda
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Baja
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Medio

**N° de accesión:** 3469  
**Nombre:** Terrera



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Parcialmente llorón  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Globosa cónica  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Medio  
**Color de fondo:** -  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Alta  
**Contenido en azúcares:** Alto

**N° de accesión:** 3471  
**Nombre:** Toxta



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Erquido  
**Inicio de la floración:** Medio

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Corto  
**Grosor del pedúnculo:** -  
**Color de fondo:** Amarillo  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Blanda  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 3377  
**Nombre:** Transparente

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Precoz

### Características del fruto:

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Abierta globosa	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Crema
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Fino	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Firme
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Media
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Bajo

**N° de accesión:** 3344  
**Nombre:** Transparente Blanca

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz  
**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy precoz

### Características del fruto:

<b>Tamaño:</b>	Pequeño	<b>Tipo de chapa:</b>	Ausente
<b>Forma:</b>	Ancha globosa cónica	<b>Porcentaje de chapa:</b>	Ausente
<b>Longitud pedúnculo:</b>	Largo	<b>Color de la pulpa:</b>	Verdoso
<b>Grosor del pedúnculo:</b>	Grueso	<b>Firmeza de la pulpa:</b>	Blando
<b>Color de fondo:</b>	Verde	<b>Acidez:</b>	Alta
<b>Color de chapa:</b>	Ausente	<b>Contenido en azúcares:</b>	Alto

**N° de accesión:** 3415  
**Nombre:** Urarte



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Grande

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Corta  
**Época de recolección:** Muy precoz

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Verdoso  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy alta  
**Contenido en azúcares:** Bajo

**N° de accesión:** 3345  
**Nombre:** Urtebete



**Características de las hojas**

**Tamaño de las hojas:** Pequeño

**Características del árbol:**

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Tardío

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

**Características del fruto:**

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Largo  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Ausente

**Tipo de chapa:** Ausente  
**Porcentaje de chapa:** Ausente  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Baja  
**Contenido en azúcares:** Bajo



**N° de accesión:** 310  
**Nombre:** Verde Doncella

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Muy precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Pequeño  
**Forma:** Abierta globosa  
**Longitud pedúnculo:** Corto  
**Grosor del pedúnculo:** Fino  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rosa

**Tipo de chapa:** Desteñido  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

**N° de accesión:** 2125  
**Nombre:** Verde Doncella

### Características de las hojas

**Tamaño de las hojas:** Pequeño



### Características del árbol:

**Porte:** Desplegado  
**Inicio de la floración:** Precoz

**Duración de la floración:** Larga  
**Época de recolección:** Tardía

### Características del fruto:

**Tamaño:** Grande  
**Forma:** Abierta  
**Longitud pedúnculo:** Corto  
**Grosor del pedúnculo:** Medio  
**Color de fondo:** Verde  
**Color de chapa:** Rojo

**Tipo de chapa:** Desteñido  
**Porcentaje de chapa:** Bajo  
**Color de la pulpa:** Blanca  
**Firmeza de la pulpa:** Firme  
**Acidez:** Muy baja  
**Contenido en azúcares:** Medio

8.2.- ANEXO 2



Escuela Universitaria Politécnica  
La Almunia de Doña Godina  
**Zaragoza**

PROYECTO:

**BANCO NACIONAL DE  
GERMOPLASMA DE MANZANO:  
DESCRIPCIÓN DE LOS CLONES  
INCLUIDOS EN EL MISMO**

Nº:

**H.204.24**

**PRESUPUESTO**

REALIZADO POR:

**SÁNCHEZ OLIVER, CAROLINA  
MARZO 2007**



## **BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE MANZANO: DESCRIPCIÓN DE LOS CLONES INCLUIDOS EN EL MISMO**

Trabajo presentado por Carolina Sánchez Oliver para la obtención del Título de Ingeniero Técnico Agrícola (Hortofruticultura y jardinería) bajo la dirección del Dr. Álvaro Blanco Braña Investigador Científico de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC).

## ÍNDICE

<b>1. ESTUDIO ECONÓMICO</b>	<b>1</b>
<b>1.1. COSTES DEL CULTIVO</b>	<b>1</b>
1.1.1. <i>Tiempo de ejecución de cada tarea</i>	1
1.1.2. <i>Cuadro de precios unitarios</i>	1
1.1.3. <i>Cuadro de precios descompuestos</i>	2
1.1.4. <i>Presupuesto parcial</i>	4
<b>1.2. COSTES DE LOS ANÁLISIS</b>	<b>6</b>
1.2.1. <i>Costes de mano de obra</i>	6
1.2.1.1. <i>Tiempo de ejecución de los trabajos</i>	6
1.2.1.2. <i>Coste horario de la mano de obra</i>	6
1.2.1.3. <i>Coste de mano de obra altamente cualificada</i>	7
1.2.2. <i>Costes material utilizado</i>	7
1.2.3. <i>Costes productos utilizados</i>	8
1.2.4. <i>Otros costes</i>	8
1.2.5. <i>Costes totales de los análisis</i>	9



## **1. ESTUDIO ECONÓMICO**

El estudio económico se dispondrá en dos partes, la primera “Costes de cultivo” y la segunda parte será “Coste del ensayo”.

### **1.1.- COSTES DEL CULTIVO**

Este estudio se ha realizado en base a la maquinaria empleada en la Estación Experimental de Aula Dei, teniendo en cuenta que no se trata de obtener un beneficio, sino de realizar un ensayo o experimento, del cual no se va a obtener una rentabilidad. Los salarios marcados para la mano de obra, son los establecidos por la casa de labor de dicha estación, tanto el peón, como el peón especializado o el tractorista. La parcela tiene una extensión de 7000 m<sup>2</sup>.

#### **1.1.1.- Tiempo de ejecución de cada tarea**

Estos tiempos han sido determinados por el encargado de la casa de labor de la Estación Experimental de Aula Dei para la parcela en la que se realiza el ensayo.

<b>Nº de partida</b>	<b>Operación efectuada</b>	<b>Nº de veces</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unidades empleadas</b>
1.1	Aplicación de herbicida	3	Hora	1
1.2	Picado de la parcela (mantenimiento)	6	Hora	2
1.3	Atomizador neumático (tratamientos)	3	Hora	1
1.4	Poda	1	Hora	50
1.5	Abonado	1	Hora	2
1.6	Riego	9	Hora	2
1.7	Recolección	1	Hora	8

#### **1.1.2.- Cuadro de precios unitarios**

		<b>Unidad</b>	<b>Precio en letra</b>	<b>Coste por unidad</b>
Mano de obra	Tractorista	Hora	Siete euros, veinticuatro céntimos	7,24
	Podador y especialista	Hora	Siete euros, veinticuatro céntimos	7,24
	Peón	Hora	Cinco euros, ochenta y nueve céntimos	5,89
Maquinaria	Tractor 75cv	Hora	Ocho euros, sesenta y tres céntimos	8,63
	Atomizador	Hora	Un euro, cinco céntimos	1,05
	Abonadora	Hora	Un euro, cincuenta y dos céntimos	1,52

## 1.1.2.- Cuadro de precios unitarios (Continuación)

		unidad	Precio en letra	Coste por unidad
	Sulfatadora	Hora	Un euro, treinta y cuatro céntimos	1,34
Maquinaria	Picadora	Hora	Dos euros, dos céntimos	2,02
	Remolque	Hora	Veintiún céntimos	0,21
Materias Primas	Hidróxido cúprico	Kg	Cinco euros, veinte céntimos	5,20
	Aceite blanco	Litro	Noventa céntimos	0,90
	Imidacloprid	Litro	Noventa y ocho euros, treinta y dos céntimos	98,32
	Metilazinfos	Kg	Cinco euros, ochenta céntimos	5,80
	Bitertanol	Kg	Treinta y seis euros, sesenta y cinco céntimos	36,65
	Trimuron	Kg	Treinta y nueve euros, ochenta y cinco céntimos	39,85
	Triadimenol	Litro	Cuarenta y nueve euros, treinta y ocho céntimos	49,38
	Azociclotin	Kg	Seis euros, dieciocho céntimos	6,18
	Abono 15-15-15	Kg	Dieciséis céntimos	0,16
Varios	Canon de Riego C.H.E.	Ha	Noventa y seis euros, noventa céntimos	96,90

## 1.1.3.- Cuadro de precios descompuestos

Nº de partida	Operación	Desglose	Coste €/unidad	Unidad	Tiempo/cantidad empleado/a	Coste total €
1.1	Aplicación de herbicida	Tractor	8,63	Hora	1	8,63
		Tractorista	7,24	Hora	1	7,24
		Sulfatadora	1,34	Hora	1	1,34
		Fusta	7,15	Litro	10,99	78,58
	<b>Total</b>					
1.2	Picado de la Parcela	Tractor	8,63	Hora	2	17,26
		Tractorista	7,24	Hora	2	14,48
		Picadora	2,02	Hora	2	4,04
	<b>Total</b>					



## 1.1.3.- Cuadro de precios descompuestos (Continuación 1)

Nº de partida	Operación	Desglose	Coste €	Unidad	Tiempo/cantidad empleado/a	Coste total €
1.3.1	Tratamiento Diciembre	Tractor	8,63	Hora	1	8,63
		Tractorista	7,24	Hora	1	7,24
		Atomizador	1,05	Hora	1	1,05
		Hidróxido cúprico	5,20	Kg	3,23	16,80
	<b>Total</b>					<b>33,72</b>
1.3.2	Tratamiento Marzo	Tractor	8,63	Hora	1	8,63
		Tractorista	7,24	Hora	1	7,24
		Atomizador	1,05	Hora	1	1,05
		Aceite blanco	0,90	Litro	7	6,30
		Imidacloprid	98,32	Litro	3,5	344,12
	Hidróxido cúprico	5,20	Kg	0,35	1,82	
<b>Total</b>					<b>369,16</b>	
1.3.3	Tratamiento Mayo	Tractor	8,63	Hora	1	8,63
		Tractorista	7,24	Hora	1	7,24
		Atomizador	1,05	Hora	1	1,05
		Metilazinfos	5,80	Kg	1,75	10,15
		Bitertanol	36,65	Kg	0,7	25,66
	Trimuron	39,85	Kg	0,35	13,95	
<b>Total</b>					<b>66,68</b>	
1.3.4	Tratamiento Junio	Tractor	8,63	Hora	1	8,63
		Tractorista	7,24	Hora	1	7,24
		Atomizador	1,05	Hora	1	1,05
		Imidacloprid	98,32	Litro	1,75	172,06
		Metilazinfos	5,80	Kg	0,7	4,06
	Triadimenol	49,38	Litro	0,35	17,28	
<b>Total</b>					<b>210,32</b>	
1.3.5	Tratamiento Agosto	Tractor	8,63	Hora	1	8,63
		Tractorista	7,24	Hora	1	7,24
		Atomizador	1,05	Hora	1	1,05
		Metilazinfos	5,80	Kg	1,75	10,15
		Bitertanol	36,65	Kg	0,7	25,66
	Azociclotin	6,18	Kg	0,7	4,33	
<b>Total</b>					<b>57,06</b>	

## 1.1.3.- Cuadro de precios descompuestos (Continuación 2)

Nº de partida	Operación	Desglose	Coste €	Unidad	Tiempo/cantidad empleado/a	Coste total €
1.4	Abonado	Tractor	8,63	Hora	2	17,26
		Tractorista	7,24	Hora	2	14,48
		Abonadora	1,52	Hora	2	3,04
		Abonado	0,16	Kg	388	54,08
	<b>Total</b>					
1.5	Poda	Podador	7,24	Hora	50	362,00
	<b>Total</b>					
1.6	Riego	Peón	5,89	Hora	2	11,78
	<b>Total</b>					

## 1.1.4.- Presupuesto Parcial.

Nº de partida	Operación	Coste € de la operación	Veces que se realiza	Coste total de la operación en €	Precio en letra
1.1	Aplicación de herbicida	95,79	3	287,37	Doscientos ochenta y siete euros, treinta y siete céntimos
1.2	Picado de la parcela	35,78	6	202,68	Doscientos dos euros, sesenta y ocho céntimos
1.3.1.	Tratamiento Diciembre	33,72	1	33,72	Treinta y tres euros, setenta y dos céntimos
1.3.2	Tratamiento Marzo	369,16	1	369,16	Trescientos sesenta y nueve euros, diez y seis céntimos
1.3.3	Tratamiento Mayo	66,68	1	66,68	Sesenta y seis euros, sesenta y ocho céntimos
1.3.4	Tratamiento Junio	210,32	1	210,32	Doscientos diez euros, treinta y dos céntimos
1.3.5	Tratamiento Agosto	57,06	1	57,06	Cincuenta y siete euros, seis céntimos
1.4	Abonado	88,86	1	88,86	Ochenta y ocho euros, ochenta y seis céntimos
1.5	Poda	362,00	1	362,00	Trescientos sesenta y dos euros

**1.1.4.- Presupuesto Parcial (Continuación)**

<b>Nº de partida</b>	<b>Operación</b>	<b>Coste € de la operación</b>	<b>Veces que se realiza</b>	<b>Coste total de la operación en €</b>	<b>Precio en letra</b>
1.6	Riego	11,78	9	106,02	Ciento y seis euros, dos céntimos
1.7	Canon de riego	96,90	1	96,90	Noventa y seis euros, noventa céntimos
<b>TOTAL</b>				<b>1.880,77</b>	<b>Mil ochocientos ochenta euros, setenta y siete céntimos</b>

La Almunia de Doña Godina, Marzo de 2007.

Fdo. Sánchez Oliver, Carolina

## 1.2.- COSTES DE LOS ANÁLISIS

### 1.2.1.- Costes mano de obra

El número mínimo de operarios que han realizado las mediciones ha sido uno, cuyo salario se ha tasado en 5,89 €/hora. En todas las demás operaciones en las que se encuentren ejerciéndolas dos o más personas, se debe entender que uno de ellos es un ingeniero técnico agrícola cuyo salario asciende a 8,93 €/hora y los demás serán operarios con un salario por persona de 5,89 €/hora.

#### 1.2.1.1.- Tiempo de ejecución de los trabajos

Trabajo	Nº de mediciones	Tiempo empleado por medición	Tiempo Total	Nº de Personas
Determinación de estados fenológicos	11	1 horas	11 horas	1
Recogida de flores	1x67	10 minutos	11 horas	1
Medición de flores	1x67	15 minutos	16 horas, 45 minutos	1
Determinación del tipo de floración	1x67	5 minutos	5 horas, 30 minutos	1
Recogida de hojas	1x67	10 minutos	11 horas	1
Medición de hojas	1x67	30 minutos	33 horas, 30 minutos	1
Recolección	1x67	45 minutos	50 horas, 15 minutos	3
Calidad del fruto	1x67	1 hora	67 horas	2
Recogida de brotes	1x67	15 minutos	16 horas, 45 minutos	1
Medición de brotes	1x67	30 minutos	33 horas, 30 minutos	1
Perímetros de tronco	2	6 horas	12 horas	1
Aclareo	1	6 horas	6 horas	2

#### 1.2.1.2.- Coste horario de la mano de obra

Medición	Tiempo por persona	Nº de personas	Coste €/hora	Coste en letra
Determinación de estados fenológicos	11 horas	1	64,79	Sesenta y cuatro euros, setenta y nueve céntimos
Recogida de flores	11 horas	1	64,79	Sesenta y cuatro euros, setenta y nueve céntimos

## 1.2.1.2.- Coste horario de la mano de obra (Continuación)

Medición	Tiempo por persona	Nº de personas	Coste €/hora	Coste en letra
Medición de flores	16 horas, 45 minutos	1	98,66	Noventa y ocho euros, sesenta y seis céntimos
Recogida de hojas	11 horas	1	64,79	Sesenta y cuatro euros, setenta y nueve céntimos
Medición de hojas	33 horas, 30 minutos	1	197,32	Ciento noventa y siete euros, treinta y dos céntimos
Recolección	50 horas, 15 minutos	3	1.040,68	Mil cuarenta euros, sesenta y ocho céntimos
Calidad del fruto	67 horas	2	992,94	Novecientos noventa y dos euros, noventa y cuatro céntimos
Recogida de brotes	16 horas, 45 minutos	1	98,66	Noventa y ocho euros, sesenta y seis céntimos
Medición de brotes	33 horas, 30 minutos	1	197,32	Ciento noventa y siete euros, treinta y dos céntimos
Perímetros de tronco	12 horas	1	70,68	Setenta euros, sesenta y ocho céntimos
Aclareo	6 horas	2	88,92	Ochenta y ocho euros, noventa y dos céntimos
<b>TOTAL</b>			<b>2.849,97</b>	<b>Dos mil ochocientos cuarenta y nueve euros, noventa y siete céntimos</b>

## 1.2.1.3.- Costes de mano de obra del personal altamente cualificado

Durante el estudio el Dr. Álvaro Blanco Braña Investigador Científico, realizó 175 horas, cuyo coste por hora asciende a 16,60 €/hora. Las horas del Dr. Álvaro Blanco Braña ascienden a un **TOTAL de 2.905 euros.**

## 1.2.2.- Coste material utilizado

El precio de los aparatos tiene el I.V.A. incluido

	Marca	Precio adquisición €	Horas utilización	Años Vida Útil	Coste €
Penetrómetro	Effegi	406,00	12	6	0,09
Balanza	AND FG-60 k	696,00	10	6	0,13
Balanza analítica	Mettler	1.740,00	6	6	0,20
Calibre digital	Mitutoyo 500-161U	92,80	50	6	0,09

**1.2.2.- Coste material utilizado (Continuación)**

	Marca	Precio adquisición €	Horas utilización	Años Vida Útil	Coste €
Colorímetro	Minolta CR-200	6.032,00	21	6	2,41
Licuadaora	Moulinex	58,00	5	6	0,005
Refractrómetro	Atago PR-101	1.508,00	12	6	0,34
Agitador magnético	Nahita	244,76	6	6	0,028
Bureta digital	Titrex 2000	522,00	6	6	0,06
Escáner	HP scanjet 3760	290,00	20	6	0,11
<b>TOTAL</b>					<b>3,46</b>

**1.2.3.- Coste de productos**

Producto	Coste de producto €	Cantidad	Cantidad utilizada	Coste €	Coste en letra
Fenolftaleina	24.70	250 ml	250 ml	24,70	Veinticuatro euros, setenta céntimos
Hidróxido de sodio	13.71	1L	5L	68,55	Sesenta y ocho euros, cincuenta y cinco céntimos
<b>TOTAL</b>				<b>93,25</b>	<b>Noventa y tres euros, veinticinco céntimos</b>

**1.2.4.- Otros costes**

Material	Coste €	Coste en letra
Material de laboratorio: vasos precipitado, tubos de ensayo, etc	2.200	Dos mil doscientos euros
Material de oficina: copias impresas, ordenador, etc	300	Trescientos euros
<b>TOTAL</b>	<b>2.500</b>	<b>Dos mil quinientos euros</b>

El análisis del suelo se realizó en el Laboratorio Agroambiental y el coste ascendió a:

Medición	Nº de muestras	Coste €/muestra	Coste €	Coste en letra
Textura y retención de humedad	12	22,59	271,17	Doscientos setenta y un euros, diecisiete céntimos
Fertilidad		69,77	837,26	Ochocientos treinta y siete euros, veintiséis céntimos
Medición	Nº de muestras	Coste €/muestra	Coste €	Coste en letra
Carbonatos y caliza activa	12	24,33	291,94	Doscientos noventa y un euros, noventa y cuatro céntimos
Extracto pasta saturada		53,78	645,32	Seiscientos cuarenta y cinco euros, treinta y dos céntimos
Microelementos		45,44	545,32	Quinientos cuarenta y cinco euros, treinta y dos céntimos
<b>TOTAL</b>			<b>2.591,01</b>	<b>Dos mil quinientos noventa y un euros, un céntimo</b>

#### 1.2.5.- Costes totales de los análisis

	Coste €	Coste en letra
Costes de mano de obra	2.849,97	Dos mil ochocientos cuarenta y nueve euros, noventa y siete céntimos
Costes de aparatos	3,46	Tres euros, cuarenta y seis céntimos
Costes de productos	93,25	Noventa y tres euros, veinticinco céntimos
Otros costes	5.091,01	Cinco mil noventa y un euros, un céntimo
<b>TOTAL</b>	<b>8.037,69</b>	<b>Ocho mil setecientos treinta y siete euros, sesenta y nueve céntimos</b>

La Almunia de Doña Godina, Marzo de 2007.

Fdo. Sánchez Oliver, Carolina