

Confrontación entre un agrupamiento *a priori* de germoplasma de papa *Solanum tuberosum* subespecie *andigena* y un agrupamiento no jerárquico

Confrontation between an *a priori* clustering of potato germplasm *Solanum tuberosum* subspecies *andigena* vs. a non-hierarchical clustering

Ángela María Bernal¹, Jorge Enrique Arias², José Dilmer Moreno³, Iván Valbuena⁴ y Luis Ernesto Rodríguez⁵

Resumen: Con el fin de establecer patrones de similitud entre las accesiones para facilitar la identificación de cruzamientos potenciales, se realizó el agrupamiento *a priori* de la Colección Central Colombiana de papa subespecie *andigena* por características de color de piel y carne del tubérculo. La necesidad de incluir otras variables de tubérculo y realizar una clasificación basada en métodos estadísticos aumentó con el tiempo y con la evolución de las técnicas multivariadas de datos. En este trabajo se realizó el agrupamiento no jerárquico de la Colección, mediante un análisis de partición que utiliza el algoritmo de k-medias, luego de la caracterización morfológica de 435 accesiones sólo por características del tubérculo. Al comparar ambos agrupamientos se encontró la no correspondencia entre uno y otro, así como la necesidad de mejorar la objetividad en la caracterización de recursos genéticos. Las caracterizaciones tuvieron lugar en el Centro de Investigación Tibaitatá de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), en Mosquera (Cundinamarca), donde se conserva la Colección Central Colombiana de papa.

Palabras claves adicionales: variabilidad genética, caracterización morfológica, método de partición

Abstract: In order to establish similarity patterns among accessions to facilitate the identification of potential crosses, it was made an *a priori* clustering of the potato Colombian Central Collection in subspecies *andigena*, by features of tuber skin color and primary meat color of tuber. The necessity of including other tuber variables and doing another classification based on statistic methods grew through time and with the progress of multivariate data techniques. In this work, a non-hierarchical clustering of the Collection was carried out by means of a Partition Analysis which uses the k-mean algorithm before the morphologic characterization of 435 accessions only by tuber features. When comparing both clusterings, it was found that there was no coincidence between them; it was necessary to improve the objectivity in genetic resource characterization. The characterizations were carried out in the Corpoica CI Tibaitatá (Mosquera, Cundinamarca), where is conserved the Colombian Central Collection of potato.

Additional key words: genetic variability, morphologic characterization, partition method

Introducción

LA COLECCIÓN CENTRAL COLOMBIANA DE PAPA hace parte del Sistema nacional de bancos de germoplasma, a cargo de Corpoica; concentra gran parte de la variabilidad

genética de la especie existente, no sólo en la región, sino a lo largo y ancho de una importante franja geográfica que abarca Centro y Sur América, desde México hasta Argentina. Fue establecida entre 1940 y 1948, a raíz de las expediciones pioneras del profesor Gregory Hawkes,

Fecha de recepción: 06 de julio de 2006

Aceptado para publicación: 30 de noviembre de 2006

¹ Ingeniera agrónoma, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. e-mail: ambernalva@unal.edu.co

² Ingeniero agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. e-mail: jeariasr@unal.edu.co

³ Investigador, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera (Colombia). e-mail: jdmoreno@corpoica.org.co

⁴ Investigador, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera (Colombia). e-mail: ri.valbuena@yahoo.com

⁵ Profesor asociado, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. e-mail: lerodriguezmo@unal.edu.co

quien logró la reunión de un acervo significativo de accesiones y de variedades locales y planteó la necesidad de conservar de forma apropiada este recurso tan importante e inexplorado (Corpoica, 2004).

Actualmente la colección se conserva bajo tres subsistemas (FAO/IPGRI, 1994): 1) en cavas de 4° y -20° C para semilla sexual y en las que reposan las colecciones activa y base, respectivamente; 2) en campo, con la siembra y manejo de ciclos repetidos de tubérculos-semilla, que son almacenados en bodegas de luz difusa a nivel de páramo (3.100 msnm) y 3) *in vitro*, como duplicado de seguridad o respaldo a la colección de campo, mediante el establecimiento de explantes en medios enriquecidos. De esta manera se ha consolidado todo un sistema de conservación de este recurso *ex situ*, con el que se pretende: resguardar la identidad genética del material, aislándolo de las fuerzas evolutivas; mantener la representatividad de su variabilidad, rescatándolo de la extinción de los hábitat y de su manejo inadecuado, y ponerlo a disposición de los programas regionales de mejoramiento genético de la especie (FAO, 1998; Rao y Riley, 1994).

Entre los objetivos principales de la caracterización de una colección, independientemente de su tamaño, están: (i) investigar la estructura genética, o sea, la composición de la colección, estudiada en términos de las relaciones o combinaciones que permiten agruparla en poblaciones identificables y (ii) identificar genes especiales o que se pueden expresar en caracteres visibles (morfológicos o de evaluación) en diferentes estados o combinaciones de estados. A estos genes generalmente se les denomina ‘stocks genéticos’ y son utilizados para investigaciones de aplicación práctica inmediata, como es el caso de resistencia a factores bióticos (Hidalgo, 2003).

Ochoa y Valbuena (1989) realizaron un agrupamiento *a priori* de la subespecie *andigena* con base en las características de color de piel y carne del tubérculo, para facilitar la identificación de cruzamientos potenciales y con el fin de establecer patrones de similitud entre las accesiones. Como resultado, las accesiones se discriminaron en 92 grupos. Sin embargo, la necesidad de verificar tal distribución *a priori* con una clasificación que integre todas las características del tubérculo se fue haciendo más importante a medida que las técnicas estadísticas multivariadas se refinaron y se hicieron más accesibles.

Los análisis de conglomerados ofrecen dos métodos de clasificación: uno jerárquico, cuyo objetivo es la identificación de un pequeño número de grupos, de tal

manera que los elementos dentro de cada grupo sean similares (cercanos) respecto a sus variables y muy diferentes respecto de los que están en otro grupo (Díaz, 2002), y una clasificación no-jerárquica que, en lugar de construir un árbol de distancias, asigna los objetos en conglomerados o clases una vez el número de éstos ha sido especificado (Hair *et al.*, 1998).

El objetivo de este trabajo fue confrontar el agrupamiento que resulta del análisis de partición, teniendo en cuenta todos los caracteres morfológicos del tubérculo, con el agrupamiento *a priori* de los materiales realizado por Ochoa y Valbuena en 1987.

Materiales y métodos

La caracterización morfológica se realizó durante 2004 en el Centro de Investigación Tibaitatá de Corpoica, en Mosquera (Cundinamarca), y se basó en los descriptores de papa propuestos por el Centro Internacional de la Papa (CIP, 1994). Se evaluaron los 10 caracteres cualitativos categóricos correspondientes a características del tubérculo (tabla 1), por ser los que menor influencia ambiental tienen (Vallejo y Estrada, 2002).

Tabla 1. Descriptores varietales morfológicos empleados en la caracterización de papa.

Órgano	Variable	Notación
Tubérculo	Color primario de la piel del tubérculo	CPPT
	Intensidad del color primario de la piel del tubérculo	ICPPT
	Color secundario de la piel del tubérculo	CSPT
	Distribución del color secundario de la piel del tubérculo	DCSP
	Color primario de la carne del tubérculo	CPCT
	Color secundario de la carne del tubérculo	CSCCT
	Distribución del color secundario de la carne del tubérculo	DCSC
	Forma general	FGT
	Formas raras	FRT
	Profundidad de ojos	PO

Se utilizaron 464 accesiones de la especie *Solanum tuberosum ssp. andigena* de la CCC conservadas *ex situ*. Por cada accesión se sembraron 10 plantas en surcos sencillos de 4,5 m de longitud. La información se tomó de 20 tubérculos por accesión y se registró la moda del carácter para cada variable.

La confrontación de ambos agrupamientos (*a priori* vs. estadístico) partió de la construcción de una matriz básica de datos para 435 accesiones –con información

completa-, distribuidas en 81 de los grupos *a priori*. Con esta matriz, primero se realizó un análisis factorial de correspondencias múltiples (ACM) con el objeto de obtener las coordenadas métricas de cada accesión para un posterior análisis de conglomerados (AC). Una vez visualizado el dendrograma, se procedió a dividir las accesiones en tantas clases como grupos formados *a priori* se tenían, es decir 81. El paquete estadístico utilizado fue SPAD versión 4.51, que utiliza el algoritmo de k-medias para el análisis de partición (AP) (Bécue y Valls, sf).

Los métodos de partición o no jerárquicos empiezan con una partición del conjunto de objetos en algún número específico de grupos; a cada uno de estos grupos se le calcula el centroide⁶; se ubica cada caso u objeto en el conglomerado cuyo centroide esté mas cercano a éste; se calcula el nuevo centroide de los conglomerados y se repite este procedimiento hasta que los casos resulten irremovibles (Díaz, 2002).

Cada clase obtenida del AP es definida en términos de frecuencia de ocurrencia (como porcentaje) de una modalidad dentro de la misma clase y frecuencia de ocurrencia (como porcentaje) de la modalidad en toda la muestra; así, se compararon las clases que presentaron todas las veces (100%) una misma modalidad para color primario de piel (CPPT) y color primario de carne del tubérculo (CPCT), dentro de cada clase, con los grupos *a priori* definidos por Ochoa y Valbuena (1989) según estas dos características (CPPT y CPCT), con el objeto de verificar su coincidencia.

Resultados y discusión

En la tabla 2 se encuentra la descripción en términos de frecuencia (%) de cada grupo *a priori* resultante del agrupamiento de la *ssp. andigena* realizado por Ochoa y Valbuena (1989), según características de color de piel y color primario de carne de tubérculo. En la tabla 3 se presentan las accesiones (Acc, cuatro dígitos) componentes de cada grupo *a priori* (Gr, dos dígitos) y la clase asignada (Clase, dos dígitos) en la nueva clasificación no jerárquica (k-medias). De esta forma, fue posible visualizar cómo se segregan los grupos *a priori* en diferentes clases (k-medias), dentro de cada grupo.

La conformación de cada clase se presenta en el anexo 1 y la caracterización de cada clase en términos de la modalidad más frecuente dentro de la clase y la frecuencia de la modalidad en toda la muestra, en el anexo 2. Las

tablas sólo registran las modalidades con las frecuencias más altas, y las modalidades que aparecen con frecuencia cero (0,00) nunca aparecieron en esa clase.

Tabla 2. Caracterización *a priori* de los grupos conformados por Ochoa y Valbuena (1987).

Grupos <i>a priori</i>	CPPT	FDG (%)	CPCT	FDG (%)
1	Rosado	80	Crema	60
	Rosado crema	10	Amarillo crema	10
	Crema rosado	10	Amarillo	30
2	Rosado	43	Crema	43
	Crema rosado	29		
	Rosado crema	14	Amarillo crema	57
3	Púrpura	14		
	Rosado crema	44	Crema	89
	Rosado	33	Amarillo crema	11
4	Crema rosado	22		
	Amarillo rosado	20		
	Púrpura crema	20	Crema	100
5	Crema	40		
	Rosado crema	20		
	Amarillo rosado	25		
6	Crema	25	Crema	100
	Crema rosado	25		
	Amarillo	25		
7	Crema	33	Crema amarillo	33
	Rosado	33		
	Crema rosado	33	Crema	
8	Rosado	44	Crema	48
	Rosado crema	55	Blanco	11
	Púrpura crema	38	Amarillo	11
9	Crema púrpura	8	Blanco	23
	Negro crema	8		
	Púrpura	15	Amarillo	8
10	Negro	15		
	Rosado púrpura	15		
	Púrpura crema	82	Crema	91
11	Púrpura	18	Amarillo	9
	Rosado	19	Crema	88
	Rosado crema	25	Blanco	6
12	Crema rosado	6		
	Negro crema	6		
	Negro	6	Amarillo	7
13	Púrpura crema	31		
	Rosado	6		
	Crema	53	Crema blanco	7
14	Amarillo	33	Blanco crema	13
	Crema púrpura	13	Blanco crema	53
	Crema	100	Blanco	100
15	Púrpura crema	83	Amarillo	8
	Negro crema	8	Blanco	50
	Morado	8	Crema	42
16	Rosado crema	12	Amarillo crema	6
	Púrpura	12		
	Rosado	53		
17	Rosado	18		
	Crema rosado	6		
	Rosado crema	100	Blanco	50
18	Rosado crema	50	Blanco	67
	Púrpura crema	25		
	Rosado crema	8	Crema	33
19	Rosado púrpura	8		
	Púrpura	8		
	Rosado crema	80	Blanco	20
20	Crema púrpura	20	Crema	80
	Rosado crema	66	Crema	
	Crema rosado	33	Amarillo crema	
21	Púrpura	33		
	Rosado púrpura	33	Crema	100
	Rosado	33		

⁶ Promedio o valor medio de los objetos contenidos en un conglomerado (Hair *et al.*, 1998).

Grupos a priori	CPPT	FDG (%)	CPCT	FDG (%)
18	Púrpura crema	100	Crema	100
	Púrpura rosado	10	Crema	70
19	Negro	10		
	Rojo púrpura	10	Blanco	30
	Púrpura	50		
	Rosado crema	20		
Púrpura crema	13			
20	Rojo	25	Amarillo	13
	Rosado	13		
	Rojo púrpura	13		
	Púrpura	25		
	Morado	13		
21	Rosado	38	Crema	63
	Rojo	38	Blanco	13
	Púrpura crema	13	Amarillo crema	25
	Púrpura	13		
22	Rosado crema	66	Crema	100
	Morado	33		
23	Rosado crema	100	Crema	66
			Amarillo	33
24	Rosado púrpura	33	Blanco crema	33
	Rojo	66	Crema	66
26	Púrpura	100	Crema	100
27	Púrpura crema	100	Crema	100
28	Púrpura crema	50	Crema	100
	Crema rosado	50		
29	Púrpura crema	100	Crema	50
			Amarillo	50
31	Rosado crema	17	Blanco	39
	Crema púrpura	8	Crema	59
	Rojo crema	25	Amarillo	8
	Crema rosado	33		
	Crema	8		
	Púrpura crema	8		
32	Morado	25	Crema	100
	Púrpura	25		
	Rosado	25		
33	Rojo púrpura	25	Crema	100
	Morado crema	25		
	Crema púrpura	25		
	Rosado crema	25		
34	Crema púrpura	100	Crema	100
35	Púrpura crema	50	Crema	100
	Rosado crema	50		
37	Crema	33	Blanco	33
	Rosado crema	33	Crema	66
	Crema crema	33		
38	Púrpura crema	100	Crema	100
	Rosado crema	25		
39	Rojo	25	Crema	100
	Amarillo	25		
	Rojo crema	25		
41	Crema	50	Blanco	50
	Púrpura	50	Crema	50
42	Morado crema	100	Blanco	100
43	Morado crema	50	Blanco	50
	Púrpura	50	Amarillo	50
44	Púrpura	100	Blanco	100
45	Púrpura crema	50	Blanco	50
	Púrpura	50	Crema	50
46	Rosado crema	25	Crema	100
	Rojo	75		
47	Púrpura	17	Crema	100
	Rosado	17		
	Rosado crema	17		
	Crema	34		
	Crema rosado	17		
48	Amarillo	66	Crema	66
	Crema	33	Crema amarillo	33
49			Blanco	33
	Crema rosado	100	Amarillo	33
			Crema	33

Grupos a priori	CPPT	FDG (%)	CPCT	FDG (%)
52A	Rosado	18	Crema	88
	Rosado crema	44	Amarillo	4
	Crema rosado	11	Blanco	4
	Rojo	11	Crema amarillo	4
	Púrpura crema	4		
	Rojo crema	8		
Crema	4			
52B	Púrpura	10	Blanco	20
	Rojo	20		
	Rosado crema	50		
	Crema rosado	10		
54	Rosado	10	Blanco	50
	Rosado crema	50		
55	Rojo crema	50	Crema	50
	Púrpura crema	100	Blanco	100
57	Rosado crema	80	Crema	20
	Crema rosado	20	Blanco Amarillo	100
59	Crema rosado	50	Crema	100
	Crema púrpura	50		
61	Rojo crema	50	Blanco	50
	Crema rosado	50	Crema	50
62	Rosado crema	100	Crema	100
63	Púrpura crema	50	Amarillo crema	50
64	Púrpura	50	Crema	50
64	Púrpura crema	100	Crema	100
	Rojo	33	Amarillo	33
65	Púrpura	66	Crema	66
	Púrpura crema	33	Crema	100
Morado	33			
66	Rojo púrpura	33	Crema	100
	Púrpura crema	50		
67	Crema rosado	50	Crema	100
	Púrpura crema	50		
68	Púrpura	50	Crema	100
	Negro	50		
69	Crema rojo	33	Crema	100
	Crema púrpura	33		
	Púrpura crema	33		
70	Rojo	33	Crema	100
	Rojo crema	33		
	Rojo púrpura	33		
71	Rojo crema	50	Crema	100
	Rosado crema	50		
74	Rosado	9	Crema	72
	Crema rosado	27	Amarillo	9
	Rosado crema	9	Amarillo crema	18
	Púrpura crema	18		
75	Amarillo	9	Blanco	18
	Rosado	27		
	Púrpura	27		
76	Rosado	9	Blanco	32
	Negro crema			
	Rojo crema			
77	Crema púrpura	16	Crema	64
	Crema rosado	32		
	Crema	16		
	Rosado crema	16		
	Amarillo	16		
78	Rosado crema	100	Amarillo crema	100
79	Rosado crema	33	Crema	100
	Crema púrpura	66		
80	Rosado	100	Amarillo	50
	Crema púrpura	100	Crema	50
85	Blanco	50	Blanco	5
	Crema	50		
	Rosado crema	10		
	Rojo crema	20		
	Amarillo	10		
	Crema púrpura	20		
86	Rojo	20	Blanco	5
	Púrpura crema	5		
	Rosado	5		
	Crema	5		
86	Púrpura claro	5	Crema	100
	Púrpura	100		

FDG, frecuencia dentro del grupo
CPPT, color primario de piel de tubérculo
CPCT, color primario de carne de tubérculo

Tabla 3. Correspondencia entre los grupos formados *a priori* y las clases resultantes de la partición (k-medias).

Grupo <i>a priori</i>	Accesión	Clase	Grupo <i>a priori</i>	Accesión	Clase	Grupo <i>a priori</i>	Accesión	Clase
1	Acc 4326	Clase 1	8B	Acc 4769	Clase 77	14	Acc 4603	Clase 45
	Acc 4336	Clase 52		Acc 4770	Clase 59		Acc 4624	Clase 47
	Acc 4345	Clase 59		Acc 4811	Clase 21		Acc 4655	Clase 45
	Acc 4430	Clase 9		Acc 4856	Clase 25		Acc 4672	Clase 56
	Acc 4434,1	Clase 56		Acc 770,1	Clase 18		Acc 4676	Clase 48
	Acc 4449	Clase 21		Acc 4514	Clase 57		Acc 4791	Clase 72
	Acc 4474	Clase 31		Acc 4523	Clase 36		Acc 4728	Clase 59
	Acc 4475	Clase 3		Acc 4583	Clase 76		Acc 4905	Clase 48
	Acc 4387	Clase 2		Acc 4658	Clase 47		Acc 4648	Clase 38
	Acc 4390	Clase 59		Acc 874,A	Clase 78		Acc 4551	Clase 3
	Acc 4394	Clase 51		Acc 4865	Clase 52		Acc 4639	Clase 33
	Acc 4398	Clase 54		Acc 4718	Clase 14		Acc 4634	Clase 53
	Acc 4416	Clase 1		Acc 4760	Clase 78		Acc 4545	Clase 21
	Acc 4394,1	Clase 39		Acc 4761	Clase 41		Acc 4591	Clase 40
2	Acc 434,A	Clase 10	9	Acc 4799	Clase 63	15	Acc 4592	Clase 39
	Acc 4332	Clase 48		Acc 4809	Clase 48		Acc 4645	Clase 31
	Acc 4350	Clase 25		Acc 4812	Clase 39		Acc 4626	Clase 81
	Acc 4352	Clase 59		Acc 4821	Clase 24		Acc 4584	Clase 60
	Acc 4431	Clase 5		Acc 4902	Clase 54		Acc 4598	Clase 21
	Acc 4435,2	Clase 20		Acc 4904	Clase 19		Acc 4547	Clase 55
	Acc 4472	Clase 30		Acc 4912	Clase 49		Acc 4510	Clase 38
	Acc 4482	Clase 13		Acc 4718,1	Clase 50		Acc 4632	Clase 64
	Acc 4396	Clase 32		Acc 4515	Clase 80		Acc 4650	Clase 69
	Acc 4404	Clase 1		Acc 4538	Clase 28		Acc 4650,A	Clase 32
	Acc 4411	Clase 72		Acc 4540	Clase 34		Acc 4712	Clase 45
	Acc 4417	Clase 1		Acc 4550	Clase 68		Acc 4798	Clase 31
	Acc 4418	Clase 1		Acc 4569	Clase 18		Acc 4852	Clase 22
	Acc 4420	Clase 63		Acc 4593	Clase 40		Acc 4860	Clase 41
Acc 4421	Clase 24	Acc 4665	Clase 30	Acc 4863	Clase 40			
Acc 4422,1	Clase 37	Acc 4659	Clase 80	Acc 4926	Clase 25			
Acc 4462	Clase 35	Acc 4719	Clase 11	Acc 4960,A	Clase 74			
Acc 4471	Clase 36	Acc 4810	Clase 25	Acc 5066	Clase 69			
3	Acc 4322	Clase 47	10	Acc 4826	Clase 12	19	Acc 5089	Clase 39
	Acc 4370	Clase 59		Acc 4830	Clase 42		Acc 5121	Clase 43
	Acc 4470	Clase 38		Acc 4862	Clase 17		Acc 4959	Clase 12
	Acc 4505	Clase 16		Acc 4931	Clase 67		Acc 4723	Clase 48
	Acc 4506	Clase 9		Acc 4519	Clase 64		Acc 4725	Clase 53
	Acc 4337	Clase 12		Acc 4574	Clase 56		Acc 4726	Clase 8
	Acc 4460	Clase 65		Acc 4578	Clase 60		Acc 4765	Clase 50
	Acc 4502	Clase 10		Acc 4582	Clase 72		Acc 4793	Clase 31
	Acc 4503	Clase 10		Acc 4804	Clase 33		Acc 4916	Clase 30
	Acc 4318	Clase 67		Acc 4869	Clase 24		Acc 4971	Clase 67
	Acc 4274	Clase 32		Acc 4654	Clase 72		Acc 4964	Clase 19
	Acc 4435,1	Clase 5		Acc 4682	Clase 52		Acc 4657	Clase 6
	Acc 4	Clase 20		Acc 4781	Clase 18		Acc 4671	Clase 47
	Acc 4527	Clase 10		Acc 4792	Clase 3		Acc 4691	Clase 80
Acc 4552	Clase 67	Acc 4800	Clase 80	Acc 4756	Clase 6			
Acc 4553	Clase 34	Acc 4833	Clase 3	Acc 4841	Clase 80			
Acc 4594	Clase 43	Acc 4654,A	Clase 61	Acc 4857	Clase 57			
Acc 4607	Clase 52	Acc 4871	Clase 31	Acc 4866	Clase 32			
Acc 4614	Clase 46	Acc 4653	Clase 72	Acc 4974	Clase 29			
Acc 4641	Clase 30	Acc 4992	Clase 73	Acc 841,1	Clase 47			
Acc 4563	Clase 29	Acc 4663	Clase 12	Acc 4643	Clase 58			
Acc 4868	Clase 31	Acc 4664	Clase 17	Acc 4651	Clase 33			
Acc 4872	Clase 46	Acc 4980	Clase 52	Acc 4673	Clase 54			
Acc 4873	Clase 75	Acc 4668	Clase 42	Acc 4979	Clase 54			
Acc 4874,1	Clase 21	Acc 4669	Clase 46	Acc 4685	Clase 11			
Acc 4929	Clase 4	Acc 4670	Clase 2	Acc 4687	Clase 27			
Acc 4616	Clase 48	Acc 4794	Clase 70	Acc 4688	Clase 51			
Acc 4633	Clase 7	Acc 4778	Clase 18	Acc 4604	Clase 7			
Acc 4638	Clase 13	Acc 4724	Clase 17	Acc 4617	Clase 27			
Acc 4606	Clase 56	Acc 4855	Clase 8	Acc 4986	Clase 81			
Acc 4612	Clase 36	Acc 4854	Clase 25	Acc 4573	Clase 12			
Acc 4613	Clase 74	Acc 4906	Clase 48	Acc 4579	Clase 77			
Acc 4576	Clase 22	Acc 4935	Clase 9	Acc 4628	Clase 59			
Acc 4577	Clase 56	Acc 4716	Clase 18	Acc 4635	Clase 36			
Acc 4542	Clase 47	Acc 4840	Clase 1	Acc 4627	Clase 63			
Acc 4580	Clase 40	Acc 4930	Clase 38	Acc 4631	Clase 54			
Acc 4590	Clase 21	Acc 4512	Clase 5	Acc 658,1	Clase 39			
Acc 4714	Clase 48	Acc 4567	Clase 48	Acc 38,A	Clase 31			
Acc 4762	Clase 36	Acc 4567,A	Clase 36	Acc 2821	Clase 12			

Grupo a priori	Accesión	Clase
31	Acc 3003	Clase 53
	Acc 3528	Clase 50
	Acc 3550	Clase 56
	Acc 3704	Clase 33
	Acc 203	Clase 12
	Acc 2912	Clase 53
	Acc 2791	Clase 1
	Acc 2229	Clase 9
	Acc 107	Clase 39
	Acc 107.A	Clase 31
	Acc 2351	Clase 9
	Acc 2360	Clase 52
	Acc 2260	Clase 38
	Acc 4376	Clase 52
	Acc 4383	Clase 59
	32	Acc 4384
Acc 4384,1		Clase 36
Acc 4369		Clase 50
33	Acc 4388	Clase 47
	Acc 4412	Clase 72
34	Acc 4413	Clase 39
	Acc 4401	Clase 11
35	Acc 4408	Clase 37
	Acc 4353	Clase 23
37	Acc 4362	Clase 56
	Acc 4501	Clase 55
38	Acc 4437	Clase 22
	Acc 4445	Clase 10
39	Acc 4446	Clase 27
	Acc 4452	Clase 3
41	Acc 4466	Clase 16
	Acc 105	Clase 45
	Acc 178	Clase 28
	Acc 255	Clase 56
42	Acc 1246	Clase 12
	Acc 2658,2	Clase 4
43	Acc 3013	Clase 12
	Acc 214	Clase 19
44	Acc 214,1	Clase 19
	Acc 268	Clase 58
45	Acc 305	Clase 80
	Acc 308	Clase 72
46	Acc 263	Clase 27
	Acc 27	Clase 68
47	Acc 39	Clase 68
	Acc 46,1	Clase 54
48	Acc 943	Clase 68
	Acc 1208,1	Clase 31
49	Acc 943,1	Clase 35
	Acc 38	Clase 40
50	Acc 61	Clase 57
	Acc 204	Clase 34
52A	Acc 1204	Clase 76
	Acc 1204,3	Clase 45
52B	Acc 1466	Clase 55
	Acc 3187	Clase 26
54	Acc 3560	Clase 74
	Acc 114,1	Clase 11
55	Acc 204,1	Clase 3
	Acc 1299	Clase 7
56	Acc 999,3	Clase 55
	Acc 357	Clase 56
57	Acc 16,2	Clase 3
	Acc 60	Clase 4
58	Acc 198,1	Clase 56
	Acc 1450,1	Clase 56
59	Acc 129	Clase 26
	Acc 1592	Clase 54
60	Acc 818,7	Clase 11
	Acc 404	Clase 3
61	Acc 1208	Clase 4
	Acc 140	Clase 6
62	Acc 4661	Clase 80

Grupo a priori	Accesión	Clase
52A	Acc 4836	Clase 38
	Acc 4759	Clase 46
	Acc 4802	Clase 52
	Acc 4820	Clase 12
	Acc 4829	Clase 36
	Acc 4823	Clase 46
	Acc 4767	Clase 31
	Acc 4900	Clase 53
	Acc 4730	Clase 49
	Acc 4785	Clase 56
	Acc 4666	Clase 56
	Acc 4899	Clase 22
	Acc 4835	Clase 8
	Acc 4949	Clase 31
	Acc 4933	Clase 72
	52B	Acc 4939
Acc 4713		Clase 47
Acc 5124		Clase 4
Acc 4787		Clase 48
Acc 4771		Clase 9
Acc 4777		Clase 74
Acc 4974.A		Clase 56
Acc 4987		Clase 74
Acc 4966		Clase 8
Acc 4949.A		Clase 72
Acc 4771,1		Clase 40
Acc 4875		Clase 21
Acc 4907		Clase 9
Acc 4931,1		Clase 29
Acc 5002		Clase 77
54		Acc 4692
	Acc 4934	Clase 46
	Acc 5076	Clase 26
	Acc 4831	Clase 9
	Acc 5124,1	Clase 2
	Acc 4984	Clase 43
	Acc 4374	Clase 43
	Acc 4453	Clase 3
	Acc 4467	Clase 47
	Acc 4468	Clase 35
	Acc 205,1	Clase 26
	Acc 216,1	Clase 9
	Acc 224	Clase 29
	Acc 262	Clase 67
	Acc 156	Clase 66
	Acc 4490	Clase 27
55	Acc 4500	Clase 25
	Acc 4255	Clase 44
	Acc 4260	Clase 46
	Acc 4313	Clase 24
	Acc 4268	Clase 44
	Acc 4272	Clase 49
	Acc 4269	Clase 39
	Acc 1204,5	Clase 52
	Acc 4275	Clase 21
	Acc 4278	Clase 31
	Acc 343,2	Clase 1
	Acc 4343	Clase 15
	Acc 4354	Clase 12
	Acc 4361	Clase 52
	Acc 4363	Clase 51
	Acc 4367	Clase 52
Acc 367,1	Clase 40	
Acc 370,2	Clase 27	
Acc 4372	Clase 12	
Acc 4375	Clase 43	
Acc 370,1	Clase 59	
Acc 4293	Clase 25	
Acc 4294	Clase 70	
Acc 4295	Clase 51	
Acc 4335	Clase 40	
Acc 4296	Clase 53	
Acc 4373	Clase 48	

Grupo a priori	Accesión	Clase
69	Acc 4325	Clase 57
	Acc 4311	Clase 31
70	Acc 311,1	Clase 23
	Acc 4312	Clase 63
71	Acc 4285	Clase 5
	Acc 4206	Clase 35
	Acc 4207	Clase 67
	Acc 4208	Clase 35
	Acc 4209	Clase 31
	Acc 4210	Clase 48
	Acc 4212	Clase 38
	Acc 4216	Clase 35
	Acc 4217	Clase 41
	Acc 4218	Clase 3
	Acc 4219	Clase 39
	Acc 4181	Clase 56
	Acc 4191	Clase 25
	Acc 4192	Clase 11
	Acc 4193	Clase 48
	Acc 4195	Clase 69
Acc 4196	Clase 45	
Acc 4199	Clase 30	
Acc 4200	Clase 30	
Acc 4201	Clase 79	
Acc 4204	Clase 80	
Acc 3811	Clase 34	
Acc 3856	Clase 10	
Acc 283,1	Clase 37	
Acc 4283	Clase 59	
Acc 4287	Clase 24	
74	Acc 4481,2	Clase 62
	Acc 4480,1	Clase 52
	Acc 4481,1	Clase 66
	Acc 4480	Clase 48
78	Acc 4864	Clase 21
	Acc 4938	Clase 46
79	Acc 5033	Clase 9
	Acc 5115	Clase 56
80	Acc 4220	Clase 47
	Acc 4221	Clase 56
	Acc 4222	Clase 67
	Acc 4223	Clase 67
	Acc 4223,1	Clase 71
	Acc 4223,2	Clase 39
	Acc 4231	Clase 25
	Acc 4233	Clase 31
	Acc 4234	Clase 48
	Acc 4235	Clase 79
	Acc 4235,9	Clase 52
	Acc 4237	Clase 25
	Acc 4238	Clase 67
	Acc 4246	Clase 71
	Acc 4250	Clase 3
	Acc 4258	Clase 24
Acc 4254	Clase 28	
Acc 4253	Clase 66	
Acc 4266	Clase 31	
Acc 4264	Clase 51	
Acc 4263	Clase 44	
Acc 4262	Clase 47	
86	Acc 4344,1	Clase 23
92	Acc 107	Clase 33
93	Acc 4305.A	Clase 23
	Acc 4305	Clase 40
94	Acc 4385	Clase 8
	Acc 4385,1	Clase 3
95	Acc 4391	Clase 42
	Acc 4391,1	Clase 68
96	Acc 4937	Clase 48
	Acc 4937,1	Clase 46
97	Acc 4962	Clase 43
	Acc 4962.A	Clase 40
98	Acc 4983	Clase 31
	Acc 4983.A	Clase 67

Al seleccionar únicamente las clases que quedaron definidas en 100% por color primario de piel (CPPT) y color primario de carne de tubérculo (CPCT), se observa mejor el grado de coincidencia o de divergencia entre los dos agrupamientos. Resulta más objetivo comparar clases cuyo porcentaje de ocurrencia de una modalidad de CPPT o CPCT o ambos fue de 100% con grupos *a priori* formados por presentar, supuestamente, el mismo color de piel o color primario de carne de tubérculo. De esta manera se identificaron 33 clases, agrupadas según la modalidad de CPPT y/o CPCT que predominaba en cada una de ellas (tabla 4).

Cada conjunto de clases que presentó la misma modalidad en el 100% se cotejó con la información contenida en la tabla 2 para los grupos *a priori* correspondientes a las accesiones componentes de las clases dadas, observables en el anexo 1. Así, el grupo CPPT amarillo de la tabla 4 está conformado por las clases 1 y 9, para las que en el anexo 1 se observa que las accesiones que las integran se dispersan en varios de los grupos *a priori*, a saber: grupos 1, 3, 4, 13A, 31, 52A, 52B, 57, 65 y 80, que son examinados finalmente en la tabla 2, y se observa que tales accesiones, agrupadas por tener un CPPT amarillo, fueron calificadas en el agrupamiento *a priori* como tubérculos de color rosado, rosado crema, crema, rojo crema, púrpura crema, rojo y púrpura.

Al confrontar el agrupamiento hecho *a priori* (tabla 2) con el que ha resultado de la partición (k-medias) (anexo 1), es evidente la no concordancia entre uno y otro (ta-

bla 3). Esto se puede explicar por el uso de descriptores diferentes en cada uno de los dos casos de caracterización, por el grado de subjetividad en la percepción de los caracteres y por el criterio seguido para el agrupamiento, que en el primer caso se basó en principios puramente empíricos, mientras que en este trabajo se basó en principios operacionales propios de los métodos estadísticos de partición.

Sin embargo, esta diferenciación no insinúa la exclusión mutua de estos dos tipos de criterio, puesto que el conocimiento integral del material biológico muchas veces se complementa con los patrones definidos por las herramientas estadísticas. A diferencia de las técnicas jerárquicas, en las de partición no es definitiva la ubicación de un objeto en un grupo (Díaz, 2002). En efecto, Franco *et al.* (1997b) explican que entre las limitantes de los métodos no jerárquicos se encuentra la especificación, obligatoria, del número y la composición de los grupos previa al análisis y que, a partir de grupos *a priori* diferentes, se pueden originar diferentes soluciones.

Cualquiera que sea la clasificación conseguida, independientemente del método, no debe olvidarse que se trata de un ejercicio exploratorio de los datos, de manera que se debe tener precaución con la perpetuación o estatización en el tiempo, en el espacio o en la población de los grupos o clases conformados con una determinada metodología y sobre unos datos particulares (Díaz, 2002).

Tabla 4. Clases comparables por características de piel y carne de tubérculo con el agrupamiento *a priori*.

Color primario de la piel de tubérculo					
Amarillo	Rosado	Rojo	Rojo-morado	Morado	Negruczo
Clase 1	Clase 25	Clase 23	Clase 27	Clase 39	Clase 13
Clase 9	Clase 42	Clase 49	Clase 30	Clase 40	Clase 18
	Clase 45	Clase 50	Clase 36	Clase 69	Clase 19
		Clase 51	Clase 57	Clase 77	Clase 20
		Clase 52	Clase 59		Clase 21
		Clase 64			Clase 60
					Clase 68

Color primario de carne de tubérculo		Color primario piel / carne del tubérculo	
Blanco	Amarillo	Rosado / Amarillo	Rosado / Crema
Clase 26	Clase 44	Clase 22	Clase 48
Clase 34			
Clase 55			

Como tales, los métodos de partición no se proponen reducir la cantidad de variables mediante combinaciones lineales, sino únicamente repartir los individuos en grupos que resultan bien definidos por las modalidades más frecuentes al interior de ellos; de esta manera, lo que el análisis arroja es una relación entre las modalidades y los grupos que definen, lejos de pretender inferencias con respecto a las variables. En este trabajo, cada clase quedó debidamente caracterizada con el porcentaje de aparición de las modalidades, tanto dentro de clases como en toda la muestra (anexo 2).

Conclusiones

Entre el agrupamiento hecho *a priori* y el obtenido mediante la aplicación de la metodología de partición no jerárquica de las k-medias, no existió coincidencia alguna, en términos de comparación dentro de los grupos formados en cada caso, así como tampoco se evidenció ninguna correspondencia entre las características del tubérculo y algunas características de la parte aérea de la planta.

Con el presente trabajo se logró un agrupamiento sistemático de la colección y un avance significativo en el conocimiento de las relaciones genéticas de este acervo que, al integrarse con lo obtenido en trabajos anteriores, se constituye en una base importante en el proceso de mejoramiento de la especie en el país.

Adicionalmente, se presenta una propuesta metodológica estadística novedosa, de fácil utilización y completa, para la organización de colecciones núcleos de germoplasma.

Anexo 1. Conformación de las 81 clases resultantes del análisis de partición (k-medias) para 435 accesiones, considerando variables de tubérculo y ubicación de cada accesión en los grupos *a priori* formados por Ochoa y Valbuena (1987).

Accesión	Grupos <i>a priori</i>	Accesión	Grupos <i>a priori</i>	Accesión	Grupos <i>a priori</i>
Clase 1 / 81					
1 Acc 4326	Gr 1	3 Acc 4833	Gr 12	1 Acc 4431	Gr 2
2 Acc 4416	Gr 1	4 Acc 4551	Gr 15	2 Acc 4435.1	Gr 6
3 Acc 4404	Gr 3	5 Acc 4452	Gr 38	3 Acc 4512	Gr 14
4 Acc 4417	Gr 3	6 Acc 204,1	Gr 47	4 Acc 4285	Gr 71
5 Acc 4418	Gr 3	7 Acc 16,2	Gr 48	Clase 6 / 81	
6 Acc 4840	Gr 13A	8 Acc 404	Gr 50	1 Acc 4657	Gr 21
7 Acc 2791	Gr 31	9 Acc 4453	Gr 54	2 Acc 4756	Gr 21
8 Acc 4343,2	Gr 65	10 Acc 4218	Gr 74	3 Acc 140	Gr 50
Clase 2 / 81					
1 Acc 4387	Gr 1	11 Acc 4250	Gr 85	Clase 7 / 81	
2 Acc 4670	Gr 13A	12 Acc 4385.1	Gr 94	1 Acc 4633	Gr 8A
3 Acc 5124,1	Gr 52B	Clase 4 / 81			
Clase 3 / 81					
1 Acc 4475	Gr 1	1 Acc 4929	Gr 8A	2 Acc 4604	Gr 24
2 Acc 4792	Gr 12	2 Acc 2658,2	Gr 39	3 Acc 1299	Gr 47
Clase 5 / 81					
Clase 8 / 81					
Clase 8 / 81					
1 Acc 4855	Gr 13A	3 Acc 60	Gr 48	1 Acc 4855	Gr 13A
2 Acc 4726	Gr 20	4 Acc 1208	Gr 50	2 Acc 4726	Gr 20
		5 Acc 5124	Gr 52A		

Literatura citada

- Bécue, M. y J. Valls. s.f. Manual de introducción a los métodos factoriales y clasificación con SPAD. En: Universitat Autònoma de Barcelona, Servei d'Estadística. http://einstein.uab.es/_c_serv_estadistica/Manuals/manualsSPAD.pdf; consulta: noviembre 2006.
- Centro Internacional de la Papa [CIP]. 1994. Descriptores de la papa para caracterización básica de colecciones nacionales. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [Corpoica]. 2004. Informe anual 2003. Documento inédito. Programa de recursos genéticos y biotecnología vegetal, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Díaz, L.G. 2002. Estadística multivariada: inferencia y métodos. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 529 p.
- Franco, J., J. Crossa, J. Díaz, S. Taba, J. Villaseñor y S.A. Eberhart. 1997b. A sequential clustering strategy for classifying gene bank accessions. *Crop Sci.* 37, 1656-1662.
- Hair, J.F., R.E. Anderson, R.L. Tatham y W.C. Black. 1998. *Multivariate data analysis*. 5th edition. Prentice Hall, New Jersey. 730 p.
- Hidalgo, R. 2003. Variabilidad genética y caracterización de especies vegetales. pp. 2-26. En: Franco, T. y R. Hidalgo (eds.). Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Boletín técnico IPGRI N° 8. International Plant Genetics Resources Institute (IPGRI). Cali, Colombia. 89 p.
- Ochoa, C. y Valbuena, I. 1989. Agrupamiento de la CCC ssp. *andigena* según características color de piel y color primario de carne de tubérculo. Documento inédito.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. 1998. *Conservación ex situ*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma. 16 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO] e International Plant Genetics Resources Institute [IPGRI]. 1994. Normas para bancos de genes. Dirección de producción y protección vegetal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) e International Plant Genetics Resources Institute (IPGRI), Roma. 15 p.
- Rao, R. y K.W. Riley. 1994. The use of biotechnology for conservation and utilization of plant genetic resources. *Plant Genet. Resources Newsl.* 97, 3-20.
- Vallejo, F.A. y E.I. Estrada. 2002. Mejoramiento genético de plantas. Universidad Nacional de Colombia, Palmira. 67 p.

	Accesión	Grupos a priori
	3	Acc 4835 Gr 52A
	4	Acc 4966 Gr 52A
	5	Acc 4385 Gr 94
Clase 9 / 81		
	1	Acc 4430 Gr 1
	2	Acc 4506 Gr 4
	3	Acc 4935 Gr 13A
	4	Acc 2229 Gr 31
	5	Acc 2351 Gr 31
	6	Acc 4771 Gr 52A
	7	Acc 4907 Gr 52B
	8	Acc 4831 Gr 52B
	9	Acc 216,1 Gr 57
	10	Acc 5033 Gr 80
Clase 10 / 81		
	1	Acc 4434,A Gr 1
	2	Acc 4502 Gr 5
	3	Acc 4503 Gr 5
	4	Acc 4527 Gr 7
	5	Acc 4445 Gr 37
	6	Acc 3856 Gr 76
Clase 11 / 81		
	1	Acc 4719 Gr 10
	2	Acc 4685 Gr 23
	3	Acc 4401 Gr 34
	4	Acc 114,1 Gr 47
	5	Acc 818,7 Gr 49
	6	Acc 4192 Gr 75
Clase 12 / 81		
	1	Acc 4337 Gr 5
	2	Acc 4826 Gr 10
	3	Acc 4663 Gr 13 A
	4	Acc 4959 Gr 19
	5	Acc 4573 Gr 26
	6	Acc 2821 Gr 29
	7	Acc 203 Gr 31
	8	Acc 1246 Gr 39
	9	Acc 3013 Gr 41
	10	Acc 4820 Gr 52A
	11	Acc 4354 Gr 65
	12	Acc 4372 Gr 66
Clase 13 / 81		
Clase 14 / 81		
	1	Acc 4718 Gr 9
Clase 15 / 81		
	1	Acc 4343 Gr 65
Clase 16 / 81		
	1	Acc 4505 Gr 4
	2	Acc 4466 Gr 38
Clase 17 / 81		
	1	Acc 4862 Gr 10
	2	Acc 4664 Gr 13A
	3	Acc 4724 Gr 13A
Clase 18 / 81		
	1	Acc 4770,1 Gr 8B
	2	Acc 4569 Gr 10
	3	Acc 4781 Gr 12
	4	Acc 4778 Gr 13A
	5	Acc 4716 Gr 13A
Clase 19 / 81		
	1	Acc 4904 Gr 9
	2	Acc 4964 Gr 20
	3	Acc 214 Gr 41
	4	Acc 214,1 Gr 41
Clase 20 / 81		
	1	Acc 4435,2 Gr 2
	2	Acc 4 Gr 6
Clase 21 / 81		
	1	Acc 4449 Gr 1
	2	Acc 4874,1 Gr 8A
	3	Acc 4590 Gr 8B
	4	Acc 4811 Gr 8B
	5	Acc 4545 Gr 15
	6	Acc 4598 Gr 17
	7	Acc 4875 Gr 52B
	8	Acc 4275 Gr 64
	9	Acc 4864 Gr 79

	Accesión	Grupos a priori
Clase 22 / 81		
	1	Acc 4576 Gr 8B
	2	Acc 4852 Gr 19
	3	Acc 4437 Gr 37
	4	Acc 4899 Gr 52A
Clase 23 / 81		
	1	Acc 4353 Gr 35
	2	Acc 4311,1 Gr 70
	3	Acc 4344,1 Gr 86
	4	Acc 4305,A Gr 93
Clase 21 / 81		
	1	Acc 4421 Gr 3
	2	Acc 4821 Gr 9
	3	Acc 4869 Gr 12
	4	Acc 4313 Gr 62
	5	Acc 4287 Gr 77
	6	Acc 4258 Gr 85
Clase 25 / 81		
	1	Acc 4350 Gr 2
	2	Acc 4856 Gr 8B
	3	Acc 4810 Gr 10
	4	Acc 4854 Gr 13A
	5	Acc 4926 Gr 19
	6	Acc 4500 Gr 59
	7	Acc 4293 Gr 67
	8	Acc 4191 Gr 75
	9	Acc 4231 Gr 85
	10	Acc 4237 Gr 85
Clase 26 / 81		
	1	Acc 3187 Gr 47
	2	Acc 129 Gr 49
	3	Acc 5076 Gr 52B
	4	Acc 205,1 Gr 57
Clase 27 / 81		
	1	Acc 4687 Gr 23
	2	Acc 4617 Gr 24
	3	Acc 4446 Gr 37
	4	Acc 263 Gr 42
	5	Acc 4490 Gr 59
	6	Acc 4370,2 Gr 66
Clase 28 / 81		
	1	Acc 4538 Gr 10
	2	Acc 178 Gr 39
	3	Acc 4254 Gr 85
Clase 29 / 81		
	1	Acc 4563 Gr 8A
	2	Acc 4974 Gr 21
	3	Acc 4931,1 Gr 52B
	4	Acc 224 Gr 57
Clase 30 / 81		
	1	Acc 4472 Gr 2
	2	Acc 4641 Gr 7
	3	Acc 4665 Gr 10
	4	Acc 4916 Gr 20
	5	Acc 4199 Gr 75
	6	Acc 4200 Gr 75
Clase 31 / 81		
	1	Acc 4474 Gr 1
	2	Acc 4868 Gr 8A
	3	Acc 4871 Gr 12
	4	Acc 4960 Gr 13B
	5	Acc 4645 Gr 16
	6	Acc 4798 Gr 19
	7	Acc 4793 Gr 20
	8	Acc 38,A Gr 29
	9	Acc 107,A Gr 31
	10	Acc 1208,1 Gr 44
	11	Acc 4767 Gr 52A
	12	Acc 4949 Gr 52A
	13	Acc 4278 Gr 64
	14	Acc 4311 Gr 70
	15	Acc 4209 Gr 74
	16	Acc 4233 Gr 85
	17	Acc 4266 Gr 85
	18	Acc 4983 Gr 98
Clase 32 / 81		
	1	Acc 4396 Gr 3
	2	Acc 4274 Gr 6
	3	Acc 650,A Gr 18

	Accesión	Grupos a priori
	4	Acc 4866 Gr 21
Clase 33 / 81		
	1	Acc 4804 Gr 12
	2	Acc 4639 Gr 15
	3	Acc 4651 Gr 22
	4	Acc 3704 Gr 31
	5	Acc 107 Gr 92
Clase 34 / 81		
	1	Acc 4553 Gr 7
	2	Acc 4540 Gr 10
	3	Acc 204 Gr 46
	4	Acc 3811 Gr 76
Clase 35 / 81		
	1	Acc 4462 Gr 3
	2	Acc 943,1 Gr 44
	3	Acc 4692 Gr 52B
	4	Acc 4468 Gr 55
	5	Acc 4206 Gr 74
	6	Acc 4208 Gr 74
	7	Acc 4216 Gr 74
Clase 36 / 81		
	1	Acc 4471 Gr 3
	2	Acc 4612 Gr 8A
	3	Acc 4762 Gr 8B
	4	Acc 4523 Gr 9
	5	Acc 4963 Gr 13B
	6	Acc 4567,A Gr 14
	7	Acc 4635 Gr 27
	8	Acc 4384,1 Gr 32
	9	Acc 4829 Gr 52A
Clase 37 / 81		
	1	Acc 4422,1 Gr 3
	2	Acc 4408 Gr 34
	3	Acc 4283,1 Gr 77
Clase 38 / 81		
	1	Acc 4470 Gr 4
	2	Acc 4930 Gr 13A
	3	Acc 4648 Gr 14
	4	Acc 4510 Gr 18
	5	Acc 2260 Gr 31
	6	Acc 4836 Gr 52A
	7	Acc 4212 Gr 74
Clase 39 / 81		
	1	Acc 4394,1 Gr 1
	2	Acc 4812 Gr 9
	3	Acc 4592 Gr 16
	4	Acc 5089 Gr 19
	5	Acc 2658,1 Gr 29
	6	Acc 107 Gr 31
	7	Acc 4413 Gr 33
	8	Acc 4269 Gr 63
	9	Acc 4219 Gr 74
	10	Acc 4223,2 Gr 85
Clase 40 / 81		
	1	Acc 4580 Gr 8B
	2	Acc 4593 Gr 10
	3	Acc 4591 Gr 15
	4	Acc 4863 Gr 19
	5	Acc 38 Gr 45
	6	Acc 4771,1 Gr 52A
	7	Acc 4367,1 Gr 65
	8	Acc 4335 Gr 68
	9	Acc 4305 Gr 93
	10	Acc 4962,A Gr 97
Clase 41 / 81		
	1	Acc 4761 Gr 9
	2	Acc 4860 Gr 19
	3	Acc 4217 Gr 74
Clase 42 / 81		
	1	Acc 4830 Gr 10
	2	Acc 4668 Gr 13A
	3	Acc 4391 Gr 95
Clase 43 / 81		
	1	Acc 4594 Gr 7
	2	Acc 5121 Gr 19
	3	Acc 4984 Gr 52B
	4	Acc 4374 Gr 54
	5	Acc 4375 Gr 66

	Accesión	Grupos a priori
	6	Acc 4962 Gr 97
Clase 44 / 81		
	1	Acc 4255 Gr 61
	2	Acc 4268 Gr 62
	3	Acc 4263 Gr 85
Clase 45 / 81		
	1	Acc 4603 Gr 14
	2	Acc 4655 Gr 14
	3	Acc 4712 Gr 19
	4	Acc 105 Gr 39
	5	Acc 1204,3 Gr 46
	6	Acc 4196 Gr 75
Clase 46 / 81		
	1	Acc 4614 Gr 7
	2	Acc 4872 Gr 8A
	3	Acc 4669 Gr 13A
	4	Acc 4759 Gr 52A
	5	Acc 4823 Gr 52A
	6	Acc 4939 Gr 52A
	7	Acc 4934 Gr 52B
	8	Acc 4260 Gr 61
	9	Acc 4938 Gr 79
	10	Acc 4937.1 Gr 96
Clase 47 / 81		
	1	Acc 4322 Gr 4
	2	Acc 4542 Gr 8B
	3	Acc 4658 Gr 9
	4	Acc 4624 Gr 14
	5	Acc 4671 Gr 21
	6	Acc 4841,1 Gr 21
	7	Acc 4388 Gr 33
	8	Acc 4713 Gr 52A
	9	Acc 4467 Gr 55
	10	Acc 4220 Gr 85
	11	Acc 4262 Gr 85
Clase 48 / 81		
	1	Acc 4332 Gr 2
	2	Acc 4616 Gr 8A
	3	Acc 4714 Gr 8B
	4	Acc 4809 Gr 9
	5	Acc 4906 Gr 13A
	6	Acc 4567 Gr 14
	7	Acc 4676 Gr 14
	8	Acc 4905 Gr 14
	9	Acc 4723 Gr 20
	10	Acc 4787 Gr 52A
	11	Acc 4373 Gr 69
	12	Acc 4210 Gr 74
	13	Acc 4193 Gr 75
	14	Acc 4480 Gr 78
	15	Acc 4234 Gr 85
	16	Acc 4937 Gr 96
Clase 49 / 81		
	1	Acc 4912 Gr 9
	2	Acc 4730 Gr 52A
	3	Acc 4272 Gr 63
Clase 50 / 81		
	1	Acc 4718,1 Gr 9
	2	Acc 4765 Gr 20
	3	Acc 3528 Gr 31
	4	Acc 4369 Gr 33
Clase 51 / 81		
	1	Acc 4394 Gr 1
	2	Acc 4688 Gr 23
	3	Acc 4363 Gr 65
	4	Acc 4295 Gr 68
	5	Acc 4264 Gr 85
Clase 52 / 81		
	1	Acc 4336 Gr 1
	2	Acc 4607 Gr 7
	3	Acc 4865 Gr 9
	4	Acc 4682 Gr 12
	5	Acc 4980 Gr 13A
	6	Acc 2360 Gr 31
	7	Acc 4376 Gr 32
	8	Acc 4802 Gr 52A
	9	Acc 1204,5 Gr 63

	Accesión	Grupos a priori
	10	Acc 4361 Gr 65
	11	Acc 4367 Gr 65
	12	Acc 4480,1 Gr 78
	13	Acc 4235,9 Gr 85
Clase 53 / 81		
	1	Acc 4634 Gr 15
	2	Acc 4725 Gr 20
	3	Acc 3003 Gr 31
	4	Acc 2912 Gr 31
	5	Acc 4900 Gr 52A
	6	Acc 4296 Gr 69
Clase 54 / 81		
	1	Acc 4398 Gr 1
	2	Acc 4902 Gr 9
	3	Acc 4673 Gr 22
	4	Acc 4979 Gr 22
	5	Acc 4631 Gr 28
	6	Acc 46,1 Gr 43
	7	Acc 1592 Gr 49
Clase 55 / 81		
	1	Acc 4547 Gr 17
	2	Acc 4501 Gr 35
	3	Acc 1466 Gr 46
	4	Acc 999,3 Gr 47
Clase 56 / 81		
	1	Acc 4434,1 Gr 1
	2	Acc 4606 Gr 8A
	3	Acc 4577 Gr 8B
	4	Acc 4574 Gr 11
	5	Acc 4672 Gr 14
	6	Acc 3550 Gr 31
	7	Acc 4362 Gr 35
	8	Acc 255 Gr 39
	9	Acc 357 Gr 48
	10	Acc 198,1 Gr 48
	11	Acc 1450,1 Gr 48
	12	Acc 4785 Gr 52A
	13	Acc 4666 Gr 52A
	14	Acc 4974,A Gr 52A
	15	Acc 4181 Gr 75
	16	Acc 5115 Gr 80
	17	Acc 4221 Gr 85
Clase 57 / 81		
	1	Acc 4514 Gr 9
	2	Acc 4857 Gr 21
	3	Acc 4384 Gr 32
	4	Acc 61 Gr 45
	5	Acc 4325 Gr 69
Clase 58 / 81		
	1	Acc 4643 Gr 22
	2	Acc 268 Gr 42
Clase 61 / 81		
	1	Acc 4345 Gr 1
	2	Acc 4390 Gr 1
	3	Acc 4352 Gr 2
	4	Acc 4370 Gr 4
	5	Acc 4770 Gr 8B
	6	Acc 4728 Gr 14
	7	Acc 4628 Gr 27
	8	Acc 4383 Gr 32
	9	Acc 4370,1 Gr 66
	10	Acc 4283 Gr 77
Clase 62 / 81		
	1	Acc 4578 Gr 12
	2	Acc 4584 Gr 17
Clase 63 / 81		
	1	Acc 4654,A Gr 12
Clase 64 / 81		
	1	Acc 4481,2 Gr 78
Clase 63 / 81		
	1	Acc 4420 Gr 3
	2	Acc 4799 Gr 9
	3	Acc 4627 Gr 28
	4	Acc 4312 Gr 70
Clase 65 / 81		
	1	Acc 4519 Gr 11
	2	Acc 4632 Gr 18

	Accesión	Grupos a priori
Clase 66 / 81		
	1	Acc 156 Gr 57
	2	Acc 4481,1 Gr 78
	3	Acc 4253 Gr 85
Clase 67 / 81		
	1	Acc 4318 Gr 6
	2	Acc 4552 Gr 7
	3	Acc 4931 Gr 10
	4	Acc 4971 Gr 20
	5	Acc 262 Gr 57
	6	Acc 4207 Gr 74
	7	Acc 4222 Gr 85
	8	Acc 4223 Gr 85
	9	Acc 4238 Gr 85
	10	Acc 4983,A Gr 98
Clase 68 / 81		
	1	Acc 4550 Gr 10
	2	Acc 27 Gr 43
	3	Acc 39 Gr 43
	4	Acc 943 Gr 44
	5	Acc 4391.1 Gr 95
Clase 69 / 81		
	1	Acc 4650 Gr 18
	2	Acc 5066 Gr 19
	3	Acc 4195 Gr 75
Clase 70 / 81		
	1	Acc 4794 Gr 13A
	2	Acc 4294 Gr 67
Clase 71 / 81		
	1	Acc 4223,1 Gr 85
	2	Acc 4246 Gr 85
Clase 72 / 81		
	1	Acc 4411 Gr 3
	2	Acc 4582 Gr 12
	3	Acc 4654 Gr 12
	4	Acc 4653 Gr 13A
	5	Acc 4791 Gr 14
	6	Acc 4412 Gr 33
	7	Acc 308 Gr 42
	8	Acc 4933 Gr 52
	9	Acc 949,A Gr 52A
Clase 73 / 81		
	1	Acc 4992 Gr 13A
Clase 74 / 81		
	1	Acc 4613 Gr 8A
	2	Acc 4960,A Gr 19
	3	Acc 3560 Gr 47
	4	Acc 4777 Gr 52A
	5	Acc 4987 Gr 52A
Clase 75 / 81		
	1	Acc 4873 Gr 8A
Clase 76 / 81		
	1	Acc 4583 Gr 9
	2	Acc 1204 Gr 46
Clase 77 / 81		
	1	Acc 4769 Gr 8B
	2	Acc 4579 Gr 26
	3	Acc 5002 Gr 52B
Clase 78 / 81		
	1	Acc 4874,A Gr 9
	2	Acc 4760 Gr 9
Clase 79 / 81		
	1	Acc 4201 Gr 75
	2	Acc 4235 Gr 85
Clase 80 / 81		
	1	Acc 4515 Gr 10
	2	Acc 4659 Gr 10
	3	Acc 4800 Gr 12
	4	Acc 4691 Gr 21
	5	Acc 4841 Gr 21
	6	Acc 305 Gr 42
	7	Acc 4661 Gr 52A
	8	Acc 4204 Gr 75
Clase 81 / 81		
	1	Acc 4626 Gr 16
	2	Acc 4986 Gr 24

Anexo 2. Caracterización de las 81 clases del análisis de partición por características de tubérculo.

Variables*	MC	FMETM (%)	FMDC (%)
Clase 1 / 81			
CSPT	Morado	8,28	100
CPPT	Amarillo	19,77	100
ICPP	Intermedio	37,47	100
Clase 2 / 81			
CSPT	Morado	8,28	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
Clase 3 / 81			
CSPT	Morado	8,28	100
ICPP	Pálido	26,90	100
CPPT	Amarillo	19,77	91,6
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	83,3
ICPP	Intermedio	37,47	0
CSPT	Amarillo	41,38	
Clase 4 / 81			
CSPT	Morado	8,28	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
ICPP	Pálido	26,90	100
CPCT	Blanco	10,11	60
Clase 5 / 81			
CSPT	Rosado	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
Clase 6 / 81			
CSPT	Rosado	7,36	100
PO	Profundo	11,26	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
Clase 7 / 81			
CSPT	Rosado	7,36	100
CPPT	Amarillo	19,77	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
CPCT	Amarillo	5,98	66,6
Clase 8 / 81			
CSPT	Rosado	7,36	80
Clase 9 / 81			
CSPT	Rosado	7,36	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
FGT	Ovalado	46,21	100
PO	Superficial	26,67	70
ICPP	Pálido	26,90	70
CSPT	Amarillo	41,38	0
Clase 10 / 81			
CSPT	Rosado	7,36	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
CPPT	Amarillo	19,77	83,3
FGT	Oblongo	19,77	83,3
Clase 11 / 81			
CSPT	Rojo-morado	4,14	100
CPPT	Amarillo	19,77	83,3
DCSP	Manchas dispersas	28,97	83,3
Clase 12 / 81			
CSPT	Rojo-morado	4,14	91,6
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
CPPT	Amarillo	19,77	66,6
ICPP	Pálido	26,90	66,6
CSPT	Amarillo	41,38	0
Clase 13 / 81			
DCSP	Alrededor de los ojos	2,30	100
CPPT	Negruzco	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
Clase 14 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 15 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 16 / 81			
DCSP	Alrededor de los ojos	2,30	100
CSPT	Morado	8,28	100
Clase 17 / 81			
DCSP	Alrededor de los ojos	2,30	100
Clase 18 / 81			
DCSP	En las cejas	5,98	100
CPPT	Negruzco	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
FGT	Comprimido	25,29	100
Clase 19 / 81			
CPPT	Negruzco	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
CSPT	Manchas salpicadas	20,46	100
DCSP	Ausente	20,46	100
Clase 20 / 81			
DCSP	En los ojos	6,21	100
CPPT	Negruzco	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
CSPT	Blanco crema	9,20	100
Clase 21 / 81			
CPPT	Negruzco	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
FGT	Comprimido	25,29	66,6
Clase 22 / 81			
CPCT	Amarillo	5,98	100
CSPT	Naranja	6,21	100
CPPT	Rosado	16,55	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
ICPP	Oscuro	27,36	100
Clase 23 / 81			
CPPT	Rojo	8,51	100
CSPT	Naranja	6,21	75
Clase 24 / 81			
CSPT	Naranja	6,21	100
Clase 25 / 81			
CSPT	Naranja	6,21	90
CPPT	Rosado	16,55	100
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	90
ICPP	Oscuro	27,36	90
CSPT	Amarillo	41,38	0
Clase 26 / 81			
DCSP	En los ojos	6,21	100
CSPT	Blanco-crema	9,20	100
CPCT	Blanco	10,11	100
ICPP	Pálido	26,90	100
Clase 27 / 81			
DCSP	En los ojos	6,21	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	100
CSPT	Amarillo	41,38	100
CPCT	Crema	57,01	0
PO	Superficial	26,67	90
DCSP	Manchas dispersas	28,97	90
PO	Medio	61,61	10
Clase 28 / 81			
DCSP	En los ojos	6,21	100
Clase 29 / 81			
DCSP	En los ojos	6,21	100
ICPP	Pálido	26,90	100
Clase 30 / 81			
FGT	Oblongo	19,77	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	100
DCSP	Manchas dispersas	28,97	100
ICPP	Intermedio	37,47	100
CSPT	Amarillo	41,38	100
Clase 31 / 81			
DCSP	Manchas dispersas	28,97	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	94,4
CSPT	Amarillo	41,38	88,9
FGT	Ovalado	46,21	83,3
Clase 32 / 81			
PO	Profundo	11,26	100
DCSP	Como anteojos	15,17	100
Clase 33 / 81			
DCSP	Como anteojos	15,17	100
ICPP	Pálido	26,90	100
Clase 34 / 81			
CPCT	Blanco	10,11	100
DCSP	Como anteojos	15,17	100
Clase 35 / 81			
DCSP	Como anteojos	15,17	100
CSPT	Amarillo	41,38	100
Clase 36 / 81			
DCSP	Como anteojos	15,17	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	100
CSPT	Amarillo	41,38	100
ICPP	Ausente	37,47	88,9
Clase 37 / 81			
DCSP	Manchas salpicadas	20,92	100
Clase 38 / 81			
CSPT	Blanco-crema	9,20	85,7
CPCT	Blanco	10,11	71,4
CPPT	Morado	18,85	85,7
DCSP	Como anteojos	15,17	71,4
FGT	Oblongo	19,77	71,4
Clase 39 / 81			
CPPT	Morado	18,85	100
CPCT	Crema	57,01	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	0
CPCT	Amarillo claro	25,06	0
FGT	Comprimido	25,29	0
Clase 40 / 81			
CPPT	Morado	18,85	100
FGT	Comprimido	25,29	90
DCSP	Como anteojos	15,17	70
CSPT	Amarillo	41,38	100
ICPP	Oscuro	27,36	70
Clase 41 / 81			
DCSP	En las cejas	5,98	100
CSPT	Blanco-crema	9,20	100
Clase 42 / 81			
DCSP	En las cejas	5,98	100
CPPT	Rosado	16,55	100
Clase 43 / 81			
DCSP	En las cejas	5,98	100
CSPT	Amarillo	41,38	100
Clase 44 / 81			
CPCT	Amarillo	5,98	100
DCSP	En las cejas	5,98	100
Clase 45 / 81			
PO	Profundo	11,26	100
CPPT	Rosado	16,55	100
PO	Medio	61,61	0
Clase 46 / 81			
DCSP	Ausente	20,46	100
CSPT	Ausente	20,46	100
CPPT	Rosado	16,55	90
ICPP	Oscuro	27,36	100
ICPP	Intermedio	37,47	0
CSPT	Amarillo	41,38	0
Clase 47 / 81			
FGT	Oblongo	19,77	100
CPPT	Rosado	16,55	90,9
CSPT	Amarillo	41,38	90,9
DCSP	Manchas dispersas	28,97	72,7
FGT	Ovalado	46,21	0
Clase 48 / 81			
CPPT	Rosado	16,55	100
DCSP	Manchas dispersas	28,97	100
CSPT	Amarillo	41,38	100
FGT	Ovalado	46,21	100
DCSP	Ausente	20,46	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	100
FGT	Comprimido	25,29	100
CPCT	Crema	57,01	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	0

Variables*	MC	FMETM (%)	FMDc (%)
CPCT	Amarillo claro	25,06	0
FGT	Comprimido	25,29	0
Clase 49 / 81			
DCSP	En los ojos	6,21	100
CPPT	Rojo	8,51	100
Clase 50 / 81			
CPPT	Rojo	8,51	100
DCSP	Manchas dispersas	28,97	100
Clase 51 / 81			
CPPT	Rojo	8,51	100
DCSP	Como anteojos	15,17	100
Clase 52 / 81			
CPPT	Rojo	8,51	100
CSPT	Ausente	20,46	100
DCSP	Ausente	20,46	100
ICPP	Intermedio	37,47	76,9
CSPT	Amarillo	41,38	0
Clase 53 / 81			
CPCT	Amarillo	5,98	83,3
CPPT	Rojo-morado	24,60	83,3
CSPT	Amarillo	41,38	100
CPCT	Crema	57,01	0
Clase 54 / 81			
CPCT	Amarillo	5,98	85,7
DCSP	Ausente	20,46	85,7
CSPT	Ausente	20,46	85,7
CPCT	Crema	57,01	0
Clase 55 / 81			
CPCT	Blanco	10,11	100
DCSP	Ausente	20,46	100
CSPT	Ausente	20,46	100
Clase 56 / 81			
CSPT	Ausente	20,46	100
DCSP	Ausente	20,46	100
CPPT	Amarillo	19,77	88,2
ICPP	Pálido	26,90	58,8
CPPT	Rojo-morado	24,60	0
ICPP	Oscuro	27,36	0
DCSP	Manchas dispersas	28,97	0
CSPT	Amarillo	41,38	0
Clase 57 / 81			
CSPT	Ausente	20,46	100
FGT	Ausente	5,52	100
CPPT	Morado	18,85	90
ICPP	Pálido	26,90	80
Clase 58 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 59 / 81			
DCSP	Ausente	20,46	100
CSPT	Ausente	20,46	100
CPPT	Rojo-morado	24,60	100
ICPP	Intermedio	37,47	80
CSPT	Amarillo	41,38	0

Variables*	MC	FMETM (%)	FMDc (%)
Clase 60 / 81			
FRT	Concertinado	2,30	100
FGT	Ausente	5,52	100
CPPT	Negruzco	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
FRT	Ausente	94,48	0
Clase 61 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 62 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 63 / 81			
FGT	Ausente	5,52	100
FRT	Concertinado	2,30	75
PO	Profundo	11,26	75
FRT	Ausente	94,48	0
Clase 64 / 81			
FRT	Concertinado	2,30	100
FGT	Ausente	5,52	100
CPPT	Rojo	8,51	100
FRT	Ausente	94,48	0,00
Clase 65 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 66 / 81			
FRT	Fusiforme	2,99	100
FGT	Ausente	5,52	100
DCSP	Ausente	20,46	100
CSPT	Ausente	20,46	100
CPCT	Amarillo	5,98	66,6
FRT	Ausente	94,48	0
Clase 67 / 81			
FRT	Fusiforme	2,99	100
CSCT	Morado	11,95	100
CSCT	Ausente	88,05	0
DCSC	Ausente	88,05	0
DCSP	Manchas dispersas	28,97	80
FGT	Ovalado	46,21	0
FRT	Ausente	94,48	0
Clase 68 / 81			
DCSC	Anillo vascular angosto	5,29	100
CPPT	Negruzco	7,36	100
ICPP	Ausente	8,28	100
CSCT	Morado	11,95	100
FGT	Comprimido	25,29	100
DCSC	Ausente	88,05	0
CSCT	Ausente	88,05	0
Clase 69 / 81			
DCSC	Anillo vascular angosto	5,29	100
PO	Profundo	11,26	100
CSCT	Morado	11,95	100
CPPT	Morado	18,85	100
DCSC	Ausente	88,05	0
CSCT	Ausente	88,05	0

Variables*	MC	FMETM (%)	FMDc (%)
Clase 70 / 81			
DCSC	Anillo vascular angosto	5,29	100
CSPT	Morado	8,28	100
Clase 71 / 81			
DCSC	Anillo vascular angosto	5,29	100
Clase 72 / 81			
DCSC	Anillo vascular angosto	5,29	100
CSCT	Morado	11,95	100
ICPP	Oscuro	27,36	100
CPPT	Morado	18,85	66,6
DCSP	Manchas dispersas	28,97	77,7
CSPT	Blanco-crema	9,20	44,4
DCSC	Ausente	88,05	0
CSCT	Ausente	88,05	0
Clase 73 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 74 / 81			
DCSC	Pocas manchas	2,76	100
Clase 75 / 81			
Una sola accesión componente			
Clase 76 / 81			
DCSC	Pocas manchas	2,76	100,00
CSPT	Blanco-crema	9,20	100,00
Clase 77 / 81			
DCSC	Pocas manchas	2,76	100,00
DCSP	En las cejas	5,98	100,00
CSCT	Morado	11,95	100,00
CPPT	Morado	18,85	100,00
CSCT	Ausente	88,05	0,00
DCSC	Ausente	88,05	0,00
Clase 78 / 81			
DCSC	Anillo vascular amplio	2,99	100,00
DCSP	En las cejas	5,98	100,00
CSPT	Blanco-crema	9,20	100,00
Clase 79 / 81			
DCSC	Anillo vascular amplio	2,99	100,00
Clase 80 / 81			
DCSC	Anillo vascular amplio	2,99	87,50
CSCT	Morado	11,95	100,00
CPPT	Morado	18,85	75,00
DCSP	Manchas dispersas	28,97	87,50
ICPP	Oscuro	27,36	75,00
DCSC	Ausente	88,05	0,00
CSCT	Ausente	88,05	0,00
Clase 81 / 81			
DCSC	Anillo vascular amplio	2,99	100,00

* Siglas de acuerdo con la tabla 1.

MC, modalidad característica.

FMETM (%), frecuencia de la modalidad en toda la muestra.

FMDc (%), frecuencia de la modalidad dentro de la clase.