

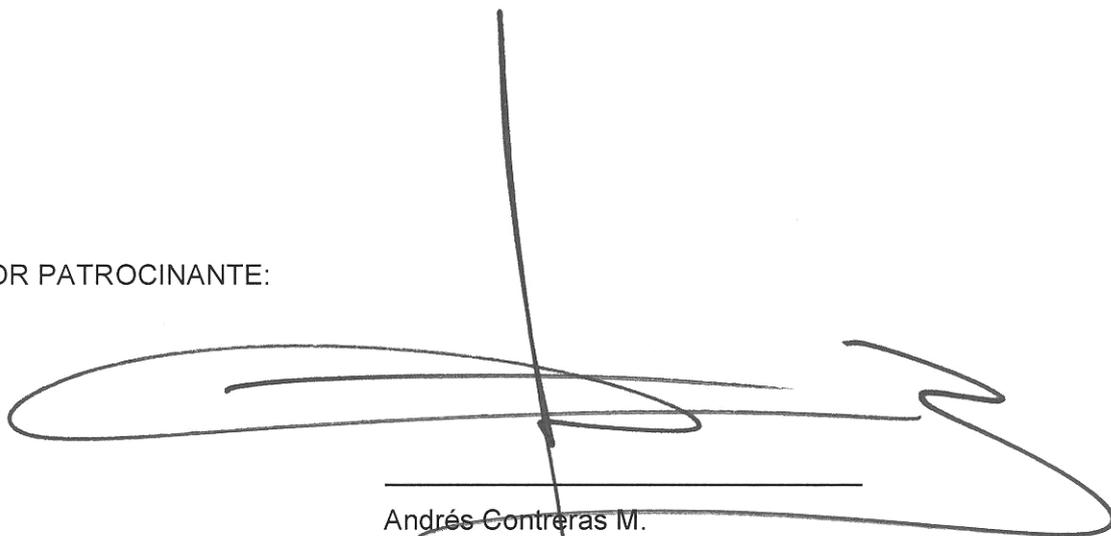
**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA DE AGRONOMIA**

**Determinación de Calidad Culinaria y Organoléptica de 50  
Variedades de Papa Nativa Originaria de Chiloé.**

Tesis presentada como  
requisito para optar al grado  
de Licenciado en Agronomía.

**Daniela Carolina Durán Ivanoff**  
Valdivia – Chile  
2007

PROFESOR PATROCINANTE:



Andrés Contreras M.

Ing. Agrónomo

Inst. De Producción y Sanidad Vegetal.

PROFESORES INFORMANTES:



Marcia Costa L.

Ing. Civil Bioquímico

Inst. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos



Emilio Teixido M.

Químico

Inst. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

A mis papás  
Hugo y Danka

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer en primer lugar al profesor patrocinante de esta tesis, Don Andrés Contreras, por depositar su confianza en mí para la realización de este trabajo. Y además, a todos aquellos que directa o indirectamente hicieron posible culminar con éxito esta etapa, especialmente

- Al personal del laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias quienes colaboraron en la parte práctica de esta investigación.
- Al personal de la Estación Experimental Santa Rosa, especialmente a Don Eusebio, quien ayudó de forma desinteresada en la realización de esta tesis.
- A los profesores Andrea Báez, Ricardo Fuentes e Ignacio López, quienes colaboraron en la parte estadística de este trabajo.
- Quiero agradecer a Don David Namhías y su Señora Elena, que a pesar de no conocerme me dieron la posibilidad de estudiar y ser una profesional.
- A todos aquellos que me acompañaron en este largo camino, a los presentes y a los que están lejos, pero enviándome su apoyo desde la distancia. A todos ustedes, amigos, les doy las más infinitas gracias por soportar más de un mal rato durante estos años, en especial a Juane, un amigo a prueba de todo, gracias por creer en mí y levantarme cada vez que caí.
- Finalmente, debo agradecer a mi familia, principalmente a mis papás, quienes durante 19 años han educado a cuatro hijos en la universidad. Con este trabajo culmina también una etapa para ellos, se que ha sido difícil, pero estoy segura que su esfuerzo se ve retribuido con creces al ver a todos sus hijos profesionales. Gracias.

## INDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Calidad en papas	3
2.2	Calidad de papa consumo	4
2.2.1	Apariencia del tubérculo	4
2.2.1.1	Forma del tubérculo	4
2.2.1.2	Color de la piel	4
2.2.1.3	Color de la pulpa	5
2.2.1.4	Textura de la piel	6
2.2.1.5	Características de los ojos	6
2.2.2	Composición química	6
2.2.2.1	Carbohidratos totales	7
2.2.2.2	Almidón	7
2.2.2.3	Azúcares totales	8
2.2.2.3.1	Azúcares reductores	8
2.2.2.4	Materia seca	9
2.2.2.4.1	Determinación de la materia seca	10
2.2.2.5	Factores que hacen variar la composición química del tubérculo	11
2.2.3	Peso específico	12
2.2.3.1	Factores que hacen variar el peso específico	13
2.2.4	Calidad culinaria	14
2.2.4.1	Propiedades culinarias y físicas de papas cocidas	15
2.2.4.1.1	Desintegración	15
2.2.4.1.2	Descoloramiento	15

Capítulo		Página
2.2.4.1.3	Color de la pulpa post cocción	16
2.2.4.2	Propiedades organolépticas	16
2.2.4.2.1	Sabor y olor en papas	16
2.2.4.2.2	Textura	17
2.2.4.2.3	Dureza	18
2.2.4.2.4	Sequedad	19
2.2.4.2.5	Harinosidad	19
2.2.4.2.6	Estructura del grano	19
2.2.4.3	Factores que afectan las propiedades culinarias y organolépticas en papas para consumo	20
2.2.4.4	Tipos de consumo de papas cocidas	23
2.2.4.5	Características físicas y organolépticas de productos fritos	26
2.2.4.5.1	Coloración	28
2.2.4.5.2	Contenido de aceite	29
2.2.4.5.3	Textura	30
2.2.4.6	Factores que afectan la calidad física y organoléptica de productos fritos	31
2.3	Efecto del almacenamiento en la calidad de las papas	31
2.4	Metodología para la evaluación sensorial	33
3	MATERIAL Y METODO	36
3.1	Muestras analizadas	36
3.2	Época de cosecha y forma de almacenamiento de las muestras	36
3.3	Descripción morfológica de las variedades a analizar	37
Capítulo		Página
3.3.1	Diseño experimental	39
3.3.2	Análisis estadístico	39
3.4	Peso específico	39

3.4.1	Diseño experimental	39
3.4.1.2	Procedimiento para la determinación	39
3.4.2	Análisis estadístico	40
3.5	Materia seca	40
3.5.1	Procedimiento para la determinación	40
3.5.2	Análisis estadístico	40
3.6	Porcentaje de almidón	40
3.6.1	Análisis estadístico	40
3.7	Propiedades culinarias y organolépticas de papas cocidas	41
3.7.1	Método del test sensorial para papas cocidas	41
3.7.2	Tipo de panel	42
3.7.3	Preparación de la muestra	42
3.7.4	Condiciones del medio ambiente	42
3.7.5	Ejecución del test	42
3.7.6	Análisis estadístico	43
3.8	Propiedades culinarias y organolépticas de papas fritas	43
3.8.1	Método del test sensorial	43
3.8.2	Tipo de panel	44
3.8.3	Preparación de la muestra	44
3.8.4	Condiciones del medio ambiente	45
3.8.5	Ejecución del test	45
3.8.6	Análisis estadístico	46

Capítulo		Página
4	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	47
4.1	Descripción morfológica de las 50 variedades de papa analizadas	47
4.1.1	Forma del tubérculo	47
4.1.2	Profundidad de los ojos	48

4.1.3	Color de la piel	49
4.1.4	Color de la pulpa	49
4.2	Peso específico	53
4.3	Materia seca	54
4.4	Contenido de almidón	54
4.5	Evaluación sensorial	56
4.5.1	Evaluación sensorial y culinaria de papas cocidas	57
4.5.1.1	Análisis de variables canónicas de papas cocidas a la cosecha	64
4.5.1.2	Análisis de variables canónicas de papas cocidas luego de almacenaje en frío	70
4.5.1.3	Análisis de variables canónicas de papas cocidas luego de almacenaje normal	76
4.5.3	Evaluación sensorial y culinaria de papas fritas a la cosecha	100
4.5.3.1	Análisis de variables canónicas de papas fritas a la cosecha	105
4.5.4	Evaluación sensorial y culinaria de papas fritas luego de almacenaje normal	111
4.5.4.1	Análisis de variables canónicas de papas fritas luego de almacenaje normal	115
Capítulo		Página
5	CONCLUSIONES	126
6	RESUMEN	128
	SUMMARY	129
7	BIBLIOGRAFÍA	130

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Contenido promedio de los principales constituyentes del tubérculo de papa	7
2	Recomendaciones de uso de las papas según tipo de consumo	26
3	Identificación de las 50 variedades analizadas	37
4	Cartilla de descripción morfológica	38
5	Número de variedades (expresados en forma porcentual) de acuerdo a su forma (n=50)	48
6	Número de variedades (expresados en forma porcentual) de acuerdo a la profundidad de los ojos (n=50)	49
7	Número de variedades (expresados en forma porcentual) de acuerdo al color de la piel (n=50)	50
8	Número de variedades (expresados en forma porcentual) de acuerdo al color de la pulpa (n=50)	50
9	Características morfológicas de las 50 variedades analizadas	51
10	Peso específico de las variedades de acuerdo a rangos propuestos	53
11	Contenido de materia seca de las 50 variedades estudiadas	54
12	Análisis composicional de las 50 variedades analizadas, ordenadas según su peso específico	55
13	Estructura canónica total, eigenvalues y proporción de la variable total explicada por cada variable canónica a la cosecha	64
14	Estructura canónica total, eigenvalues y proporción de la variable total explicada por cada variable canónica a los tres meses de almacenaje en frío	70

Cuadro		Página
15	Estructura canónica total, eigenvalues y proporción de la variable total explicada por cada variable canónica a los seis meses de almacenaje normal	76
16	Descripción culinaria y organoléptica, para papas cocidas, de las 50 variedades analizadas a la cosecha, luego de almacenaje en frío y almacenaje normal (evaluación realizada por 10 jueces)	81
17	Estructura canónica total, eigenvalues y proporción de la varianza total explicada por cada variable canónica de las hojuelas a la cosecha	106
18	Estructura canónica total, eigenvalues y proporción de la varianza total explicada por cada variable canónica de las hojuelas luego del almacenaje normal	116
19	Descripción culinaria y organoléptica, para papas fritas, de las variedades analizadas, a la cosecha y después de almacenaje normal (evaluación realizada por 10 jueces)	120

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Distribución de los diferentes constituyentes en el tubérculo	11
2	Factores que influyen la calidad de papa	23
3	Estructura canónica total a la cosecha	68
4	Distribución de variedades según las variables canónicas	69
5	Estructura canónica total luego del almacenaje en frío	74
6	Distribución de las variedades según las variables canónicas	75
7	Estructura canónica total luego del almacenaje normal	79
8	Distribución de variedades según las variables canónicas	80
9	Estructura canónica total de hojuelas a la cosecha	109
10	Distribución de variedades según las variables canónicas	110
11	Estructura canónica total de hojuelas luego del almacenaje normal	118
12	Distribución de variedades según las variables canónicas	119

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico		Página
1	Distribución de las variedades según el color de la pulpa post cocción	59
2	Distribución de las variedades según el grado de desintegración	60
3	Distribución de las variedades según su olor	60
4	Distribución de las variedades según su sabor	61
5	Distribución de las variedades según la dureza de la pulpa	61
6	Distribución de las variedades según la calidad de la pulpa	62
7	Distribución de las variedades según la estructura del grano de la pulpa	62
8	Distribución de las variedades según la aceptación general	63
9	Distribución de las variedades según el color de la hojuela a la cosecha	102
10	Distribución de las variedades según su olor a la cosecha	103
11	Distribución de las variedades según su sabor a la cosecha	103
12	Distribución de las variedades según la presencia de trigémino a la cosecha	104
13	Distribución de las variedades según la textura de la hojuela a la cosecha	104
14	Distribución de las variedades según la aceptación general a la cosecha	105
15	Distribución de las variedades según el color de la hojuela luego de almacenaje normal	112
16	Distribución de las variedades según su olor luego de almacenaje normal	113
17	Distribución de las variedades según su sabor luego de almacenaje normal	113

Gráfico	Distribución de las variedades según la presencia de trigémino	Página
18	luego de almacenaje normal	114
	Distribución de las variedades según la textura de la hojuela	
19	luego de almacenaje normal	114
	Distribución de las variedades según la aceptación general	
20	luego de almacenaje normal	115

## INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Cartilla de evaluación sensorial para papas cocidas	136
2	Cartilla de evaluación sensorial para papas fritas	138
3	Cartilla colorimétrica	140
4	Puntajes canónicos de las 50 variedades analizadas a la cosecha, ordenados de según Can 1	141
5	Puntajes canónicos de las 50 variedades analizadas luego del almacenaje en cámara de frío, ordenados según Can 1	143
6	Puntajes canónicos de las 50 variedades analizadas luego del almacenaje en bodega normal, ordenados según Can 1	145
7	Puntajes canónicos de las 23 variedades analizadas para fritura, a la cosecha, ordenados según Can 1	147
8	Puntajes canónicos de las 6 variedades analizadas para fritura, luego de almacenaje normal, ordenados según Can 1	148

## 1 INTRODUCCION

El Germoplasma Nativo de Papas, cuya curaduría se encuentra en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile, cuenta con más de 280 variedades nativas además de especies silvestres. Este material ha sido ampliamente investigado, tendiendo principalmente al aumento de rendimiento y de resistencias en general. En cuanto al factor culinario, las investigaciones en torno a éste han sido menores en comparación con las mencionadas anteriormente, y han estado abocadas principalmente a determinar sus características en la gastronomía y como producto “gourmet”.

Este aspecto cobra relevancia si se considera que actualmente la demanda por comida preparada, como papas deshidratadas, “french fries” o “chips” ha aumentado considerablemente, y conocer las cualidades culinarias y organolépticas de cada una de estas variedades nativas permitiría proyectar su uso a nivel nacional y potencialmente realizar mejoramientos en torno a aquellos parámetros buscados.

Si bien la calidad culinaria es el factor que, actualmente, tiene menor influencia sobre la decisión de aceptar o rechazar una variedad por el mercado, es un factor que puede otorgar grandes beneficios a aquellos pequeños productores de papa que son los que mantienen estas variedades y no las comercializan. Por tanto, pueden ver en esto, una posibilidad de mejorar sus ingresos.

Lo anterior principalmente, porque dentro de las variedades que se encuentran en el germoplasma existen variedades de colores en su piel y pulpa, que van desde el amarillo al morado púrpura, formas alargadas, redondas u ovaladas y achatadas, a lo que se suma su valor funcional, es decir beneficioso para la salud ya que poseen

fenoles antioxidantes, de tal forma que son un producto mucho más atractivo para el consumidor y por ende un producto mayormente cotizado.

La hipótesis de este trabajo de investigación es que dentro del Germoplasma Nativo de Papas, existen variedades que presentan una alta calidad culinaria y organoléptica que puede proyectar su producción en el comercio nacional.

Los objetivos planteados son:

- Evaluar por parámetros de calidad culinaria y organoléptica, 50 variedades nativas de papas chilotas, que presentan características de color y forma atractivos.
- Determinar el efecto de diferentes condiciones de almacenamiento sobre parámetros de calidad culinaria y organoléptica de las 50 variedades estudiadas.

## 2 REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Calidad en papas.

El término calidad, se aplica tanto a los tubérculos crudos como a los productos elaborados para el mercado, e incluye su comportamiento al ser preparados en la casa o procesados en la industria (LUGT *et al.*, 1962).

La calidad de las papas es el factor que determina el rechazo o la aceptación de una variedad en el mercado y debe ser definida en relación con su uso y el objetivo productivo que se le dará a las papas. Con respecto a esto, se diferencian calidad de papa semilla, calidad de papa para la industria y para consumo (MONTALDO, 1984; CONTRERAS y KUSCH, 2001).

En cuanto a papa para semilla, los productores deben exigir papas con una buena calidad, que garantice rendimiento y sanidad, además de cumplir con el requerimiento de variedad y tamaño adecuado. En cuanto a la industria, ésta debe exigir un producto con un tamaño adecuado, con perfecto estado de sanidad, sin brotes, sin verdeo, sin golpes ni magulladuras, que sean papas turgentes, que contengan un alto contenido de materia seca, que sean libres o bajas en azúcares reductores y sin manchas en la pulpa. Exigiendo estos parámetros, la industria se asegura la buena calidad del producto procesado (CONTRERAS y KUSCH, 2001).

La población no se nutre de la producción bruta que obtienen los productores, sino de aquellos alimentos que llegan al consumidor en condiciones aptas para su consumo (CONTRERAS *et al.* , 2007)

## **2.2 Calidad de papa consumo.**

Existen una serie de características incluidas como factores importantes en la calidad para papa consumo, entre las cuales destacan su apariencia, composición química, peso específico, valor nutritivo y calidad culinaria (BEUKEMA y VAN DER ZAAG, 1979).

**2.2.1 Apariencia del tubérculo.** Según CULLEN y WILSON (1971), las características de apariencia determinan calidad en papas. La apariencia del tubérculo está conformada por la forma, el tamaño y uniformidad de los tubérculos, profundidad de los ojos, textura de la piel, color de la piel y de la pulpa.

BEUKEMA y VAN DER ZAAG (1979), agregan el descoloramiento después de pelados los tubérculos, la susceptibilidad a manchas negras y decoloración después de la cocción.

Estos rasgos de apariencia influyen sobre la preferencia que tenga el consumidor por una determinada variedad de papa, es decir, pueden afectar la calidad de consumo (FRENCH, 1980).

2.2.1.1 Forma del tubérculo. Se definen tres formas básicas: tubérculos redondos, largos y ovalados, además de una serie de formas intermedias, como por ejemplo, la forma de dedo, cilíndrica, arriñonada y de pera (OCHOA, 1962; CONTRERAS ,1969).

CULLEN y WILSON (1971), indican que más importante que la forma que presenten los tubérculos es la uniformidad y contorno que éstos tengan. La presencia de áreas planas, ojos profundos u otras depresiones y pieles gruesas y ásperas, se consideran como desventajas para aquellas papas destinadas a la industria ya que se practica principalmente el pelado mecánico.

2.2.1.2 Color de la piel. El color de la piel es uno de los caracteres más fijos en el tubérculo de la papa, y en la mayoría de los casos su apreciación es posible aún

bastante antes que éste alcance su completa madurez, debido a que el color de la piel y de la pulpa son rasgos varietales (CASTRONOVO, 1949; CONTRERAS; 1969; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

La piel de la papa puede ser blanca o coloreada. En el caso de la piel blanca se reconocen diferentes tonos, pudiendo llegar en algunos casos al parduzco y hasta el amarillo cuando a través de la misma se transparenta la carne de este color. Los tubérculos coloreados pueden presentar la piel de color uniforme o desuniforme (manchada) (CASTRONOVO, 1949).

La importancia de este parámetro con relación a la calidad de las papas, radica en que existen culturas que son proclives a diferentes gustos, por ejemplo preferencia por pieles rosadas o amarillas y solo en comunidades en donde se encuentra el centro de origen de las papas son apreciadas aquellas que presenten pieles rojas, azules o variegadas. <sup>(i)</sup>

Con respecto a esto último, en la mayoría de los países Europeos y también de América Latina prefieren en mayor grado las papas de piel amarilla. Chile, en particular, gusta de papas de piel rosada. <sup>(i)</sup>

2.2.1.3 Color de la pulpa. Según WILSON (1971), el color de la pulpa es dependiente de la variedad, aunque ciertas condiciones de crecimiento, particularmente el tipo de suelo, pueden afectar la intensidad de cualquier color desarrollado. <sup>(i)</sup>

Este parámetro es importante en la selección de una variedad a consumir, esto principalmente es que los productos a gustar entran principalmente por la vista y el consumidor tiende a asociar colores con sabores. <sup>(i)</sup>

---

<sup>(1)</sup> Andrés Contreras (2007). Comunicación personal.

2.2.1.4 Textura de la piel. La superficie de la piel puede ser lisa o rugosa, y estas características pueden presentarse en mayor o menor grado, además pueden existir texturas casposas o profundamente escamosas, siendo muchas veces estas alternativas la única forma para distinguir variedades (CONTRERAS, 1969; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Esta característica es importante principalmente por que influye en el pelado de las papas, ya sea para la industria como para el consumo doméstico. <sup>(i)</sup>

2.2.1.5 Características de los ojos. El ojo es definido como una concavidad en la superficie del tubérculo donde se desarrollan las yemas (CONTRERAS, 1969).

Por su profundidad los ojos pueden ser: protuberantes (en muy pocos casos), superficiales, semiprofundos y profundos. Por su abundancia: abundantes, medianamente abundantes y pocos (CASTRONOVO, 1949). Igual caracterización esta realizada por CONTRERAS (1987).

Actualmente, la presencia de ojos profundos se considera como desventaja, ya que, en la industria, se practica mayormente el pelado mecánico, y esto provoca una considerable pérdida en la máquina o mucho trabajo si son peladas en forma manual (LUGT *et al.*, 1962).

**2.2.2 Composición química.** La importancia de la composición química radica en que ésta determina el valor nutritivo de la papa y puede generar efectos en otras propiedades de calidad. Al respecto se destacan los contenidos de materia seca, proteínas, carbohidratos totales (azúcares totales y almidón) y vitamina C, entre otros (MONDY, 1982).

Es posible dar a conocer la composición química aproximada del tubérculo, destacando que existen rangos, dentro de los cuales se mueven los valores composicionales de cada variedad (SMITH, 1975; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989), esto se puede observar en el Cuadro 1.

2.2.2.1 Carbohidratos totales. Según MONTALDO (1984), los carbohidratos, excluyendo el agua, son los constituyentes de más alta concentración en la papa, e incluyen almidón, celulosa, glucosa, sacarosa y pectinas.

2.2.2.2 Almidón. Los almidones, equivalen a cerca del 90% de los carbohidratos de la papa y alrededor del 70% de la materia seca, constituyendo su principal fuente de energía (HERNANDEZ, 1989).

**CUADRO 1 Contenido promedio de los principales constituyentes del tubérculo de papa**

Componente	Promedio (%)	Rango (%)
Agua	77,5	63,2- 86,9
Sólidos totales	22,5	13,1 – 36,8
Proteínas (N total * 6.25)	2,0	0,7 - 4,6
Materia grasa	0,1	0,02 – 0,96
Carbohidratos totales	19,4	13,3 – 30,53
Almidón	17,5	8,0 – 29,4
Azúcares reductores	0,3	0,05 – 8,0
Fibra cruda	0,6	0,17 – 3,48
Ceniza	1,0	0,44 – 1,9

FUENTE: LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989)

El almidón se presenta en forma de gránulos, y el tamaño de los gránulos es de gran importancia en las propiedades fundamentales de éste, como la gelatinización, las propiedades dispersantes e hinchamiento de los gránulos de almidón en agua caliente, éste se distribuye de diferente forma sobre los estratos del tubérculo, siendo mayor su contenido en el área del haz vascular y menor en el interior de la médula (SMITH, 1975, MONTALDO, 1984).

La fórmula propuesta por SIMMONDS (1977), para calcular el porcentaje de almidón, se basa en los valores de peso específico obtenidos para cada variedad de papa, la fórmula es la siguiente:

$$\% \text{ ALMIDON} = -1,39 + (0,196 * (1000 * (\text{PE} - 1))) \quad (2.1)$$

donde

PE = peso específico.

LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), señalan que el contenido de almidón muestra una relación positiva con el sabor de papas cocidas. Además, estos autores enfatizan la relación entre el contenido de almidón y textura, especialmente la harinosidad después de la cocción. Este es uno de los factores que caracterizan la palatabilidad de la papa. Papas con un bajo contenido de almidón, resultan muy blandas y empapadas después de la cocción, mientras que un contenido alto de almidón, produce un rompimiento o quebramiento durante la cocción.

El contenido de almidón está positivamente correlacionado con la dureza, pero negativamente correlacionado con la cohesión intercelular de las papas cocidas. Respecto a esto, LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989) no encontraron correlación entre textura de papas cocidas y contenido de almidón.

2.2.2.3 Azúcares totales. Según lo indicado por MONDY (1982), los tubérculos de papa pueden contener entre 0,2 a 6% de azúcares, un contenido mayor de azúcares produce sabores extraños. Papas que contienen más del 1% de azúcares totales son demasiado dulces para ser consumidas (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

En cuanto al tamaño de los tubérculos, se indica que tubérculos pequeños contienen un porcentaje más alto de azúcares, comparados con tubérculos más grandes (TALBURT y SMITH, 1975).

2.2.2.3.1 Azúcares reductores. HERNANDEZ (1989), señala que los niveles de azúcares reductores, glucosa y fructosa, son de gran importancia ya que ellos pueden

reaccionar con aminoácidos y dar coloraciones oscuras y sabores amargos durante el procesamiento.

LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), señalan que existe una correlación negativa entre peso específico y contenido de azúcares reductores. DAHLENBURG (1982), por otra parte, indica que tubérculos pequeños y con un bajo peso específico, tienden a contener mayores niveles de azúcares que tubérculos grandes y con alto peso específico.

Un alto contenido de azúcares reductores en los tubérculos, disminuye el color, sabor y olor en productos posteriormente manufacturados; más aún, los azúcares reductores no deben sobrepasar 0,25% a 0,5% (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

2.2.2.4 Materia seca. El contenido de materia seca representa aproximadamente entre el 18 y 24% del peso total del tubérculo, el porcentaje restante corresponde a agua. La materia seca en el tubérculo está compuesta principalmente por carbohidratos, proteínas, lípidos y cenizas (HERNANDEZ, 1989; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

CACACE *et al.* (1994), indican que los cultivares, dependiendo del contenido de materia seca, pueden ser agrupados en tres categorías diferentes, que son:

- Alto contenido de materia seca (más de 20.0%)
- Contenido de materia seca intermedio (de 18 a 19.9%)
- Bajo contenido de materia seca (menos de 17.9%)

El porcentaje de materia seca en el tubérculo es un importante componente de su calidad y es un parámetro muy requerido para determinar su procesamiento. Papas con bajo contenido de materia seca no son preferidas por los consumidores y a menudo tienen una baja aceptabilidad, mientras que papas con un alto contenido de materia seca, son convenientes para la elaboración de productos alimenticios, especialmente productos fritos y deshidratados, pues responden, generalmente, mejor durante el almacenamiento, comparado con papas con un bajo contenido de materia seca (WILSON, 1971; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989; JENKINS y NELSON, 1992).

2.2.2.4.1 Determinación de materia seca. Según HERNANDEZ (1989), la materia seca puede ser determinada por métodos directos e indirectos. En forma directa y exacta se realiza por medio del secado de una muestra en una estufa de aire caliente a 100°C hasta que se logre un peso constante. En forma indirecta, se realiza midiendo la gravedad específica que está estrechamente ligada con el contenido de materia seca.

La fórmula propuesta por SIMMONDS (1977), para calcular el porcentaje de materia seca en los tubérculos, es la siguiente:

$$MS \% = 24,182 + (211,04 * (PE - 1,0988)) \quad (2.2)$$

donde

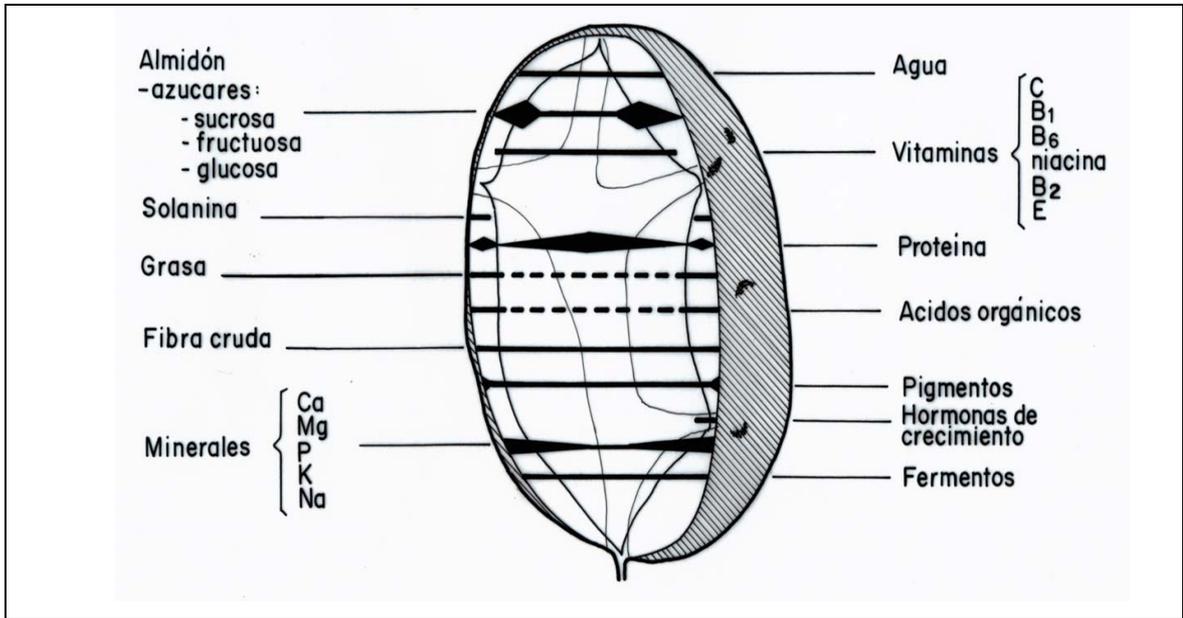
MS % = porcentaje de materia seca

PE = peso específico

WANNAMAKES *et al.*, (1992), señalan que el porcentaje de materia seca es un aspecto muy importante en el procesamiento de papas, pero toma tiempo y trabajo realizar las mediciones; por lo tanto, ellos proponen la práctica de la estimación del porcentaje de materia seca a través del peso específico.

El peso específico es un factor de calidad en los tubérculos de papa y, según afirman LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), ha sido básico para la determinación del contenido de materia seca. Más aún, el contenido de materia seca se correlaciona bien con el peso específico. WANNAMAKES *et al.* (1992), corroboran lo anterior, sin embargo, agregan que el peso específico es altamente variable debido a interacciones ambientales.

En la Figura 1 podemos observar como se distribuyen los distintos componentes químicos en el tubérculo de papa.



**FIGURA 1 Distribución de los diferentes constituyentes en el tubérculo**

FUENTE: Contreras (2006)

2.2.2.5 Factores que hacen variar la composición química del tubérculo. Según SMITH (1975), la composición química de una papa varía con la variedad, el tipo de suelo, área de cultivo, estado de madurez, condiciones de almacenamiento, etc., por lo que es difícil establecer con exactitud su composición química, a menos que se tomen en cuenta la mayoría de los factores anteriormente nombrados.

LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), agregan que la composición química también es afectada por el tiempo de maduración del tubérculo y además por condiciones ambientales, condiciones climáticas y del suelo, condiciones de crecimiento, etc. Asimismo, agregan que la composición química depende de caracteres genéticos, aunque tubérculos de la misma variedad, incluso de la misma planta, pueden variar en el contenido de algunos componentes.

El contenido de los constituyentes del tubérculo, especialmente el almidón, varía considerablemente de tubérculo en tubérculo, por lo que se puede apreciar que el contenido de almidón de la papa, depende de la variedad y específicamente de cada

tubérculo. Otro aspecto que influye en el contenido de almidón en la papa es el tiempo y la temperatura de almacenamiento (SMITH, 1975).

El contenido de azúcar en las papas es altamente variable y depende del tipo, madurez y estado fisiológico del tubérculo. Además, el contenido de azúcar aumenta cuando existen bajas temperaturas a la cosecha y durante el periodo de almacenamiento (bajo 8 a 10° C) (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

En cuanto al contenido de materia seca, existen muchos factores que pueden influir; por ejemplo, variaciones en la etapa de fertilización con N frecuentemente han mostrado efectos significativos. Además de esto, la variedad, tipo de suelo, madurez del tubérculo y la lluvia también afectan el contenido de materia seca en el tubérculo, durante el curso del almacenamiento de los tubérculos, el porcentaje de materia seca se ve aumentado (JENKINS y NELSON, 1992; WILSON, 1971).

**2.2.3 Peso específico.** El peso específico de los tubérculos ha sido largamente utilizado para proveer una medición rápida del contenido de materia seca y almidón de las papas. Al seleccionar papas para su procesamiento de diversas formas, es importante que se obtengan papas de peso específico y contenido de materia seca altos (SMITH, 1975).

Se ha demostrado que el peso específico está positivamente relacionado con el contenido de materia seca y contenido de almidón de los tubérculos. Por este motivo se han establecido fórmulas y tablas para poder realizar la conversión de peso específico a porcentaje de materia seca y a contenido de almidón de los tubérculos (CACACE *et al.*1994).

Según NYLUND y POIVAN (1953), el peso específico ha sido usado como un indicador para determinar harinosidad en papas. Estos mismos autores observaron que las papas con un alto peso específico se desintegran mucho más que las papas con un bajo peso específico.

Respecto a métodos para determinar peso específico, la literatura menciona tres métodos: a) mediante el uso de un hidrómetro, que es un instrumento que en este caso mide la fuerza de un líquido en movimiento al sumergir las papas en agua, b) haciendo flotar tubérculos en soluciones salinas de distintas densidades, que corresponden a un peso específico determinado, y, c) pesando los tubérculos en el aire y bajo agua (BERGONZI, s/f; MONTALDO, 1984; HERNANDEZ, 1989; CACACE *et al.* 1994).

Usando la siguiente fórmula, propuesta por MONTALDO (1984), y CACACE *et al.* (1994), se puede calcular el peso específico en papas.

$$\text{Gravedad específica} = \frac{\text{Peso en aire}}{\text{Peso en aire} - \text{Peso en agua}} \quad (2.3)$$

2.2.3.1 Factores que hacen variar el peso específico. Vakis (1978), citado por WELDT (1996), indica que el peso específico es una característica controlada genéticamente y existen, por lo tanto, diferencias significativas entre distintos cultivares. Otros factores como el tipo y temperatura del suelo, humedad, localidad, tipo y cantidad de fertilizante, época de siembra, emergencia de las plantas, época de cosecha, pesticidas, aplicación de desecantes foliares, y otros, pueden influir en el peso específico de los tubérculos.

Aplicaciones excesivas de N, temperaturas menores a 8°C durante la cosecha, alta humedad en el suelo, altas temperaturas y cosechas muy tempranas provocan que el peso específico de los tubérculos disminuya. Por otra parte, siembras tempranas alargan el periodo de desarrollo, lo que da como resultado un peso específico mayor (SAN JUAN, 1986).

**2.2.4 Calidad culinaria.** Determinar la calidad culinaria de una variedad de papa es algo incierto y muy complejo, desde el momento que en esto influye la sensibilidad palativa de los catadores y de los consumidores (MONTALDO, 1984).

La calidad culinaria comprende factores como grado de desintegración por cocción, decoloración post-cocción, intensidad de sabor y olor a papa, textura, presencia de sabores y olores extraños y grado de aceptación, o sea, factores que resultan de la cocción de las papas (NYLUND y POIVAN, 1953).

Calidad culinaria se refiere a características de apariencia, sabor y textura que poseen las papas cocidas, ya sea enteras, como puré o asadas al horno. Las papas de mejor calidad son aquellas que no presentan desintegración, que poseen un buen sabor natural y que no presentan manchas después de cocidas. La textura y el color pueden presentar variación, según el tipo de consumo a la que sea destinada la papa (LUGT *et al*, 1962).

CONTRERAS *et al* (2007), señala que al estudiar la calidad culinaria de las papas, se ha concluido que ésta es el resultado de una serie de factores, entre éstos:

- Facilidad de las papas para cocerse, esto es, que no tomen un gran lapso de tiempo hasta la completa cocción: 25 a 40 minutos, y que no requiera una temperatura muy elevada.
- Uniformidad: que la cocción sea uniforme en las diversas secciones del tubérculo de papa, al mismo tiempo y a la misma temperatura.
- Forma del tubérculo después de cocido: este debe conservar la forma original sin agrietarse o desintegrarse.
- Textura de la pulpa: harinosa para la mayoría de los gustos, o bien, jabonosa o acuosa.
- Color de la pulpa después de cocida: depende del color original de la variedad, que puede ser blanca o amarilla en las variedades mejoradas. En las variedades autóctonas es posible encontrar pulpa color rojo sangre a azul púrpura. La pulpa debe conservar el color original y no ennegrecerse.
- Grano de la pulpa molida: se prefiere las variedades de grano fino.

2.2.4.1 Propiedades culinarias y físicas de papas cocidas. Dentro de estas propiedades, se considera la desintegración, el descoloramiento y el color de la pulpa después de la cocción.

2.2.4.1.1 Desintegración. Se refiere al grado de integridad que puede presentar el tubérculo una vez cocido. La desintegración puede ser sólo superficial, presentándose en este caso, casi intacta la superficie de la papa o con pequeñas hendiduras, o puede ser severa, con la capa externa totalmente desintegrada o con desprendimiento de tejido. Una papa no desintegrada debe presentar una superficie lisa y un aspecto algo transparente (CUNNINGHAM, *et al.*, 1976).

Esta propiedad, junto con las propiedades texturales, es empleada para la clasificación de las variedades en tipos culinarios. Para que las papas que se desintegran, tengan alguna utilidad culinaria, deben ser harinosas y secas (CUNNINGHAM, *et al.*, 1976).

Existen dos teorías que explicarían la desintegración de las papas durante la cocción y son descritas por Schwimmer (1981), citado por SAN JUAN (1986). La primera teoría se basa en que la materia seca y por lo tanto, el almidón, serían los factores críticos. En la segunda teoría, se indica que la desintegración es provocada por una falta de cohesión (o adhesión) entre células, la que es originada por un exceso de hidratación de los materiales de la pared celular y, por lo tanto, estarían implicados cambios en los constituyentes pectínicos.

2.2.4.1.2 Descoloramiento. El descoloramiento corresponde a un aspecto más o menos grisáceo de la papa entera, como también la aparición de manchas negras o azulinas, que en la mayor parte de los casos son superficiales, y se producen durante el primer cuarto de hora después de la cocción (LUGT *et al.*, 1962).

WILSON (1971), señala que existen dos tipos de decoloración. La primera es producida sobre la superficie de las papas peladas o cortadas al ser expuestas al aire, y toma importancia cuando las papas se preparan con antelación a su cocción, y éstas toman una coloración pardo a pardo rojizo. SMITH (1975), indica que esta decoloración

es el resultado de una oxidación enzimática en células dañadas cuando ellas son expuestas al aire u oxígeno. Este tipo de decoloración es muy importante en la industria de procesamiento de las papas, por ocurrir en las primeras etapas del procesamiento. El segundo tipo de decoloración, es totalmente distinto del primero, y se desarrolla sólo después de la cocción; consiste en un color que va del gris al negro, y puede localizarse en la base o estar difundido por toda la papa (WILSON, 1971).

SMITH (1975), corrobora lo dicho por WILSON (1971), pero agrega un tercer tipo de decoloración que ocurriría por una reacción de oscurecimiento no enzimática que usualmente ocurre a altas temperaturas durante la preparación de “chips”, papas fritas a la francesa o papas deshidratadas.

2.2.4.1.3 Color de la pulpa post cocción. El color de la pulpa del tubérculo después de la cocción es descrito por la institución Bundessortenamt, citada por SAN JUAN (1986), donde se distinguen tres colores: blanco, amarillo y amarillo claro. NYLUND y POIVAN (1953), agregan tres colores: blanco crema, amarillo o gris y leve amarillo o gris.

2.2.4.2 Propiedades organolépticas. Dentro de estas propiedades se pueden mencionar el sabor y olor a papa, los sabores extraños, la textura (harinosidad, dureza, sequedad y estructura del grano), y la aceptación general.

2.2.4.2.1 Sabor y olor en papas. La papa, en términos generales, es más bien neutra en sabor/olor, pero contiene sustancias lipídicas que le imparten un sabor típico (Solms y Wyler (1979), citados por SALAZAR (1987). Ninguno de los sabores básicos, como ácido, salado, dulce y amargo, están presentes en la papa cocida bajo condiciones normales. Más aún, el dulzor, el amargor y la acidez, son considerados sabores defectuosos.

Respecto al sabor y aroma, LISINSKA Y LESZCZYNSKI (1989), indican que éstos dependen de la composición química de las papas, pero esta dependencia no puede ser definida explícitamente.

Los sabores amargo y astringente, son los sabores extraños más comunes en papas. Se ha encontrado una correlación entre amargo y astringente y contenido de glicoalcaloides, señalándose que una concentración de glicoalcaloides sobre los 20 mg/100g de tubérculo fresco, le transmiten a éste un sabor desagradable, el cual provoca un rechazo de la papa por el consumidor (MONDY *et al.*, 1971)

2.2.4.2.2 Textura. La textura es una de las propiedades que determinan la calidad y la aceptación de una variedad de papa, es un término difícil de definir y no existe acuerdo entre diferentes definiciones. La Organización Internacional para la Estandarización, Estándar 5492/3, define textura como todos los atributos reológicos y estructurales (geométricos y superficiales) de un producto alimentario perceptible por medios mecánicos, táctiles y cuando son apropiados, por receptores visuales y auditivos (BOURNE, 1982).

Según BOURNE (1982), una forma para definir más concretamente los que es textura, es enumerando sus características:

- 1) Es un grupo de propiedades físicas que derivan de la estructura de un alimento.
- 2) Pertenece al grupo de propiedades físicas sub-catalogadas como mecánicas o reológicas.
- 3) Consiste en un grupo de propiedades.
- 4) La textura es detectada con el sentido del tacto, habitualmente la boca, pero pueden estar involucradas otras partes del cuerpo (frecuentemente las manos).
- 5) No está relacionada con los sentidos químicos del sabor y olor.
- 6) Las medidas objetivas son, solamente por medio de funciones de masa, distancia y tiempo.

La medición de la textura de un alimento puede realizarse de dos formas: con pruebas objetivas, es decir, mediante instrumentos y con pruebas subjetivas, realizado mediante jueces (BOURNE, 1982).

La evaluación sensorial de la textura de las papas es muy compleja, ya que existen numerosas variables que hay que considerar al realizar una evaluación textural, ya sea usando un panel de jueces entrenados o no (BOURNE, 1982).

Los aspectos básicos para definir las características texturales de una papa son las condiciones de cocción y su forma de presentación a los jueces, es decir, si es en forma entera o molida (LEUNG *et al.*, 1983).

Dentro de las condiciones de cocción, pueden tener efectos sobre la textura: el tiempo y la temperatura de cocción, el medio de cocción (agua, vapor, horno), si la papa está entera o trozada y si es una papa pelada o con cáscara (LEUNG *et al.*, 1983).

Con respecto al tiempo de cocción, LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), indican que la compactación del tubérculo de papa decrece durante la cocción a medida que las pectinas solubles son liberadas a la solución. Esto depende del tiempo de cocción, pH y de las sales presentes en el agua.

De las células de las paredes del tubérculo de papa, son liberadas pectinas a la solución, las cuales facilitan el quebramiento de la estructura de la papa. Lo más probable es que la pastosidad de las papas, resulte de la excesiva hidratación de las células de las paredes, particularmente cuando el número de cationes multivalentes es bajo (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

La textura comprende los siguientes parámetros: desintegración, dureza, sequedad, harinosidad y estructura del grano, y está íntimamente ligada con el contenido de materia seca de la papa (WILSON, 1971 y LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

2.2.4.2.3 Dureza. La dureza se define como la fuerza requerida para comprimir una sustancia entre los molares (en el caso de un sólido) ó entre la lengua y el paladar (en el caso de un semisólido). Es una característica mecánica, percibida durante la primera mascada (BOURNE, 1982).

La dureza en papas, se determina pinchando los tubérculos con un tenedor y juzgando la facilidad con que éstos se desintegran en el procedimiento. Se deben distinguir los grados: firme, bastante firme, bastante blanda y blanda (BOURNE, 1982).

2.2.4.2.4 Sequedad. Según LUGT *et al.* (1962), dentro de este parámetro se distinguen los grados: seco, ligeramente húmedo, húmedo o empapado.

La sequedad de las papas cocidas, está altamente relacionada con factores como peso específico, nitrógeno total, contenido de sólidos insolubles en alcohol, materia seca y almidón. Una combinación de estos factores composicionales, como por ejemplo, peso específico y nitrógeno total ó sólidos insolubles en alcohol y nitrógeno total, ejercen una mayor influencia sobre los factores de palatabilidad, como sequedad, en comparación al efecto de dichos factores por separado (KIRKPATRICK, 1953).

2.2.4.2.5 Harinosidad. Este parámetro es uno de los más importantes a la hora de determinar textura en papas cocidas, por lo mismo, es uno de los más estudiados.

Esta propiedad es determinada por medio de paneles sensoriales, donde se utiliza la vista y también el paladar y la lengua. Se distinguen los grados: no harinoso, ligeramente harinoso, harinoso y muy harinoso (LUGT *et al.*, 1962).

La harinosidad ha sido definida por LUGT *et al.* (1962), como el grado de friabilidad al aplastar una porción de papa entre la lengua y el paladar, o con el tenedor. A medida que una papa da la impresión de ser más friable, se le califica como más harinosa.

Una papa harinosa puede mantener su forma durante la cocción, pero es fácilmente rompible o desmenuzable. Generalmente la harinosidad esta asociada a la separación de células en la masticación (LEUNG *et al.*, 1983).

2.2.4.2.6 Estructura del grano. Se refiere a la composición granulosa y fibrosa de la papa. El mejor procedimiento para juzgar la estructura del grano es friccionar un pedazo de papa entre la lengua y el paladar. La fibrosidad también se observa

perfectamente con los ojos. Se distinguen cuatro grados, que van desde “fina” a “gruesa” (LUGT *et al.*, 1962).

2.2.4.3 Factores que afectan las propiedades culinarias y organolépticas en papas para consumo. La calidad culinaria de las papas está afectada en gran medida por la variedad, manejo cultural y condiciones ambientales durante el período de crecimiento del tubérculo, manejo de cosecha, condiciones de almacenamiento y métodos o técnicas de procesamiento (SMITH, 1975).

Existen muchos factores que influyen en la calidad de las papas, tales como peso específico, contenido de materia seca, contenido de azúcar, especialmente azúcares reductores, madurez e incidencia de enfermedades (SMITH, 1975).

Con respecto a los factores que influyen en el grado de desintegración de la papa, SMITH (1975), señala que la desintegración se ve afectada por variables como peso específico, materia seca, sólidos insolubles en alcohol y por su puesto, variedad. Además, la desintegración se asocia con la harinosidad de la papa cocida y con los atributos del almidón.

KIRKPATRICK (1953), afirma que la desintegración está altamente correlacionada con el peso específico, con el nitrógeno total y el contenido de sólidos insolubles en alcohol.

Con relación al peso específico, NYLUND y POIVAN (1953), encontraron que las papas con un alto peso específico presentaban mayor desintegración que las papas de bajo peso específico. Además se reporta que los tubérculos de alto peso específico varían considerablemente en su grado de desintegración.

Con relación al efecto del almacenamiento, SMITH (1975) y CUNNINGHAM *et al.*, (1976), establecen que los tubérculos almacenados a 11 y 7,2°C, presentaban mayor desintegración que los almacenados a 3,3°C.

BEUKEMA y VAN DER ZAAG (1979), indican que la materia seca puede ser un factor influyente sobre la desintegración. En contra posición, CHUBEY y MAZZA (1983), no han encontrado correlación entre el grado de desintegración y contenido de materia seca en los tubérculos.

La tendencia de las papas a desintegrarse durante el proceso de cocción puede aumentar a medida que se incrementa la maduración del tubérculo (SCHIPPERS, 1976).

En cuanto al sabor que presenten las papas, los azúcares presentes (glucosa, fructosa y sacarosa) prácticamente no influyen en él, pero si éstos se presentan en gran cantidad, como podría suceder en períodos prolongados de almacenamiento en frío, las papas son rechazadas por el degustador (Solms y Wyler (1979), citados por SALAZAR, 1987).

KIRKPATRICK (1953), estudió el contenido de azúcar en dos períodos de almacenamiento (3 y 6 meses) y dos condiciones de temperatura (4,4 y 12,7° C), obteniendo un contenido mayor en aquellas papas almacenadas a más baja temperatura (rango de 5-7%), por lo que se obtuvieron correlaciones significativas entre presencia de sabores extraños y contenido de azúcares; los sabores extraños distintos a dulzura excesiva fueron más marcados en estos dos períodos de almacenamiento a 4,4°C.

El sabor amargo, se asocia frecuentemente con papas verdes. Las papas expuestas a la luz, pueden desarrollar un elevado contenido de glicoalcaloides y el amargor de éstas papas, estaría asociado a estos niveles anormales (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

La textura es afectada por varias características de las papas cocidas, las cuales deben ser tomadas en cuenta durante el análisis organoléptico. Es lógico que la composición y estructura de las células de la pared tienen un mayor efecto en la consistencia que el que tiene el contenido de almidón (LISINSKA Y LESZCZYNSKI, 1989).

SMITH (1975), asocia la textura con un alto contenido de sólidos y de almidón en las papas. Se cree que el contenido de almidón de las células individuales es el principal factor que determina la textura de una papa, porque afecta la separación de las células.

En cuanto al contenido de materia seca en la papa, mientras mayor sea éste, más fácil será la desintegración al hervir y resultará un producto seco y harinoso (WILSON, 1971).

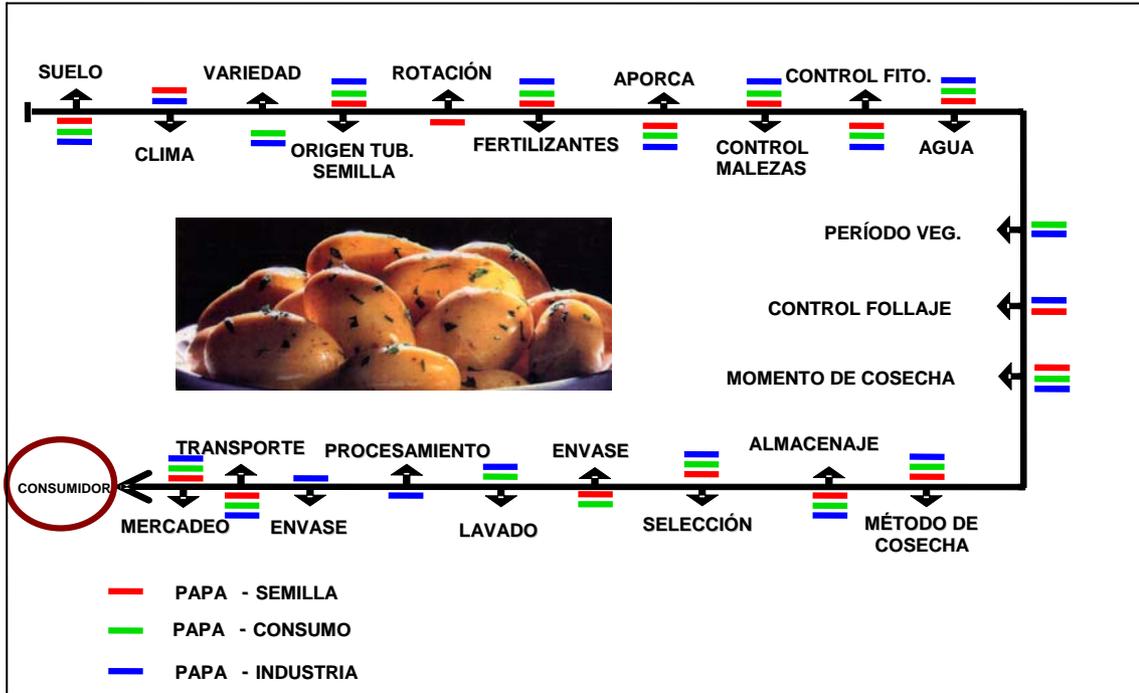
Con respecto a la dureza LEUNG *et al.* (1983), señalan que ésta es afectada por el tiempo de cocción, variedad y peso específico de las papas. Más aún, se ha estudiado que la dureza no está directamente asociada con la harinosidad de papas cocidas

Con relación a la harinosidad, LEUNG *et al.* (1983), mencionan que papas con bajo peso específico, son generalmente menos harinosas que papas con alto peso específico, es decir, la harinosidad de las papas aumenta con el peso específico.

NYLUND y POIVAN (1953), indican que la harinosidad entre diferentes variedades de papas, puede variar aunque su peso específico sea estrechamente parecido. Es más, se ha indicado que dentro de una misma variedad, la harinosidad varía.

SMITH (1975), señala que las características que influyen en la harinosidad son el contenido y proporciones relativas de almidón soluble e insoluble, contenido de sólidos totales y la permeabilidad de la membrana celular.

En la Figura 2 se indican las interrelaciones de los principales factores que inciden sobre la calidad culinaria de una papa, tanto para consumo, semilla y para la industria.



**FIGURA 2 Factores que influyen la calidad de papa**

FUENTE: CONTRERAS (2006)

2.2.4.4 Tipos de consumo de papas cocidas. Las papas deben reunir ciertos requerimientos, relacionados con su composición química y calidad, los cuales varían dependiendo de su destino final de utilización (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Según los mismos autores las papas destinadas a consumo doméstico o procesamiento industrial, deben presentar las siguientes características:

- No presentar defectos que disminuyan su calidad, tales como magulladuras y daños y no presentar síntomas de enfermedades.
- Mantener sus rasgos organolépticos como sabor, aroma, consistencia y color después de la cocción.
- Ser aptas para almacenamiento.
- Baja susceptibilidad al oscurecimiento de la pulpa, ya sea en forma fresca o después de la cocción.

- Regularidad en su forma, aproximada a la oval, con ojos poco profundos, que garanticen pocas pérdidas en el pelado.

En cuanto a los tipos culinarios, existen cuatro clasificaciones o tipos de consumo, esto se basa en la idoneidad para la preparación de algunas comidas. En todo caso esta clasificación se determina según el producto cocido (LUGT *et al.*, 1962; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Según CONTRERAS *et al.*, (2007), los tipos de consumo y sus cualidades son los siguientes:

Tipo A: Papa consistente para ensaladas.

Las papas de este tipo no son harinosas. Son de consistencia firme y compacta, difíciles de quebrar y fáciles de cortar en pedazos. La superficie es lisa y transparente con brillo. Las papas pueden ser algo húmedas, pero por sobre todo no han de estar mojadas ni han de ser blandas y tienen que tener una estructura bastante fina.

Tipo B: Papa bastante consistente para usos diversos.

Las papas de este tipo son las más comúnmente usadas. Son ligeramente harinosas, su superficie es mate y no se desintegran o sólo muy poco al ser cocidas. Son bastante consistentes, algo húmedas y deben ser finas o bastante finas en su estructura.

Tipo C: Papa muy harinosa.

Estas papas son harinosas y bastante secas. La superficie de estas papas puede desintegrarse bastante al ser hervidas. La consistencia puede ser bastante suelta y la estructura muy gruesa.

Tipo D: Papa muy harinosa.

Las papas de este tipo son muy harinosas y casi siempre secas. La superficie puede desintegrarse completamente al ser cocidas y a veces puede ocurrir también que su desintegración sea total. Su consistencia es muy suelta y tienen una estructura gruesa fibrosa.

En la práctica, algunas variedades se agrupan en las clases intermedias AB, BC y CD (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Las preferencias por tipos culinarios pueden variar según la región geográfica, y éstos pueden ir desde tipo A o compacta, hasta tipo D o muy harinosas. Esto depende de los hábitos de los consumidores y de la utilización que se le quiera dar a la papa (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Según la clasificación de tipos de consumo, las papas pueden destinarse para diferentes usos, según sus características después de la cocción. El Cuadro 2 resume los posibles usos de las papas de acuerdo a sus características (LUGT *et al.*, 1962; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

En algunos países el tipo D es excluida del consumo por desintegrarse mucho. En otros lugares, se consume como molida o puré, justamente por estas mismas características (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

#### **CUADRO 2 Recomendaciones de uso de las papas según tipo de consumo**

USO	TIPO DE CONSUMO			
	A	B	C	D
Hervidas	-	-	-	
Saltadas		-		
Asadas al horno			-	-
Puré		-	-	-
Ensaladas	-	-		
Enlatadas	-			
Fritas		-		

FUENTE: LUGT *et al.* (1962)

2.2.4.5 Características físicas y organolépticas de productos fritos. HOLM *et al.*, (1994), mencionan que aproximadamente el 60% de los productos procesados de papa, son fritas, ya sea a la francesa o como hojuelas y otros productos congelados y deshidratados.

Según LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), el término “productos de papa fritas” se refiere mayoritariamente a “chips” y “french fries”.

El nombre “chips” u “hojuelas”, es originariamente estadounidense y se refiere a una delgada tajada de papa, completamente frita en aceite o grasa, mientras que el nombre “french fries” o “papas fritas a la francesa” corresponde a tiras de papas, fritas en aceite caliente (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Según MONTALDO (1984), lo más importante de los productos fritos, ya sean “chips” o “french fries”, es el color claro del producto final.

Estos productos deben presentar un color amarillo suave, deben poseer un sabor agradable y una estructura crocante, en el caso de los “chips”, ó algo más blanda en el caso de los “french fries” (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

El color café o marrón que adquieren las hojuelas de papas y las papas fritas a la francesa durante su procesamiento, se atribuye principalmente a la presencia y concentración de azúcares reductores monosacáridos (glucosa y fructosa) en el tubérculo de papa (MONTALDO, 1984).

El contenido de azúcar en las papas es un factor que determina la conveniencia de su uso para la preparación de papas fritas, y para esto, lo mejor es un contenido no mayor, aproximado de 0,25%, de azúcares reductores (WILSON, 1971).

Debido a lo anteriormente mencionado, una de las características más importante buscada por los fabricantes, es que la papa contenga una baja proporción de azúcares reductores (WILSON, 1971).

Además de lo anterior, se indica que las variedades de papas destinadas a elaborar productos fritos, deben cumplir ciertas características especiales, las cuales permitirán elaborar papas fritas de alta calidad (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989; MONTALDO, 1984).

Estas características especiales son las siguientes:

- Ojos superficiales y en poca cantidad en el tubérculo
- Forma regular del tubérculo, preferentemente redondas a oblongas
- Color de la carne amarilla o amarilla claro
- Deben poseer un peso específico alto, 1,080 o más
- Alto contenido de materia seca y almidón
- Sin daños mecánicos y poca decoloración de la carne
- Poca susceptibilidad a acumular azúcares reductores en el tubérculo (condicionado genéticamente)
- Resistencia al almacenamiento.

Según SMITH (1975), el peso específico es una excelente herramienta para determinar la calidad de procesamiento de una variedad de papa.

El mismo autor señala que las variedades para procesar papas fritas deben tener un alto peso específico, ya que esto indica que la papa tiene un bajo contenido de agua y por ende un alto nivel de materia seca. La madurez es altamente deseable en tubérculos que se utilizarán para procesar papas fritas, ya que papas inmaduras tienen un bajo peso específico (SMITH, 1975).

Las papas cosechadas completamente maduras tienen, por lo general, un mayor contenido de materia seca y una menor cantidad de azúcares reductores que las inmaduras, de modo que a menos que se produzcan enfermedades, tales como el tizón, debe retrasarse el quemado del follaje hasta que la papa está madura, cuando ésta es destinada a la fabricación de papas fritas (WILSON, 1971).

Algunos autores indican que las variedades de papas con peso específico alto y alto contenido de materia seca, absorben menor cantidad de aceite, se fríen más rápido y dan mayores niveles de rendimiento y producción de papas fritas (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989; WILSON, 1971).

2.2.4.5.1 Coloración. El color, es una característica visual muy importante en el mercado de las papas fritas, pero su control es difícil debido a que éste es determinado por la composición química del tubérculo, la que puede cambiar durante el almacenamiento (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

El color está estrechamente relacionado con los azúcares reductores. Altas concentraciones de azúcares reductores dan como resultado productos fritos de color oscuro que no son aceptados comercialmente (PRITCHARD y ADAM, 1994; LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Un bajo contenido de azúcares reductores, menor a 0,2% en base a peso fresco, es generalmente reconocido como el criterio más importante para el procesamiento de papas (WESTERMANN *et al.*, 1994).

El color de los productos fritos es el resultado de una “reacción de oscurecimiento” o reacción de Maillard, entre azúcares reductores y aminoácidos. El azúcar participa en la reacción de oscurecimiento, pero otros constituyentes de las papas tales como aminoácidos, ácido ascórbico y otros compuestos orgánicos, deben estar presentes antes que ocurra la formación del color (SMITH, 1975).

El pardeamiento de las frituras a altas temperaturas de procesamiento, es causado por la reacción entre azúcares reductores y los grupos alfa amino de los compuestos nitrogenados (KHANBARI y THOMPSON, 1993).

La cantidad de estos aminoácidos nitrogenados es raramente limitada, y por lo tanto, la aparición del pardeamiento está más relacionada con las concentraciones de los principales azúcares reductores glucosa y fructosa (KHANBARI y THOMPSON, 1993).

Se han desarrollado muchos métodos para medir el color de los productos fritos de papa. Tradicionalmente el color ha sido basado en una comparación visual subjetiva de papas fritas rebanadas y una carta color estándar de la USDA, todo esto inmediatamente después de fritas las papas (PRITCHARD y ADAM, 1994; SHOCK *et al.*, 1994).

Existen escalas colorimétricas para detectar la tonalidad exacta que se desea en la elaboración de papas fritas. Esta escala presenta dos extremos o máximas, las cuales son L-20 o coloración más oscura y L-60 o coloración más clara. Las variedades de papas que presenten resultados de coloración entre L-45 y L-50 se estiman como adecuadas para la elaboración de papas fritas (VAAN LOON *et al.*, 1993).

2.2.4.5.2 Contenido de aceite. El contenido de aceite de las papas fritas es otro factor que determina la calidad de los productos fritos. Éste no debe exceder el 32 a 40% en el producto final (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

SMITH (1975), asegura que el contenido de materia seca afecta el contenido final de aceite en los “chips”. Probablemente los constituyentes que componen la materia seca de las papas, absorben aceite en diferentes proporciones y cantidades durante el proceso de fritura.

LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), determinaron la relación entre el contenido de aceite de las papas fritas y varios componentes del tubérculo de papa, encontrando que hay una correlación significativa (negativa), entre la grasa del “chips” y el contenido de materia seca y almidón en las papas usadas como materia prima.

Estos mismos autores encontraron además, que el peso específico de las papas muestra una correlación significativa con el contenido de aceite de los “chips”. Un peso específico alto en la materia prima y el contenido de materia seca y almidón también altos, permiten tener una producción de “chips” baja en aceites.

El contenido de aceite en las papas fritas es afectado por la composición química de la materia prima y por factores tecnológicos, incluyendo grosor de las tajadas, secado parcial de las tajadas antes de freír, duración del tiempo de fritura y secado del producto después de freír. Sin embargo, “chips” con un contenido muy bajo en aceites, presentan una textura áspera, dura e indeseable (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

2.2.4.5.3 Textura. Según LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), la textura de los “chips”, está conectada con el contenido de materia seca en la materia prima, por lo tanto, “chips” obtenidos de papas con alto contenido de materia seca (sobre 25%), presentan una textura dura, mientras que “chips” de papas con contenidos de materia seca muy bajos contienen mucho aceite, y son caracterizadas como grasientas y de textura viscosa.

Un peso específico alto, en la materia prima, produce “french fries” de calidad textural deseable, resultando crocantes, harinosas y firmes. En contraste, un bajo peso específico origina “french fries” de textura blanda y de una apariencia empapada y marchita (SMITH, 1975).

2.2.4.5.4 Factores que afectan la calidad física y organoléptica de productos fritos. El color de los productos fritos está afectado principalmente por el contenido de azúcares, cuando el contenido de estos azúcares es alto, el producto toma un color marrón, que se considera por lo general, como inaceptable. Esta característica se debe en parte a la variedad del tubérculo, pero también es afectada por la madurez a la cosecha, la estación y condiciones de almacenamiento, por ejemplo, temperatura (WILSON, 1971).

Según SMITH (1975), uno de los problemas más importantes de la industria de las frituras, es la obtención del color adecuado en los “chips”. Controlar el color, lo que es necesario para los estándares de producción, es muy difícil debido a que el color es determinado por la composición química del tubérculo. La composición química es dependiente de muchos factores ambientales incontrolables, tanto en el campo como durante su transporte y almacenamiento.

Respecto al almacenamiento, el mismo autor menciona que el color de “chips” de papas almacenadas inmaduras, presentan un oscurecimiento indeseable, comparado con “chips” de papas maduras.

### **2.3 Efecto del almacenamiento en la calidad de las papas.**

Todas las pérdidas observadas durante el almacenamiento de las papas, independiente de los métodos de almacenamiento, pueden ser divididas en dos grupos: pérdidas cuantitativas, incluyendo pérdidas de peso de los tubérculo, dadas por los procesos vitales de la papa (respiración, evaporación, brotación), y aquellas resultantes de parásitos y microflora patogénica (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

El almacenamiento de las papas, ya sea en las mejores condiciones, afecta su composición química, debido principalmente a los procesos vitales de éstas (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Los autores anteriormente nombrados, señalan, además, que el proceso de respiración da como resultado una pérdida de peso en los tubérculos, lo que hace disminuir el contenido de materia seca (principalmente almidón), decreciendo el contenido de almidón y disminuyendo el valor tecnológico de los tubérculos.

Durante el almacenamiento, también ocurren cambios en la materia seca, esto a través de la evaporación de agua de los tubérculos. Pérdidas en los tubérculos por almacenamiento incluyen un 90% de agua, por evaporación y un 10% de carbohidratos por respiración. Toda la pérdida de peso puede ser considerada como pérdida de agua (SMITH, 1975).

Los cambios en el peso específico de los tubérculos almacenados, dependen de la humedad relativa y de la temperatura en la bodega, así como también del tiempo de almacenamiento. Un aumento en el peso específico de los tubérculos luego de un almacenamiento prolongado, está dado principalmente por grandes pérdidas de agua, producto de la evaporación (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

Según LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), los factores más significativos que influyen en el aumento de la pérdida de materia seca durante el almacenamiento son daños mecánicos, brotamiento, temperaturas muy altas o muy bajas y humedad relativa baja.

El contenido total de carbohidratos en la materia seca de los tubérculos de papa, no cambia significativamente durante el almacenamiento de éstos, sin embargo, el cambio almidón-azúcar, observado en tubérculos almacenados bajo diferentes condiciones ha sido objeto de múltiples estudios (LISINSKA y LESZCZYNSKI, 1989).

El contenido de azúcares en papas es afectado por el genotipo, y el incremento significativo en azúcares totales y reductores durante el almacenamiento puede ser atribuido a la exposición de los tubérculos a bajas temperaturas. La acumulación de azúcares reductores a temperaturas bajo los 10°C, convierte a la papa en un producto inaceptable para su procesamiento (DOGRAS *et al.*, 1991).

#### **2.4 Metodología para la evaluación sensorial.**

Según LARMOND (1977), una evaluación sensorial es realizada principalmente con los sentidos del gusto, el olfato, tacto y audición, esto en el momento en que el alimento es consumido.

La sensación que resulta de la interacción de los sentidos, se utiliza para determinar la calidad de los alimentos durante las pruebas realizadas con paneles degustadores, ya sean éstos entrenados o no (LARMOND, 1977).

Gran parte de los aspectos de calidad pueden ser medidos por paneles sensoriales, ya que a pesar del desarrollo de instrumentos para medir calidad, la evaluación sensorial seguirá utilizándose a la hora de probar y estandarizar nuevas pruebas objetivas (LARMOND, 1977).

Las propiedades sensoriales se pueden clasificar en sabor y olor, textura y apariencia. A estos grupos de atributos se pueden agregar aquellos hedónicos, es decir, los afectivos o los de aceptación y preferencia. Los tres primeros grupos son evaluados sensorialmente mediante técnicas denominadas analíticas, y entre éstas, una de las más utilizadas es el análisis descriptivo cuantitativo (ADC). Los atributos afectivos, pueden ser evaluados, entre otros métodos, por el uso de escalas de clasificación hedónicas (SALAZAR, 1987).

PRELL (1976), indica que en una evaluación sensorial son muy importantes las condiciones empleadas durante el test con paneles de jueces. Con respecto a esto, existen normas detalladas de como realizar estos test, algunas de éstas son las que propone el "Institute of Food Technologist" de Estados Unidos:

- Diseño experimental: para diseñar un experimento se deben tener claros los objetivos. Éstos pueden estar clasificados como primarios o secundarios. Ejemplos de diseños experimentales son cuadrado completo al azar, cuadrado incompleto, cuadrado latino, cuadrado completo designado, triángulo completo balanceado, triángulo incompleto balanceado, etc.
- Métodos sensoriales: se trabaja sobre la base de paneles de degustadores (jueces), los que hacen uso de sus sentidos como herramientas de trabajo.
- Panel: el origen del panel debe ser indicado, ya sea de la propia institución o reclutada del exterior. El número de panelistas para cada experimento debe ser especificado, indicando si fueron los mismos o distintos panelistas los que participaron en los esquemas experimentales. Generalmente, son importantes las informaciones adicionales, como la edad, el sexo, etc. de los constituyentes del panel, en el caso de métodos afectivos. Si se usa paneles entrenados, debe especificarse los métodos de selección y entrenamiento.
- Requerimientos físicos: la estandarización y el control de las condiciones físicas del test son tan esenciales para obtener resultados confiables como la selección del panel sensorial y los métodos de evaluación.

- Localización del área del test (cabina, almacén, bus, etc): se debe registrar la presencia o ausencia de distracción y olores, la temperatura de la sala, control de luz y otras condiciones especiales.
- Preparación de las muestras: el equipo (utensilios) y métodos usados en la preparación de las muestras deben ser informados, además se debe indicar el tiempo, la temperatura y otras condiciones controlables. Cada panelista debe recibir una cantidad representativa del producto.
- Presentación de la muestra: se debe especificar el sistema de código (por ejemplo, número con tres dígitos seleccionados al azar), explicar el orden de presentación de las muestras. El orden debe ser tal que cada muestra sea presentada en un diferente orden balanceado al azar para cada panelista, el orden del balance no debe ser secuencial. Otros factores que deben considerarse son el tamaño de la muestra, su temperatura, el tipo de recipiente y utensilios para servir. Además de esto debe anotarse la hora de degustación (mañana, tarde, noche), duración y frecuencia de ésta y cualquier conducta del panelista durante la degustación.
- Técnicas estadísticas: Se debe definir la manera en que los datos obtenidos fueron derivados a partir de las respuestas del test actual; por ejemplo: asignación de resultados numéricos distribuyéndolos en una escala de puntos, proporción de elección en comparación pareada y otros.

Producto a la gran variabilidad en los resultados de las pruebas sensoriales, la interpretación no puede ser realizada sólo por un examen directo de los datos, sino que aquellos deben ser analizados por métodos estadísticos. Estos permiten comparar los resultados obtenidos, con aquellos que podrían conseguirse por influencia exclusiva del azar (LARMOND, 1977).

### 3 MATERIAL Y METODO

#### 3.1 Muestras analizadas.

Para esta investigación se seleccionaron 50 variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) del Germoplasma Chileno de Papas perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile. Este material fue seleccionado de acuerdo a características de color y forma atractivos.

Estas variedades fueron evaluadas para determinar su aptitud culinaria y organoléptica, tanto en papas cocidas como en papas fritas (hojuelas). Estas evaluaciones se llevaron a cabo bajo diferentes formas y tiempo de almacenaje; a la cosecha, a los tres meses de almacenamiento en cámara de frío y a los seis meses de almacenamiento en bodega oscura.

La identificación de las 50 variedades estudiadas se presenta en el Cuadro 4.

#### 3.2 Época de cosecha y formas de almacenamiento de las muestras.

La cosecha de este material se efectuó durante el mes de marzo de 2006. Una vez cosechadas todas las variedades en estudio, los tubérculos fueron separados en dos grupos, cada uno de los cuales contenía las 50 variedades a estudiar, éstos fueron almacenados de manera diferente. Un grupo fue almacenado en cámara de frío durante 3 meses a una temperatura de 4° C y el segundo grupo se almacenó durante 6 meses en bodega oscura a una temperatura promedio de 9° C y una humedad relativa promedio de 96,3%. Esto se realizó con el fin de determinar las posibles variaciones culinarias de las papas frente al transcurso del tiempo y diferencias en el almacenaje.

**CUADRO 3 Identificación de las 50 variedades analizadas**

Variedad	Variedad
45-CON-904	358-UA-1193
69-CON-898	366-UA-1186 A
100- CON- 832	420-CON-830
166-CON- 1089	435-UA-1279
173-UA-1355	461-CON-993
180-UA-1020	478-CON-1625
181-UA-1022	481-CON-1099
193-CON-1092	490-CON-988
194-UA-1595	502-UA-1071
202-UA-1634	505-CON-991
211-UA-1357	541-UA-1042
219-UA-1534	545-CON-980
224-UA-1127	566-CON-915
230-UA-1065	568-UA-1648
233-UA-1593	NG-101
239-UA-1388	NG-112
243-UA-1566	NG-119
247-CON-1100	NG-120
260-CON 917	NG-125
267-UA-1550	NG-133
275-CON-756	NG-139
280-CON-755	NG-140
283-UA-1108	NG-141
284-CON-815	NG-143
355-CON-1148	NG-68

### 3.3 Descripción morfológica de las variedades a analizar.

Se analizaron las siguientes características morfológicas en los tubérculos:

- Forma del tubérculo
- Profundidad de ojos
- Color de la piel
- Color de la pulpa

Para la descripción morfológica de los tubérculos se utilizó una cartilla entregada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) (2004 y desarrollada por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). El SAG se basa en este manual de descripción para la inscripción de variedades en el Registro Nacional de Variedades, por ende, y como uno de los objetivos en el que se enmarca el proyecto del cual este trabajo de investigación es parte, es poder llegar a inscribir alguna de estas variedades, es que se utilizaron estos descriptores. Esta cartilla presenta una gran cantidad de características de la planta y del tubérculo, en esta investigación sólo se consideraron las características antes mencionadas.

Los códigos utilizados por la UPOV para identificar cada característica del tubérculo, se presentan en el Cuadro 4.

#### CUADRO 4 Cartilla de descripción morfológica

<b>Forma del tubérculo</b>	<b>Profundidad de ojos</b>
1. Redondo	1. Muy poco profundos
2. Ovalado corto	3. Poco profundos
3. Ovalado	5. Medios
4. Ovalado largo	7. Profundos
5. Alargado	9. Muy profundos
6. Muy alargado	

Color de la piel	Color de la pulpa
1. Beige claro	1. Blanco
2. Amarillo	2. Crema
3. Rojo	3. Amarillo claro
4. Parcialmente rojo	4. Amarillo medio
5. Azul	5. Amarillo oscuro
6. Parcialmente azul	6. Rojo
7. Marrón rojizo	7. Parcialmente rojo
	8. Azul
	9. Parcialmente azul

FUENTE: UPOV (2004)

**3.3.1 Diseño experimental.** De cada una de las 50 variedades se seleccionaron, al azar, 3 tubérculos. Éstos fueron previamente lavados para realizar la observación. Para determinar el color de la pulpa los tubérculos fueron partidos por la mitad. El resto de características se describieron usando de referencia la cartilla desarrollada por la UPOV.

**3.3.2 Análisis estadístico.** Se basó principalmente en describir las variedades de acuerdo a sus características morfológicas.

### **3.4 Peso específico.**

Para determinar el peso específico de las muestras se utilizó el método de peso en el aire y bajo el agua (BERGONZI, s/f; MONTALDO, 1984; HERNANDEZ, 1989; CACACE *et al.* 1994). El cuociente de estos pesos nos entrega el peso específico.

Para determinar este parámetro se utilizó la fórmula 2.3

**3.4.1 Diseño experimental.** Se seleccionaron muestras de 35 a 40 tubérculos, de peso aproximado entre 2 y 4 kg, lo que corresponde a tres plantas de una hilera. Las

papas fueron previamente lavadas y secadas al aire. El resultado del peso específico obtenido fue a partir de tres mediciones pertenecientes a la misma variedad.

**3.4.1.2 Procedimiento para la determinación.** Para determinar el peso específico se colocó una balanza digital Mettler modelo 3600, por encima de un contenedor con agua a 10° C, en este contenedor se suspendió la canasta de alambre que contenía las muestras. Se determinó el peso en el aire y luego la canasta se sumergió completamente para determinar el peso sumergido. Este parámetro sólo se determinó a la cosecha, no pudiendo realizarse mediciones posteriores por falta de material.

**3.4.2 Análisis estadístico.** Para el análisis de peso específico se realizó una descripción por variedad, agrupando las variedades según rangos de peso específico, para relacionar estos contenidos con los resultados obtenidos de los análisis culinarios y organolépticos.

### **3.5 Materia seca.**

El contenido de materia seca de los tubérculos puede ser determinado por método directos e indirectos (HERNANDEZ, 1989). En este trabajo se realizó la determinación por medio de métodos indirectos, principalmente porque en ciertas variedades el material era escaso, por la misma razón sólo se realizaron determinaciones de materia seca a la cosecha.

**3.5.1. Procedimiento para la determinación.** Para determinar el contenido de materia seca de las variedades se utilizó la fórmula 2.2

**3.5.2 Análisis estadístico.** Para analizar este parámetro se realizó una descripción por variedad, agrupando las variedades según el contenido de materia seca presente.

### **3.6. Porcentaje de almidón.**

Para determinar el porcentaje de almidón de las muestras analizadas se utilizó la fórmula 2.1

**3.6.1 Análisis estadístico.** Se realizó una descripción por variedad, agrupando las variedades según el contenido de almidón para poder relacionarlo con ciertas características culinarias y organolépticas.

### **3.7 Propiedades culinarias y organolépticas de papas cocidas.**

Las propiedades utilizadas en la cartilla de evaluación sensorial de papas cocidas (Anexo 1), pueden ser divididas en propiedades culinarias y físicas y en propiedades organolépticas.

1) Propiedades culinarias y físicas

- Grado de desintegración
- Descoloramiento
- Color de la pulpa post cocción

2) Propiedades organolépticas.

- Intensidad del sabor y olor a papa
- Presencia de sabores extraños
- Textura (dureza, estructura del grano, harinosidad, sequedad)
- Aceptación general

**3.7.1 Método del test sensorial para papas cocidas.** Para este trabajo se utilizó el método de análisis sensorial principalmente descriptivo y cualitativo, una variación a los utilizados en trabajos anteriores, debido principalmente al uso de escalas nominales. Esta técnica utiliza una escala ordinal para cada atributo y un panel de jueces entrenados (LARMOND, 1977). Además se utilizó un test de escala de clasificación hedónica. Este test es usado para medir el nivel de preferencia de productos comestibles por una población.

Para realizar estos test, se trabajó con una cartilla de evaluación sensorial para papas cocidas, la que corresponde a una modificación a las usadas en trabajos

anteriores y desarrollada por académicos del laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias (Anexo 1). Esta cartilla incluye las propiedades culinarias y físicas de papas cocidas, además de las características organolépticas. La escala utilizada para medir los distintos atributos varía de 2 a 16 puntos, según el atributo medido. La escala hedónica consta de 5 puntos, desde excelente a mala.

**3.7.2 Tipo de panel.** Se utilizó un panel de 10 jueces entrenados para evaluaciones sensoriales. Este entrenamiento consiste en que cada evaluador recibe un sets de tres muestras debidamente codificadas de las cuales solo una es diferente, la tarea del panelista es reconocerla (VILLARROEL, 1997). Aquellos evaluadores que cumplan con este requisito son aceptados como jueces. Estos jueces fueron reclutados del laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile. Para su elección no existió discriminación en cuanto a sexo ni edad.

**3.7.3 Preparación de la muestra.** Las papas fueron lavadas en agua corriente y colocadas en mallas individuales. Estas papas no fueron peladas, de esta manera se pudo observar si existen diferencias de color entre la piel y la pulpa. Luego de lavadas, fueron colocadas a hervir en 2,0 litros de agua destilada y caliente, en ollas de acero inoxidable y sin sal, con un tiempo de cocción parejo para todas las variedades, de esta forma se puede observar el grado de desintegración que puedan presentar las distintas variedades en un tiempo controlado.

**3.7.4 Condiciones del medio ambiente.** Las pruebas fueron desarrolladas en el laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias. Para esto se dispuso de un laboratorio especialmente preparado para la realización de las pruebas, el que contaba con compartimentos separados. La iluminación del laboratorio se efectuó con 2 tubos fluorescentes de 40 watts cada uno, lo que entrega una luz blanca, adecuada para la correcta visualización del producto. Además, este laboratorio consta de agua potable para el enjuague bucal de los panelistas una vez realizada la evaluación de cada muestra.

**3.7.5 Ejecución del test.** Una vez cocidas las papas, éstas fueron colocadas en platos de porcelana blanca. Las papas fueron servidas calientes, con un código de dos números, al azar. Se presentó una papa por juez y por variedad.

Las evaluaciones fueron realizadas durante las tardes, presentándose, por día, cinco variedades distintas, esto principalmente porque el presentar más variedades puede provocar que el juez no discrimine la primera de la última papa evaluada.

Estas evaluaciones con igual metodología, fueron aplicadas en tres ocasiones, a la cosecha, a los tres meses de almacenaje en cámara de frío y a los 6 meses de almacenaje en bodega oscura.

**3.7.6 Análisis estadístico.** Para analizar los datos de las cartillas de evaluación, se realizó una descripción por variedad, según cada parámetro medido y distribución de frecuencias. Además se realizaron análisis de variables canónicas según el programa estadístico SAS (Statistics Análisis System) versión 9.1

Este análisis tiene como objetivos generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos y reducir la dimensionalidad del problema que se está estudiando. Además, este análisis puede ser utilizado como una técnica orientada a las variables y a los individuos, en este caso a las variedades. Las nuevas variables generadas por este análisis, se denominan variables canónicas (PLA, 1986). Este análisis otorga un valor propio (Eigenvalue) a cada variable canónica, estos valores nos indican la cantidad de varianza explicada por cada factor y nos permite determinar, de acuerdo a su valor, cuales son las variables canónicas que explicarían mejor los resultados.

El estadístico utilizado para determinar el nivel de significancia de este análisis para cada caso evaluado fue el de Wilks` Lambda (PLA, 1986).

### **3.8 Propiedades culinarias y organolépticas de papas fritas.**

Dentro de las propiedades culinarias se pueden mencionar:

- Contenido de aceite
- Color post fritura

Dentro de las propiedades organolépticas se encuentran:

- Intensidad del sabor y olor a papa
- Sabores extraños
- Textura
- Aceptación general

**3.8.1 Método del test sensorial.** Al igual que en papas cocidas, para esta evaluación se utilizó el método de análisis sensorial descriptivo cualitativo.

Para realizar estos test, se trabajó con una cartilla de evaluación sensorial para papas fritas desarrollada por académicos del laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias (Anexo 2). Esta cartilla incluye las propiedades culinarias y físicas de papas fritas, además de las características organolépticas. La escala utilizada para medir los distintos atributos varía de cinco a diez puntos, según el atributo medido. La escala hedónica consta de 5 puntos, desde excelente a mala.

**3.8.2 Tipo de panel.** Para realizar estas evaluaciones se utilizó el mismo panel utilizado para las evaluaciones realizadas con papas cocidas.

**3.8.3 Preparación de la muestra.** Las papas fueron previamente lavadas con agua corriente, luego, con piel, fueron cortadas en hojuelas de 2 a 2,5 mm de espesor en una máquina corta fiambres marca Bosch modelo MAS 4200/02. Una vez cortadas las hojuelas, éstas fueron secadas con papel absorbente para disminuir la cantidad de agua presente en ellas. Luego se procedió a freír las papas en una freidora eléctrica marca Philips modelo Comfort HD 6111 para 1 kg de papas y 2 litros máximo de aceite.

Para la realización de las evaluaciones se utilizaron los 2 litros de aceite recomendados, éste fue vegetal, 90% maravilla y se utilizó una temperatura de 170°C, las hojuelas fueron fritas por 2 a 3 minutos. Terminada la fritura, fueron colocadas en papel absorbente para disminuir el contenido de aceite. En ese momento se determinó el color de la hojuela por medio de una carta colorimétrica del Departamento de Agricultura de Canadá (Morden, Manitota) (Anexo 3), además se determinó su contenido de aceite y textura. Realizada esta evaluación se eligieron aquellas variedades que cumplían con los requisitos mínimos de color y absorción de aceite para ser evaluadas por los jueces. Las variedades no aptas para fritura, por su color y alta absorción de aceite, fueron descartadas inmediatamente, sin ser evaluadas por el panel de jueces.

La cartilla colorimétrica sólo considera el color de fritura de variedades blancas, cremas y amarillas, por ello para las variedades de colores morados y rosados se consideró el borde de la hojuela y el centro de la misma para determinar su aceptación. Para variedades variegadas, que presentaban colores amarillos o cremas, se observó el borde de la hojuela, si estaba muy quemado se rechazaba la variedad. Para variedades de colores morados y rosados se discriminó mediante la capacidad de la hojuela de mantener su color original, si se oscurecía mucho la variedad fue rechazada.

**3.8.4 Condiciones del medio ambiente.** Al igual que las pruebas realizadas con papas cocidas, estas evaluaciones fueron desarrolladas en el laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo las mismas condiciones ambientales.

**3.8.5 Ejecución del test.** Las papas fritas fueron presentadas, a los jueces, en pocillos individuales de porcelana blanca. Las hojuelas fueron servidas frías y sin sal. La identificación de cada variedad se realizó con un código de 2 números. Se presentó una papa por juez y por variedad.

Las evaluaciones fueron realizadas durante las tardes, presentándose, por día, cinco variedades distintas.

Estas evaluaciones con igual metodología, fueron aplicadas en dos ocasiones, a la cosecha y a los 6 meses de almacenaje en bodega oscura. No se realizaron evaluaciones a los tres meses de almacenaje en cámara de frío principalmente porque al evaluar las variedades, antes de ser llevadas a los jueces, se determinó que ninguna cumplía con los requisitos de buen color y poca absorción de aceite, ya que la mayoría de las hojuelas se quemaron durante la fritura y las que no se quemaron absorbían demasiado aceite.

**3.8.6 Análisis estadístico.** Para el análisis de las evaluaciones realizadas en papas fritas se realizó una descripción por variedad y distribución de frecuencias. Además se realizaron análisis de variables canónicas con el mismo programa utilizado para papas cocidas (SAS (Statistics Análisis System) versión 9.1).

## 4 PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 4.1 Descripción morfológica de las 50 variedades de papa analizadas.

La apariencia de un producto es uno de los parámetros que más influye a la hora de decidir entre un producto u otro. En papas esto no es distinto, el consumidor se deja llevar principalmente por el color y forma que presente el tubérculo y esto puede ser una desventaja frente a muchas variedades, principalmente nativas, las que presentan formas y colores atípicos comparadas con las comerciales.

Dada la particularidad de que esta investigación se desarrolló con variedades nativas, en algunos de los parámetros evaluados como forma y color (de piel y pulpa) es necesario agregar ciertas variantes a los parámetros medidos, ya que no son considerados por la UPOV.

Para este estudio se describieron las variedades morfológicamente y se realizaron comparaciones entre las variedades y si bien es cierto se utilizaron escalas de medición, hay que dejar en claro que puede existir cierto grado de subjetividad en los resultados.

**4.1.1 Forma del tubérculo.** Esta característica cobra vital importancia a la hora de presentar una variedad al potencial consumidor, debido principalmente a que las formas típicamente consumidas difieren un poco de aquellas presentes en las variedades nativas.

Como primer resultado, una vez realizada la evaluación, se observa que dentro de las variedades estudiadas, existen dos formas que no se encuentran dentro de la cartilla desarrollada por la UPOV, y que corresponden a “redonda deforme” y “redonda aplastada” y que en conjunto abarcan el 18% de las muestras.

En el Cuadro 5 se pueden observar las formas encontradas dentro de las variedades estudiadas. Destaca el porcentaje de variedades alargadas, las que pueden considerarse más llamativas y ser utilizadas con fines decorativos.

**CUADRO 5 Número de variedades (expresado en forma porcentual) de acuerdo a su forma (n=50)**

Forma	%
Redonda	28,0
Ovalada corta	16,0
Ovalada	14,0
Ovalada larga	6,0
Alargada	8,0
Muy alargada	10,0
Redonda deforme	6,0
Redonda aplastada	12,0

**4.1.2 Profundidad de los ojos.** Para la determinación de esta característica, dependiente de la variedad, se utilizó una escala de 5 puntos, de muy poco profundo a muy profundos. Los resultados, expresados en el Cuadro 6, muestran que las variedades estudiadas presentan, principalmente, ojos medios, sin embargo, destaca el porcentaje de variedades que presentan ojos profundos (20%), lo que según LUGT *et al.*, (1962), actualmente se considera como una desventaja, ya que se practica principalmente el pelado mecánico y eso se traduciría en una gran pérdida en las máquinas o exceso de trabajo si las papas se pelan manualmente.

**CUADRO 6 Número de variedades (expresado en forma porcentual) de acuerdo a la profundidad de los ojos (n=50)**

Profundidad de los ojos	%
Muy poco profundos	20,0
Poco profundos	22,0
Medios	34,0
Profundos	20,0
Muy profundos	4,0

**4.1.3 Color de la piel.** Para esta característica, se determinó el color principal de la piel en los tubérculos. Los resultados, expresados en el Cuadro 7, muestran que el color predominante es el amarillo (20%), sin embargo, hay que destacar que dentro de las variedades estudiadas se presentan una gran gama de colores muy llamativos, como morados y rosados, que en conjunto abarcan un alto porcentaje dentro del total, lo que no es de extrañar, ya que CONTRERAS (1969), al estudiar las variedades nativas de papa chilota encontró que muchas de ellas presentan coloraciones que van desde el rojo al púrpura oscuro.

**4.1.4 Color de la pulpa.** Al igual que para el color de la piel, para esta característica se describió el color principal. El resultado puede observarse en el Cuadro 8, del cual se puede concluir que el mayor porcentaje corresponde a pulpas amarillas y cremas, sin embargo, se puede apreciar la aparición de variedades con pulpas moradas, azules y lilas.

**CUADRO 7 Número de variedades (expresado en forma porcentual) de acuerdo al color de la piel (n=50)**

<b>Color de la piel</b>	<b>%</b>
Beige claro	16,0
Amarillo	20,0
Rojo	10,0
Parcialmente rojo	4,0
Azul	0,0
Parcialmente azul	0,0
Marrón rojizo	2,0
Lila	2,0
Violeta	10,0
Morado	10,0
Rosado	12,0
Beige pigmentada	2,0
Parcialmente violeta	8,0
Parcialmente rosada	2,0
Café oscuro	2,0

**Cuadro 8 Número de variedades (expresado en forma porcentual) de acuerdo al color de la pulpa (n=50)**

<b>Color de la pulpa</b>	<b>%</b>
Blanco	2,0
Crema	14,0
Amarillo claro	18,0
Amarillo medio	24,0
Amarillo oscuro	20,0
Rojo	0,0
Parcialmente rojo	0,0

Azul	0,0
Parcialmente azul	2,0
Parcialmente lila	2,0
Parcialmente morado	4,0
Parcialmente violeta	2,0
Morado	4,0
Violeta	2,0
Amarillo claro pigmentado	2,0
Amarillo medio pigmentado	2,0
Amarillo oscuro pigmentado	2,0

Estas variedades, con pulpas de colores, podrían tener un uso más decorativo que las típicas variedades amarillas o blancas, lo que podría considerarse una gran ventaja a la hora de comercializarlas.

En el Cuadro 9 podemos observar un resumen de las 50 variedades analizadas en cuanto a sus características morfológicas.

#### **CUADRO 9 Características morfológicas de las 50 variedades analizadas**

<b>Variedad</b>	<b>Forma del tubérculo</b>	<b>Profundidad de ojos</b>	<b>Color de la piel</b>	<b>Color de la pulpa</b>
45-CON-904	Redn. aplastada	7	7	5
69-CON-898	Redn. aplastada	5	Parcial. violeta	3
100-CON-832	4	1	Beige pigmentada	3
166-CON- 1089	1	7	2	2
173-UA-1355	1	7	1	4
180-UA-1020	Redn. aplastada	5	2	3
181-UA-1022	Redn. aplastada	5	2	5
193-CON-1092	1	3	2	2
194-UA-1595	3	5	Lila	Parcial. lila
202-UA-1634	3	1	Parcial. violeta	Morada

---

211-UA-1357	4	1	2	5
219-UA-1534	3	1	2	4
224-UA-1127	2	3	4	4
230-UA-1065	2	5	2	5
233-UA-1593	1	5	3	4
239-UA-1388	2	9	Violeta	Parcial. violeta
243-UA-1566	Redn. aplastada	7	3	2
247-CON-1100	3	1	3	5
260-CON 917	5	5	Morado	3 pigmentado
267-UA-1550	6	7	Morado	Parcial.morado
275-CON-756	6	5	Morado	Parcial.morado
280-CON-755	6	3	2	2
283-UA-1108	6	7	Morado	Morado
284-CON-815	5	7	Violeta	Violeta
355-CON-1148	2	3	Rosado	4
358-UA-1193	4	3	Violeta	3
366-UA-1186 A	5	5	Rosado	5
420-CON-830	2	3	Morado	5 pigmentado
435-UA-1279	Redn. aplastada	3	1	5
461-CON-993	2	5	Rosado	3
478-CON-1625	1	5	Rosado	3
481-CON-1099	1	3	Café oscuro	2
490-CON-988	1	3	3	4
502-UA-1071	Redn. deforme	5	Rosado	5
505-CON-991	1	7	1	4
541-UA-1042	1	1	Rosado	4
545-CON-980	1	5	4	4
566-CON-915	Redn. deforme	5	1	5
568-UA-1648	1	3	1	4
NG-68	6	1	1	2
NG-101	1	5	3	3
NG-112	Redn. deforme	5	1	4
NG-119	3	1	Parcial. rosada	3
NG-120	2	1	2	5
NG-125	1	5	1	1

---

NG-133	2	5	2	9
NG-139	5	7	Violeta	4 pigmentado
NG-140	1	7	Parcial. violeta	2
NG-141	3	1	Parcial. violeta	3
NG-143	3	3	Violeta	4

Adaptado de UPOV y modificado

#### 4.2 Peso específico.

Este parámetro ha sido motivo de muchos estudios, ya que provee de una medición rápida del contenido de materia seca y almidón de las papas (SMITH, 1975).

NYLUND y POIVAN (1953), indican que papas con alto peso específico se desintegran más que aquellas que presentan un bajo valor.

Iritani *et al.* (1977), citados por SALAZAR (1987), indican que se consideran variedades con alto peso específico aquellas que presenten valores sobre 1,099.

#### CUADRO 10 Peso específico de las variedades de acuerdo a rangos propuestos

Rango de peso específico (g/cm <sup>3</sup> )	Número de casos
1,065-1,075	6
1,076-1,085	18
1,086-1,095	17
1,096-1,105	9

De acuerdo a lo último, y observando el Cuadro 10 se puede concluir que dentro de las variedades estudiadas existe un gran número de casos en que el peso específico es alto, lo que nos podría indicar que muchas de las variedades presentarían una mayor desintegración al ser cocidas, sin embargo estas mismas variedades presentarían una mejor textura al ser fritas.

### 4.3 Materia seca.

Según JENKINS y NELSON (1992), el porcentaje de materia seca del tubérculo es un importante componente de su calidad culinaria.

LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), indican que papas con alto contenido de materia seca son aptas para elaborar, principalmente, productos fritos.

#### CUADRO 11 Contenido de materia seca de las 50 variedades estudiadas

Contenido de materia seca	Número de casos
Bajo contenido	1
Contenido intermedio	9
Alto contenido	38

En el Cuadro 11 se puede observar que las variedades estudiadas presentan un alto contenido de materia seca, que según CACACE *et al.* (1994), corresponden a aquellas que presenten valores sobre 20%. Estos resultados indican que gran cantidad de las variedades estudiadas podrían tener una buena calidad culinaria.

### 4.4 Contenido de almidón.

LISINSKA y LESZCZYNSKI (1989), indican que esta variable presenta una gran relación con las características culinarias y organolépticas de las papas, principalmente con el sabor y textura.

Estos autores indican que los rangos del porcentaje de almidón presente en papas varía de 8 a 29%, sin embargo ninguno de los extremos es bueno, ya que porcentajes muy bajos producen papas muy blandas y empapadas, mientras que porcentajes altos resultan de papas que se rompen fácilmente luego de la cocción .

Los resultados, expresados en el Cuadro 12, demuestran que las variedades estudiadas presentan valores de almidón que van desde el 12 al 19%, esto refleja que las variedades estudiadas no deberían presentar problemas de ruptura o exceso de agua durante la cocción.

**CUADRO 12 Análisis composicional de las 50 variedades analizadas, ordenadas según su peso específico**

Variedad	Peso específico	% Almidón	% Materia seca
247-CON-1100	1,10432	19,06	25,35
420-CON-830	1,10101	18,41	24,65
280-CON-755	1,10074	18,35	24,59
NG-125	1,10042	18,29	24,52
275-CON-756	1,10025	18,26	24,49
243-UA-1566	1,09899	18,01	24,22
435-UA-1279	1,09831	17,88	24,08
NG-120	1,09547	17,32	23,48
NG-133	1,09388	17,01	23,14
173-UA-1355	1,09335	16,91	23,03
181-UA-1022	1,09208	16,66	22,76
260-CON-917	1,09202	16,65	22,75
NG-139	1,09079	16,41	22,49
194-UA-1595	1,09067	16,38	22,47
193-CON-1092	1,08922	16,10	22,16
566-CON-915	1,08830	15,92	21,97
490-CON-988	1,08808	15,87	21,92
239-UA-1388	1,08806	15,87	21,92
NG-68	1,08800	15,86	21,90
267-UA-1550	1,08750	15,76	21,80
568-UA-1648	1,08730	15,72	21,75
502-UA-1071	1,08730	15,72	21,75
180-UA-1020	1,08715	15,69	21,72
505-CON-991	1,08647	15,56	21,58
100-CON-832	1,08584	15,44	21,45
481-CON-1099	1,08541	15,35	21,36
355-CON-1148	1,08520	15,31	21,31
NG-143	1,08430	15,13	21,12
284-CON-815	1,08420	15,11	21,10
219-UA-1534	1,08409	15,09	21,08
69-CON-898	1,08355	14,99	20,96

45-CON-904	1,08327	14,93	20,90
230-UA-1065	1,08273	14,82	20,79
358-UA-1193	1,08211	14,70	20,66
541-UA-1042	1,08201	14,68	20,64
202-UA-1634	1,08131	14,55	20,49
211-UA-1357	1,08045	14,38	20,31
NG-119	1,07940	14,17	20,09
NG-140	1,07719	13,74	19,62
NG-141	1,07705	13,71	19,59
461-CON-993	1,07703	13,71	19,59
NG-101	1,07692	13,69	19,56
166-CON-1089	1,07616	13,54	19,40
478-CON-1626	1,07497	13,30	19,15
233-UA-1593	1,07333	12,98	18,81
283-UA-1103	1,07311	12,94	18,76
224-UA-1127	1,07175	12,67	18,47
366-UA-1186 A	1,07011	12,35	18,13
NG-112	1,06800	11,94	17,68
545-CON-980	1,06719	11,78	17,51

#### 4.5 Evaluación sensorial.

Este estudio tiene como objetivo identificar aquellas variedades que presentan una buena aptitud culinaria y organoléptica. A pesar de considerar aspectos físicos y químicos relacionados con lo anterior, es muy necesario realizar evaluaciones con panelistas, de manera de determinar las preferencias de éstos hacia las distintas variedades.

**4.5.1 Evaluación sensorial y culinaria de papas cocidas.** Como se señaló anteriormente, la evaluación fue realizada por 10 jueces entrenados.

A continuación se presentan los resultados de las evaluaciones para cada atributo medido en las 50 variedades en las tres fechas analizadas, a la cosecha, a los tres meses de almacenaje en cámara de frío y a los seis meses de almacenamiento en bodega oscura. Estos resultados son expresados como diagramas de barra para representar la frecuencia de cada atributo.

El Gráfico 1 muestra la frecuencia según el color de la pulpa post cocción. Como se aprecia, dentro de las variedades analizadas se encuentra una amplia gama de colores, desde el blanco crema al morado, con un predominio del color amarillo en las tres fechas analizadas. Llama la atención la aparición del color gris crema luego del almacenaje normal, este color no se apreció en las otras épocas y puede deberse principalmente por el tiempo de almacenaje, KIRPATRICK (1953), corrobora esto indicando que se han detectado cambios graduales en el color de las papas cocidas después de estar almacenadas por largos períodos, observándose un tendencia al amarillo y al gris.

En el Gráfico 2 se puede observar que en las tres épocas analizadas el porcentaje de variedades que presentan escasa a ausencia de desintegración es alto, lo que puede significar una ventaja a la hora de decidir por alguna de ellas, ya que este parámetro es de gran importancia para el consumidor, sin embargo también destaca el porcentaje de variedades que presentan desintegración completa y en bloques, sobre todo por el hecho de que estos parámetros no se encuentran en las papas almacenadas en forma normal, lo que se contradice con lo que indica SMITH (1975), quien establece que tubérculos almacenados de 7.2° C a 11° C presentan una mayor desintegración que los almacenados a 3,3° C.

El Gráfico 3 indica que en las tres épocas analizadas estas variedades presentaron olores deseables y muy deseables, destaca el porcentaje de variedades que presentaron un olor algo extraño luego de estar almacenadas durante seis meses, esto puede deberse al tiempo en que estuvieron almacenadas y a los cambios físicos y químicos que pueden ocurrir durante el almacenamiento y que pueden interferir en el olor de las papas.

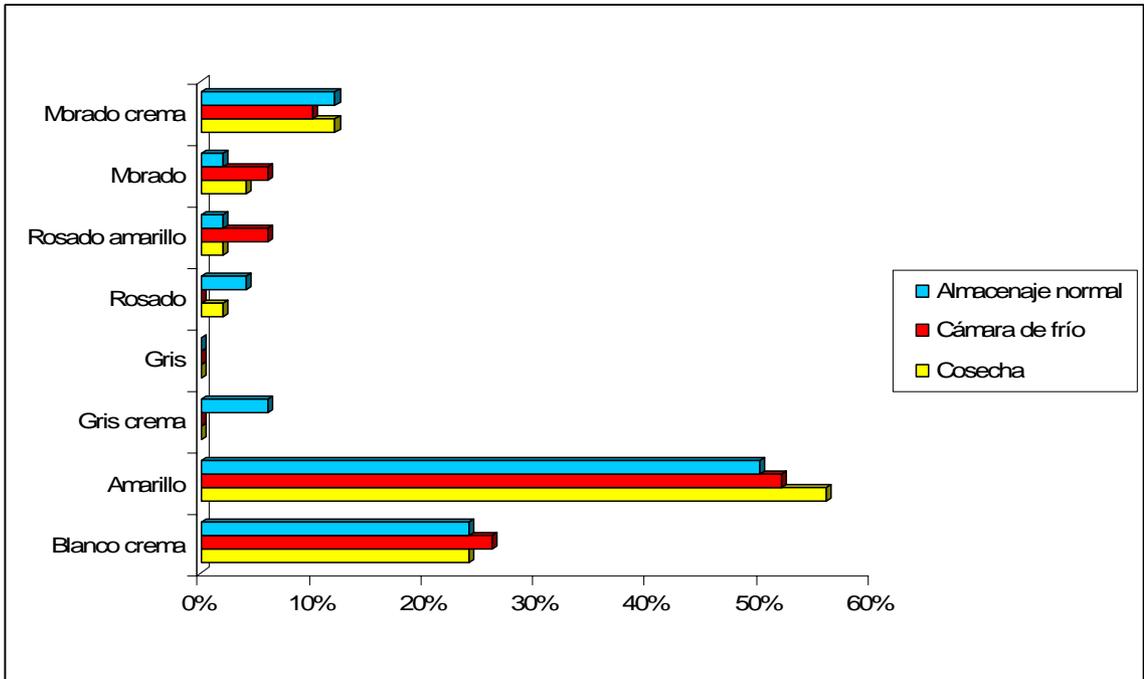
En el Gráfico 4 se observa la distribución de las variedades según su sabor, destaca la variación de los distintos sabores a lo largo de la evaluación. Es así como se aprecia que a la cosecha el mayor porcentaje de variedades se encuentra en el rango de sabor moderado, es decir, presentan el olor a papa característico. A medida que cambia el tipo de almacenaje varían los sabores, es así que bajo almacenaje en cámara de frío se observa un mayor porcentaje de variedades que presentan sabores

dulces, esto se explica porque a bajas temperaturas se produce un incremento significativo de los azúcares totales y reductores de las papas. Esto se corrobora con los estudios realizados por KIRPATRICK (1953), quien estudió el contenido de azúcar en dos periodos de almacenamiento (3 y 6 meses) y dos condiciones de temperaturas (4,4 y 12,7° C), obteniendo un contenido mayor de azúcares en aquellas papas almacenadas a más baja temperatura. Lo contradictorio en este análisis es el resultado obtenido para almacenaje normal, ya que el mayor porcentaje corresponde al rango umami, que es un sabor agradable, lo que se contradice con los resultados obtenidos para olor, ya que fueron principalmente algo extraños, esto puede atribuirse a que los olores extraños hallan sido, por ejemplo, a especies o nueces y piñones, distintos al olor característico de la papa, pero que sin embargo al gusto fueron agradables.

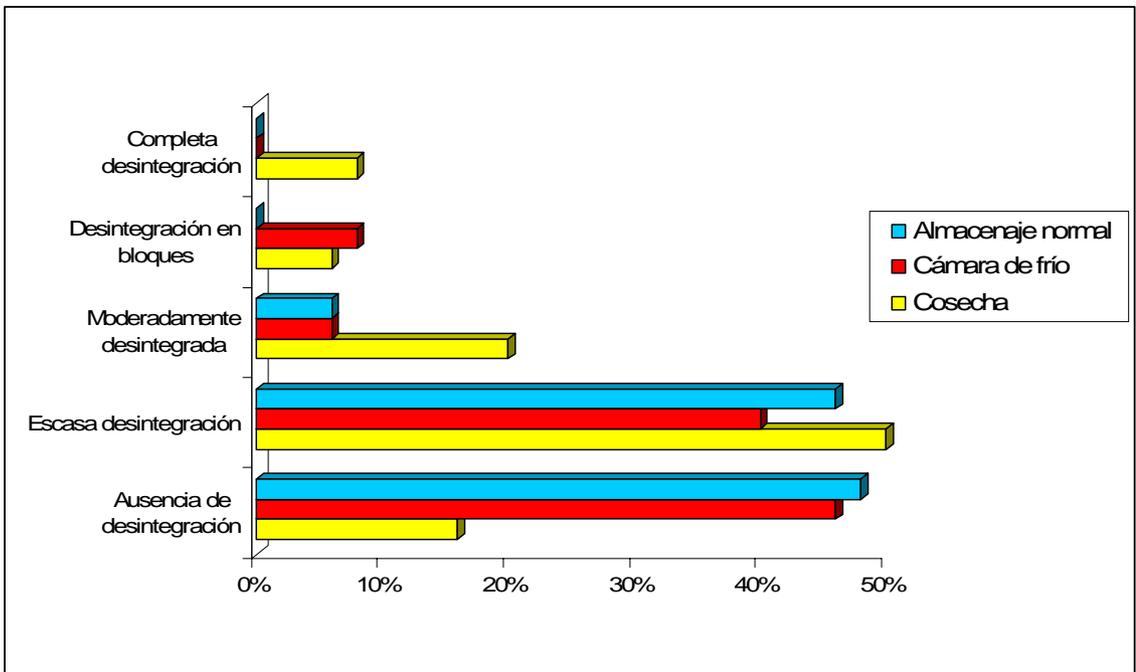
La dureza de la pulpa se relaciona con la desintegración de la misma, en el Gráfico 5 se puede apreciar que las variedades analizadas presentan pulpas de medianamente firmes a firmes, esto puede considerarse una ventaja, ya que el porcentaje de papas desintegradas es muy bajo, y lo que es de esperar según los resultados de desintegración.

Con relación a la calidad de la pulpa, se puede apreciar que dentro de las variedades analizadas destacan los porcentajes de papas con pulpas harinosas y adhesivas, esto se manifiesta en las tres épocas analizadas y puede ser producto del peso específico de las variedades analizadas, ya que según LEUNG *et al.* (1983) las papas que presentan un alto peso específico resultan ser más harinosas que aquellas que tienen un peso específico menor. Esto queda demostrado en el Gráfico 6.

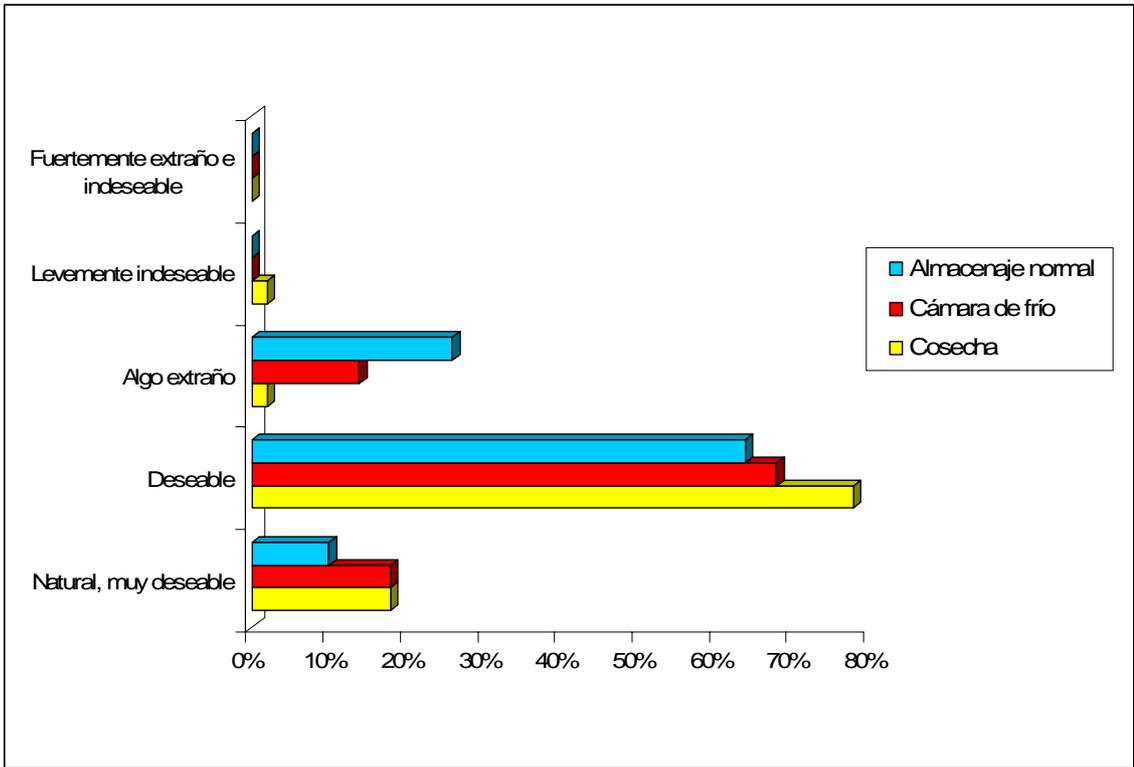
Con respecto a la estructura del grano de la pulpa destaca el alto porcentaje de variedades que presentan grano intermedio y fino, sin encontrarse, dentro de estas variedades, granos gruesos, esto se repite para cada época analizada y queda demostrado en el Gráfico 7.



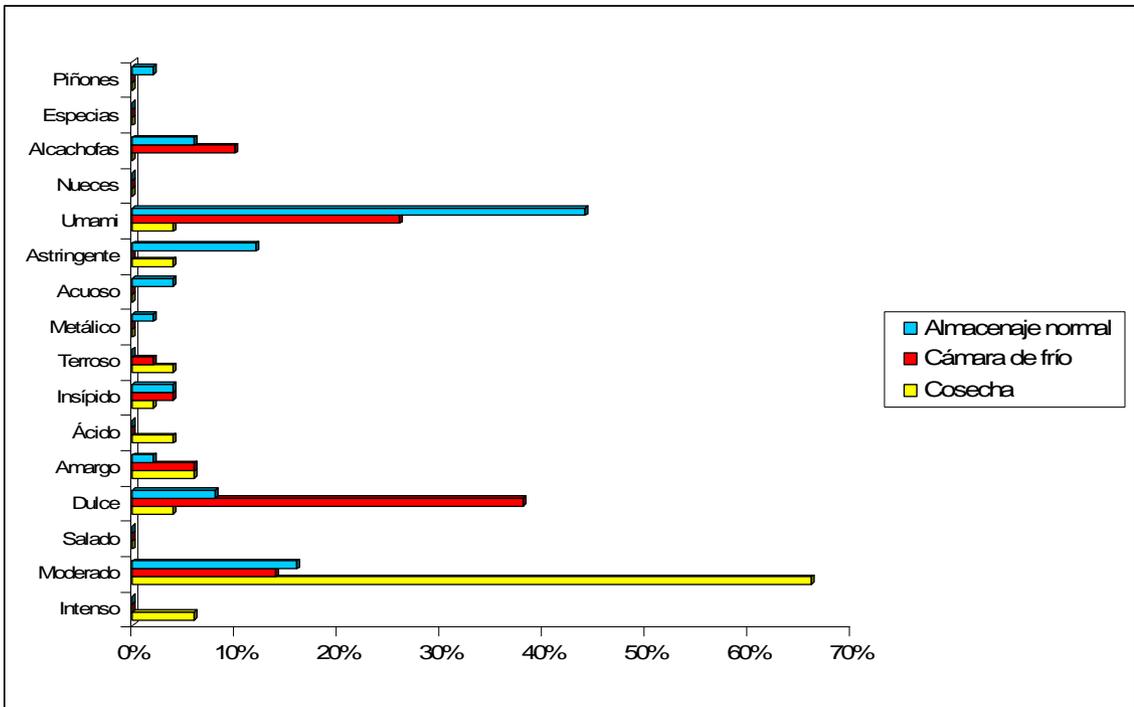
**GRAFICO 1** Distribución de las variedades según el color de la pulpa post cocción



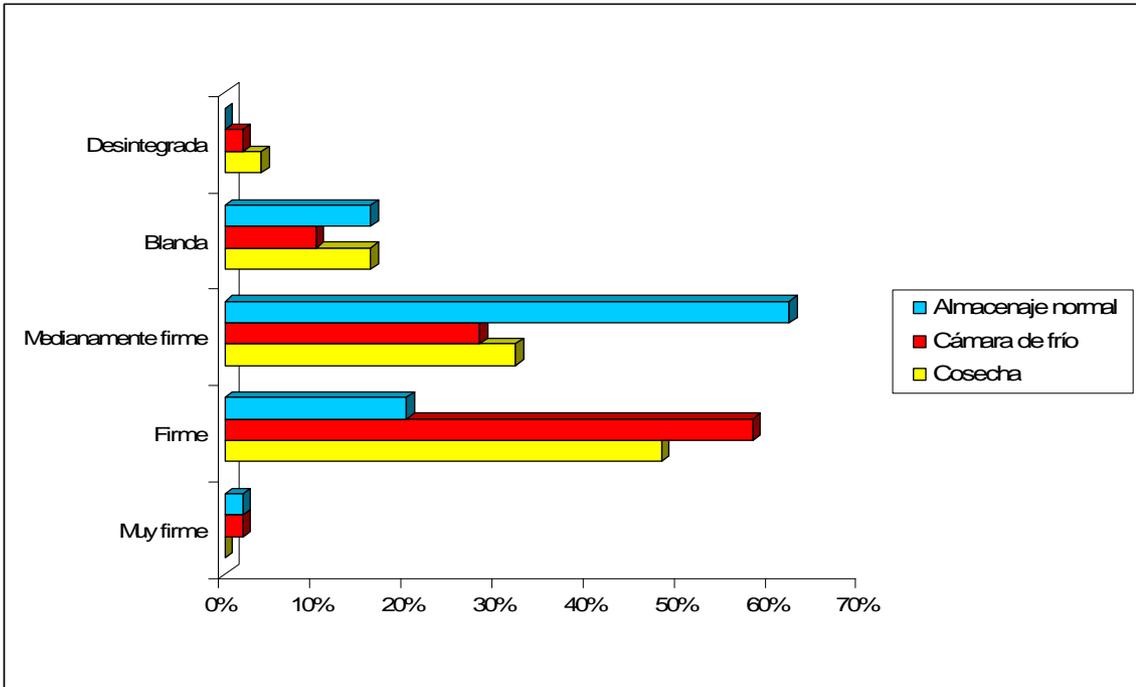
**GRAFICO 2** Distribución de las variedades según el grado de desintegración



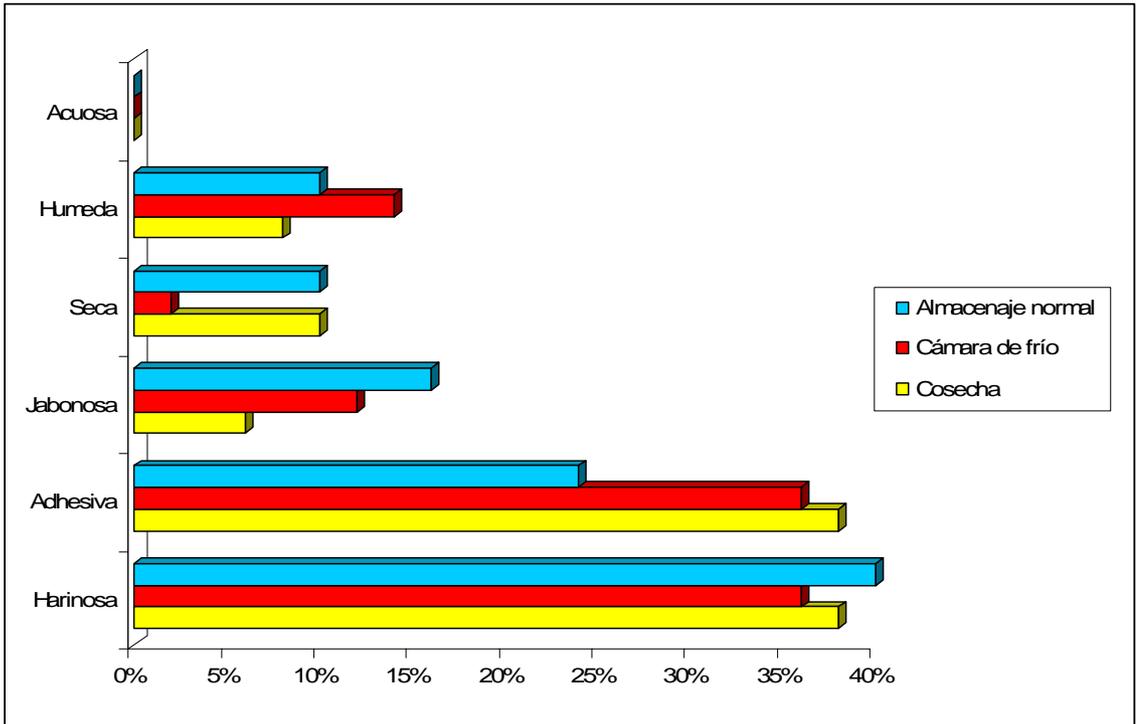
**GRAFICO 3** Distribución de las variedades según su olor



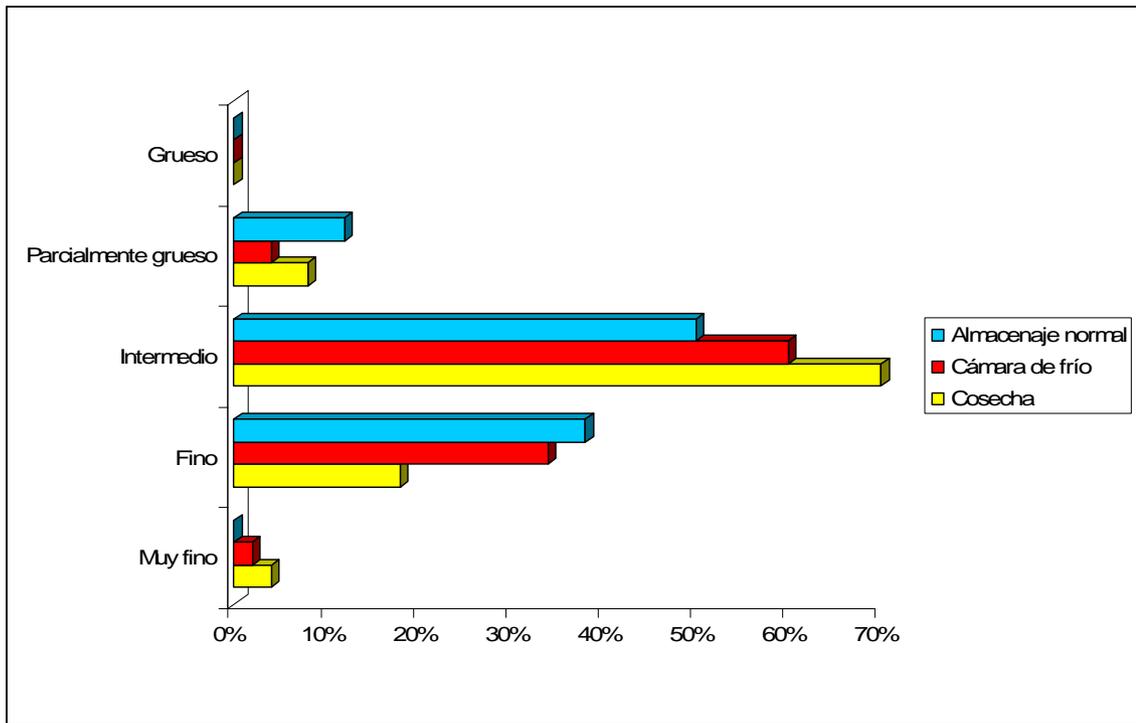
**GRAFICO 4** Distribución de las variedades según su sabor



**GRAFICO 5** Distribución de las variedades según la dureza de la pulpa

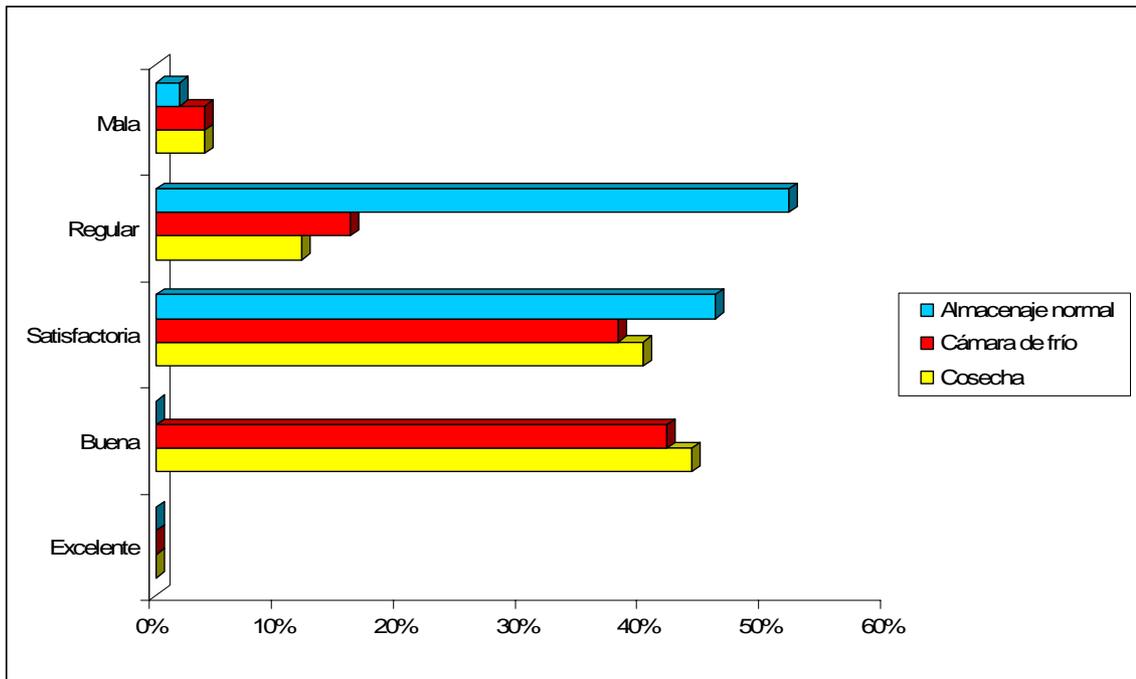


**GRAFICO 6** Distribución de las variedades según calidad de la pulpa



**GRAFICO 7** Distribución de las variedades según estructura del grano de la pulpa

Por último, es necesario conocer cual es la aceptación general de estas variedades por parte de los jueces evaluadores. El utilizar diez jueces, permite considerar sus respuestas como representativas y, de acuerdo a estas, determinar las principales causas de aceptación o rechazo de las variedades. El Gráfico 8 muestra la distribución de frecuencia de las variedades según el grado de aceptación, en él podemos observar que en las tres épocas analizadas no se presentaron variedades calificadas como excelentes, a pesar de tener buenas calificaciones en los demás parámetros medidos. También destaca el hecho que luego del almacenaje normal, no se presentaron variedades buenas y sin embargo, aumentaron las variedades calificadas como regulares, esto podría ser resultado únicamente del parámetro olor, ya que el resto de parámetros medidos no refleja el motivo del rechazo de las variedades por parte de los jueces.



**GRAFICO 8 Distribución de las variedades según la aceptación general**

4.5.2.1 Análisis de variables canónicas de papas cocidas a la cosecha. Este análisis se utilizó principalmente por su capacidad de reducir la dimensión de estudio y eliminar aquellas variables que no tienen un aporte significativo a la hora de decidir por una determinada variedad. Además, este análisis permite agrupar las variedades de acuerdo a características comunes.

Para papas cocidas a la cosecha, el Willks`Lambda fue altamente significativo ( $P < 0,0001$ ), lo que indica que existieron diferencias entre las variedades.

El Cuadro 13 muestra que el valor del "Eigenvalue" para la Variable Canónica 1 (CAN1) fue de 4,274 y para la CAN 2 de 3,817. CAN1 explicó 42,08% de la variación total y CAN 2 un 37,57%, esto significa que estas dos variables canónicas explicaron un 79,65% de la variación total medida.

**CUADRO 13 Estructura canónica total, “eigenvalues” y proporción de la varianza total explicada por cada variable canónica a la cosecha**

<b>Variables originales</b>	<b>CAN 1</b>	<b>CAN 2</b>
Color pulpa post cocción	0,326	0,939
Desintegración	0,885	-0,208
Olor	0,189	-0,109
Sabor	-0,043	0,066
Dureza de la pulpa	0,783	-0,318
Calidad del grano	0,322	-0,042
Estructura del grano	-0,160	-0,110
Aceptación general	0,558	-0,162
<b>Eigenvalue</b>	4,274	3,817
<b>Proporción Explicada (%)</b>	42,08%	37,57%
<b>Proporción Acumulada (%)</b>	42,08%	79,65%

De este cuadro se desprende el grado de asociación entre las variables originales y las dos primeras variables canónicas. Así, un aumento del valor del coeficiente indica una mayor asociación entre la variable original y la variable canónica respectiva. El signo indica el sentido de la asociación (positiva o negativa).

Las variables de mayor contribución para formar CAN 1 correspondieron a desintegración, dureza y aceptación general. Con una menor contribución a CAN 1 se encuentran las variables olor y estructura del grano. CAN 2 se asocia principalmente a la variable color.

La Figura 3 presenta las dos variables canónicas, que como se señaló anteriormente, explican el 79,65% de la variación total. CAN 1 está asociada positivamente al color de la pulpa post cocción, desintegración, olor, dureza de la pulpa, calidad de la pulpa y aceptación general, y negativamente al sabor y estructura del grano.

Las variables asociadas positivamente con CAN 2, correspondieron a color y sabor, y las asociadas negativamente son desintegración, olor, dureza, calidad de la pulpa, estructura del grano y aceptación general.

En la Figura 3, las variables que más pesan para formar las variables canónicas, CAN 1 y CAN 2, se encuentran más distanciadas del origen de cada eje.

La Figura 4 representa las variedades según su respectivo puntaje canónico para CAN 1 y CAN 2.

El Anexo 4 presenta los puntajes canónicos de las variedades para las dos primeras variables canónicas. Destaca el puntaje de la variedad 267-UA-1550, que corresponde a 2,38, esta variedad destaca por su baja desintegración, la firmeza de la pulpa y una buena aceptación general. Lo mismo ocurre con las variedades 239-UA-1388, 202-UA-1634, 283-UA-1108, 275-CON-756 y NG-133. Todas estas variedades presentan pulpa firme, escasa desintegración, y una buena aceptación, y presentan puntajes altos con respecto al resto.

Las variedades que presentan puntajes canónicos altos y negativos para CAN 1, presentan desintegración completa, pulpa blanda y una aceptación general mala a regular. Dentro de éstas, encontramos las variedades 420-CON-830, 69-CON-898 y 243-UA-1566.

Dentro de los puntajes altos para CAN 2 destacan las variedades 239-UA-1388, 267-UA-1550, 284-CON-815, 202-UA-1634, 283-UA-1108, 275-CON-756, NG-133, 243-UA-1566 y 194-UA-1595, todas estas variedades presentan colores llamativos, como morado, morado crema y rosados, sin embargo, las variedades 284-CON-815, 243-UA-1566 y 194-UA-1595, a pesar de presentar estos colores, no cumplen con los parámetros de menor desintegración, mayor dureza y firmeza, por ende su aceptación general también es baja.

Las variedades que presentan puntajes canónicos altos y negativos para CAN 2 presentan colores poco llamativos o más comunes, como amarillos y blanco cremas.

El resto de las variedades estudiadas, debido a su similitud en cuanto a las variables estudiadas, no pueden ser caracterizadas según estos parámetros.

Sin embargo, es posible agrupar las variedades en 3 grupos, los que son detallados a continuación.

Grupo 1. Variedades con colores llamativos, pulpa firme, sin desintegración y buena aceptación general.

Dentro de este grupo encontramos las variedades 275-CON-756, 239-UA-1388, 267-UA1550, 202-UA-1634, 283-UA-1108, NG-133, 284-CON-815, 260-CON-917.

Grupo 2. Variedades con colores llamativos y comunes (amarillo y blanco crema), menor dureza de la pulpa, con desintegración en bloques a completa y aceptación general de mala a satisfactoria.

En este grupo encontramos las variedades 243-UA-1566, 194-UA-1595, 420-CON-830, 69-CON -898, 166-CON-1089, 247-CON-1100 y 173-UA-1355.

Grupo 3. Variedades con colores amarillo y blanco crema, pulpa medianamente firme a firme, desintegración moderada a escasa y pulpa medianamente firme a firme.

Dentro de este grupo encontramos las variedades 100- CON- 832, 180-UA-1020, 181-UA-1022, 193-CON-1092, 202-UA-1634, 211-UA-1357, 219-UA-1534, 224-UA-1127, 233-UA-1593, 230-UA-1065, 280-CON-755, 284-CON-815, 355-CON-1148 358-UA-1193, 366-UA-1186 A, 435-UA-1279, 461-CON-993, 505-CON-991, 541-UA-1042, 45-CON-904, 478-CON-1625, 481-CON-1099, 490-CON-988, 502-UA-1071, 545-CON-980, 566-CON-915, 568-UA-1648, NG-101, NG-112, NG-119, NG-120, NG-125, NG-139, NG-140, NG-143, NG-68 y NG-141

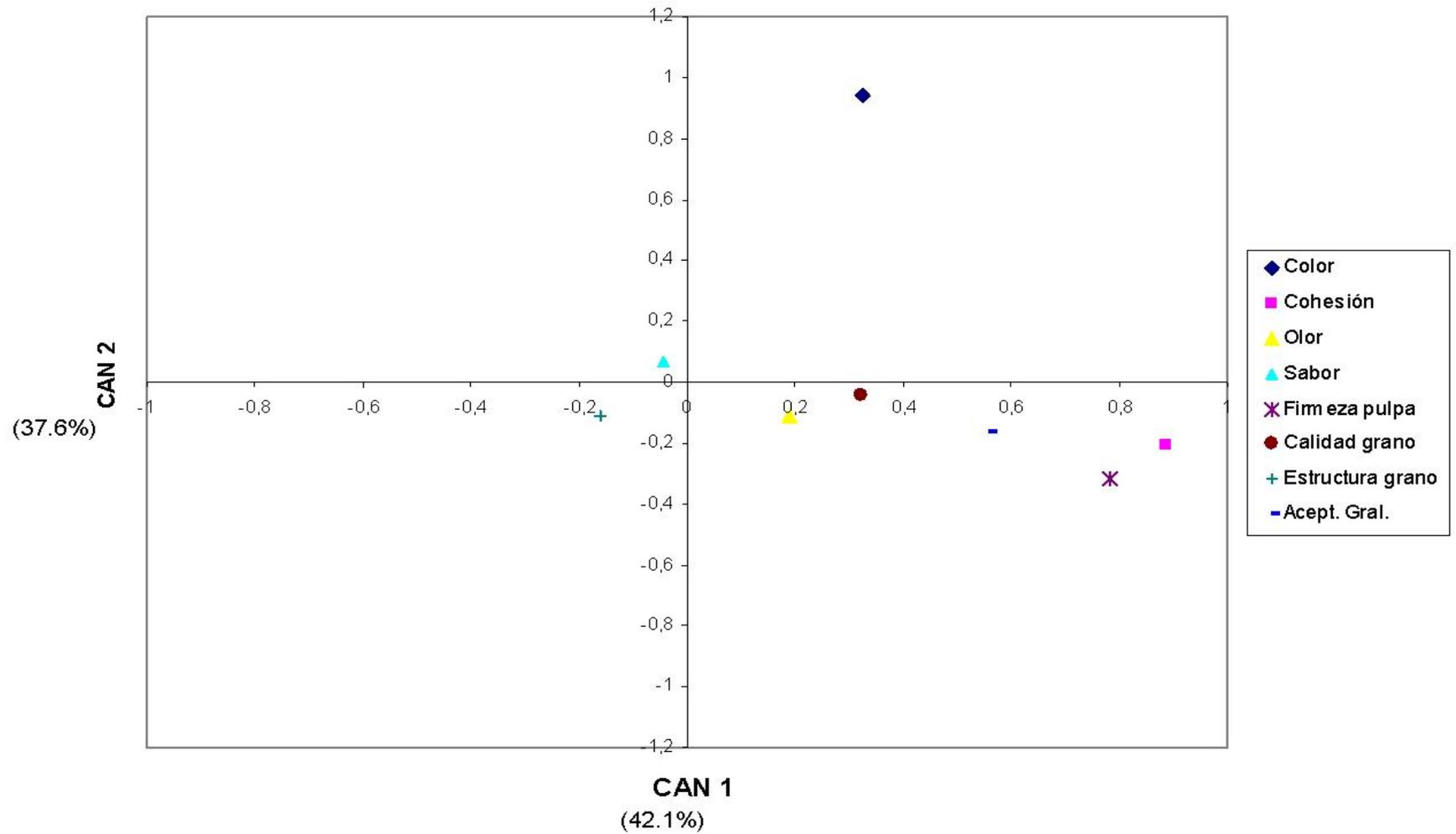


FIGURA 3 Estructura canónica total a la cosecha

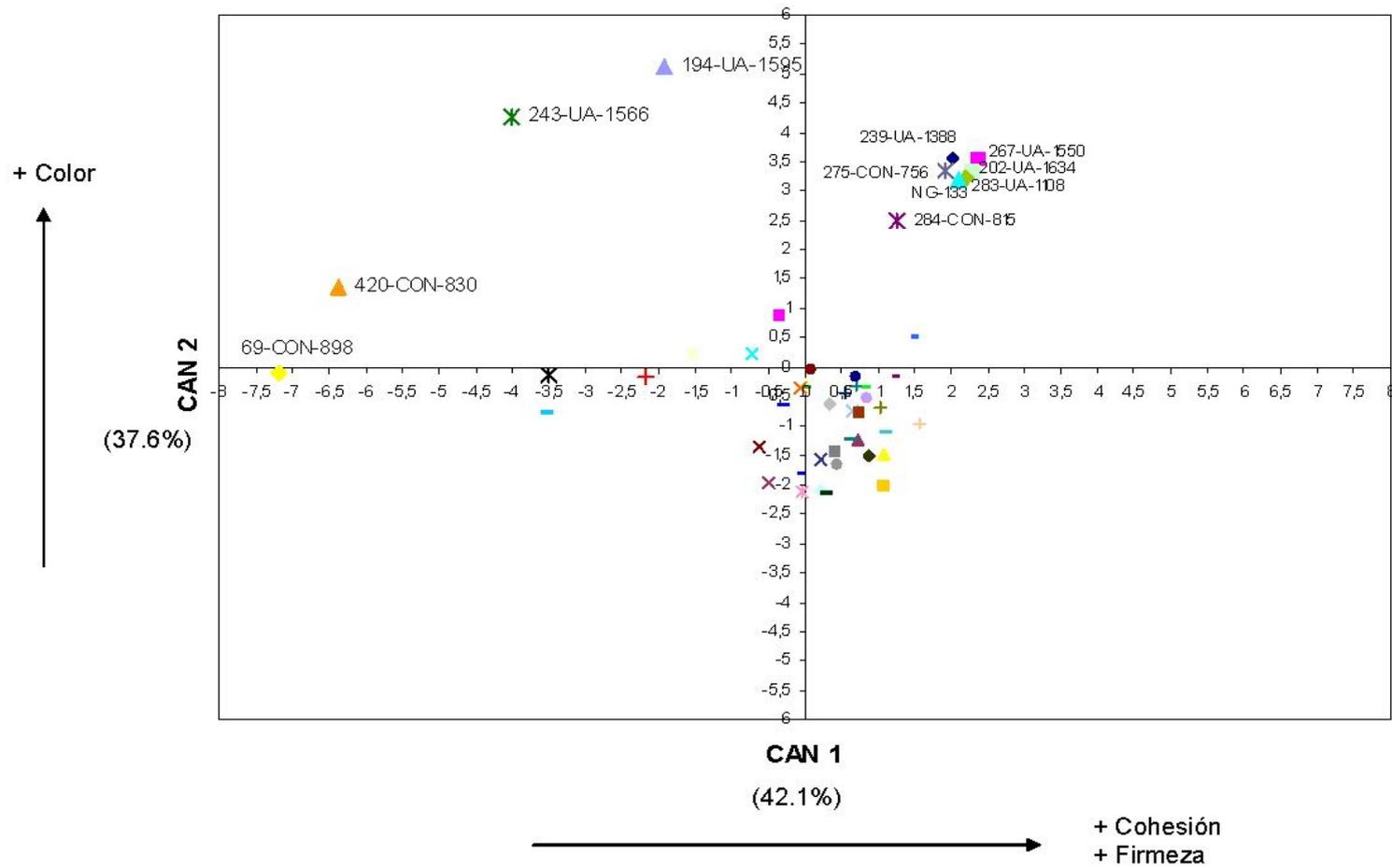


FIGURA 4 Distribución de variedades según las variables canónicas

4.5.2.2 Análisis de variables canónicas de papas cocidas luego de almacenaje en frío. Al igual que las variedades analizadas a la cosecha, se utilizará este análisis para determinar cuales son los parámetros que más explican los resultados y agrupar las variedades de acuerdo a estas características.

Para papas cocidas luego del almacenaje en cámara de frío, el Willks`Lambda fue altamente significativo ( $P < 0,0001$ ), lo que indica que existieron diferencias entre las variedades.

El Cuadro 14 muestra que el valor del "Eigenvalue" para la Variable Canónica 1 (CAN1) fue de 4,217 y para la CAN 2 de 1,243. CAN1 explicó 59,23% de la variación total y CAN 2 un 17,46%, esto significa que estas dos variables canónicas explicaron un 76,69% de la variación total medida.

**CUADRO 14 Estructura canónica total, "eigenvalues" y proporción de la varianza total explicada por cada variable canónica a los tres meses de almacenaje en frío**

<b>Variables originales</b>	<b>CAN 1</b>	<b>CAN 2</b>
Color pulpa post cocción	0,984	0,154
Desintegración	-0,309	0,861
Olor	-0,110	0,023
Sabor	0,066	0,048
Dureza de la pulpa	-0,173	0,662
Calidad del grano	-0,020	0,347
Estructura del grano	-0,124	0,061
Aceptación general	-0,118	-0,056
<b>Eigenvalue</b>	<b>4,217</b>	<b>1,243</b>
<b>Proporción Explicada (%)</b>	<b>59,23%</b>	<b>17,46%</b>
<b>Proporción Acumulada (%)</b>	<b>59,23%</b>	<b>76,69%</b>

Como se señaló anteriormente, un aumento del valor del coeficiente indica una mayor asociación entre la variable original y la variable canónica respectiva. El signo indica el sentido de la asociación (positiva o negativa).

La variable de mayor contribución para formar CAN 1 correspondió a color de la pulpa post cocción. Con una menor contribución a CAN 1 se encuentran las variables sabor y calidad del grano. CAN 2 se asocia principalmente a las variables desintegración y dureza de la pulpa.

La Figura 5 presenta las dos variables canónicas, que en conjunto explican un 76,69%. CAN 1 está asociada positivamente al color de la pulpa post cocción y sabor, mientras que negativamente se asocia a las 6 variables restantes.

Las variables asociadas positivamente con CAN 2 corresponden a todas las variables exceptuando la aceptación general, la que se asocia negativamente con CAN 2.

En la Figura 5, las variables que más pesan para formar las variables canónicas, CAN 1 y CAN 2, se encuentran más distanciadas del origen de cada eje.

La Figura 6 representa las variedades según su respectivo puntaje canónico para CAN 1 y CAN 2.

En el Anexo 5 se observan los puntajes canónicos de las variedades para las dos primeras variables canónicas. De esta manera, para CAN 1, se observa una baja cantidad de valores altos positivos, de los cuales la mayoría corresponden a variedades que presentan colores de pulpa rosadas y moradas. Todos aquellos puntajes bajos y negativos corresponden a variedades que presentan pulpas de color amarillo y blanco crema. Dentro del grupo de variedades que presentan colores atractivos destacan la 260-CON-917, 243-UA-1566, 267-UA-1550, 202-UA-1634, 283-UA-1108, 284-CON-815, 239-UA-1388, NG-133, 194-UA-1595 y 420-CON-830.

En cuanto a los valores para CAN 2, que se asocia principalmente a desintegración y dureza de la pulpa, se puede observar que los mayores valores son

negativos, lo que indica que aquellas variedades son las que presentan una mayor desintegración y menor firmeza, dentro de este grupo destacan las variedades 568-UA-1648, 243-UA-1566 y 166-CON-1089. El resto de las variedades, presentan escasa desintegración y pulpa medianamente firme a firme.

Al observar la Figura 6, se puede determinar la formación de cuatro grupos, con diferentes características.

Grupo 1. Variedades que presentan colores llamativos (morado, morado crema y rosado), escasa o ausencia de desintegración y pulpa firme.

Dentro de este grupo se encuentran las variedades 260-CON-917, 267-UA-1550, 202-UA-1634, 283-UA-1108, 284-CON-815, 239-UA-1388, NG-133 y 194-UA-1595.

Grupo 2. Variedades que presentan colores llamativos, desintegración en bloques y pulpa desintegrada a medianamente firme.

En este grupo sólo se encuentran las variedades 420-CON-830 y 243-UA-1566.

Grupo 3. Variedades de color amarillo y blanco crema, desintegración en bloques a escasa y pulpa blanda.

En este tercer grupo se encuentran las variedades 358-UA-1193, 166-CON-1089, 568-UA-1648, 224-UA-1127 Y NG-141.

Grupo 4. Variedades de color amarillo y blanco crema, desintegración escasa a ausente y pulpa firme a muy firme.

Finalmente es este cuarto grupo se encuentran todas aquellas variedades que presentan una buena calidad culinaria, pero con colores menos atractivos para los jueces evaluadores y que corresponden a las variedades 100-CON-832, 173-UA-1355,

180-UA-1020, 193-CON-1092, 181-UA-1022211-UA-1357, 219-UA-1534, 230-UA-1065, 247-CON-1100, 233-UA-1593, 275-CON-756, 280-CON-755, 355-CON-1148  
366-UA-1186 A, 435-UA-1279, 461-CON-993, 45-CON-904, 478-CON-1625, 481-CON-1099, 490-CON-988, 502-UA-1071, 505-CON-991, 541-UA-1042, 566-CON-915, 545-CON-980, 69-CON-898, NG-101, NG-112, NG-119, NG-120, NG-125, NG-139, NG-140  
NG-68 y NG-143

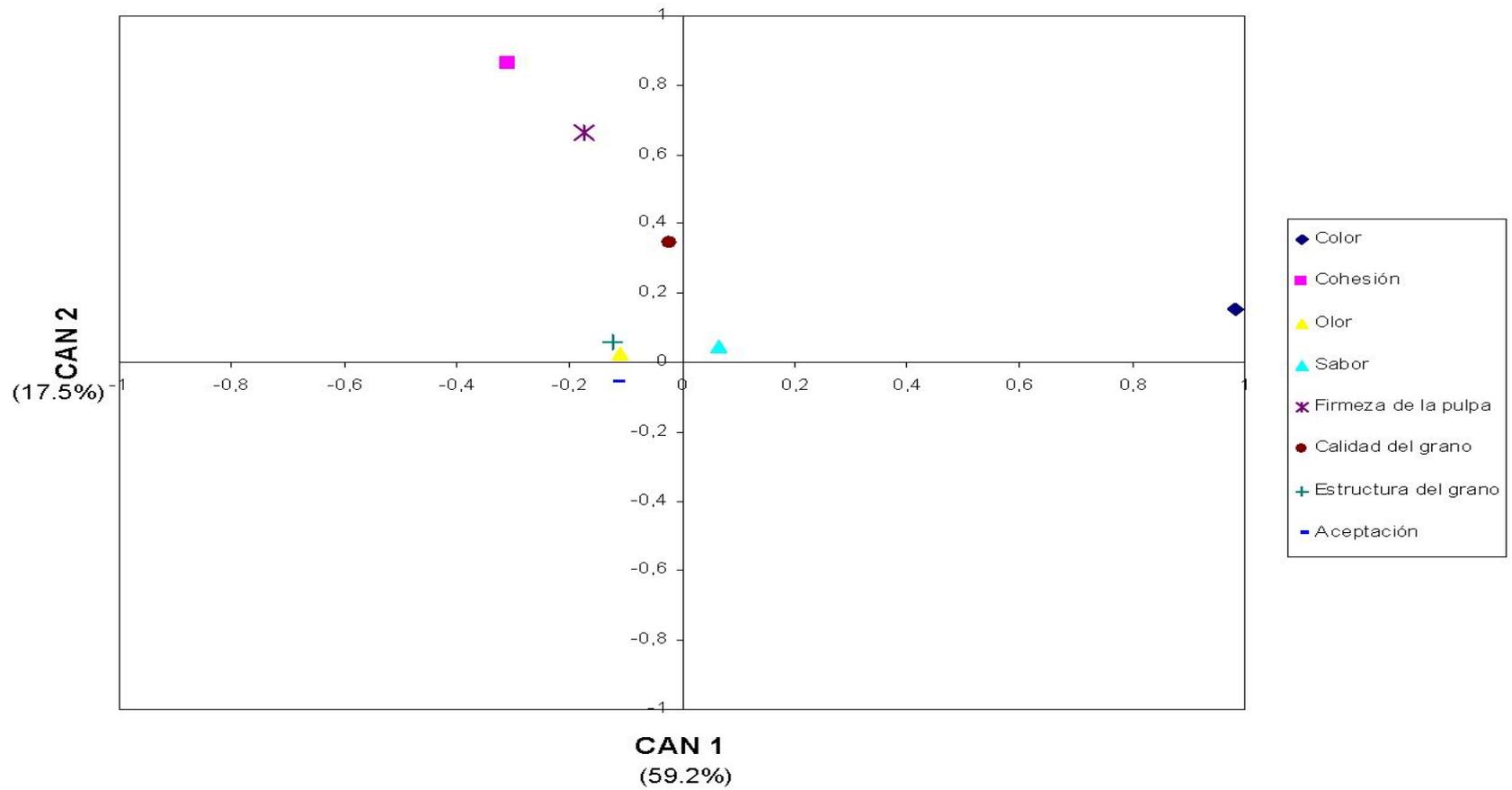


FIGURA 5 Estructura canónica total luego del almacenaje en frío

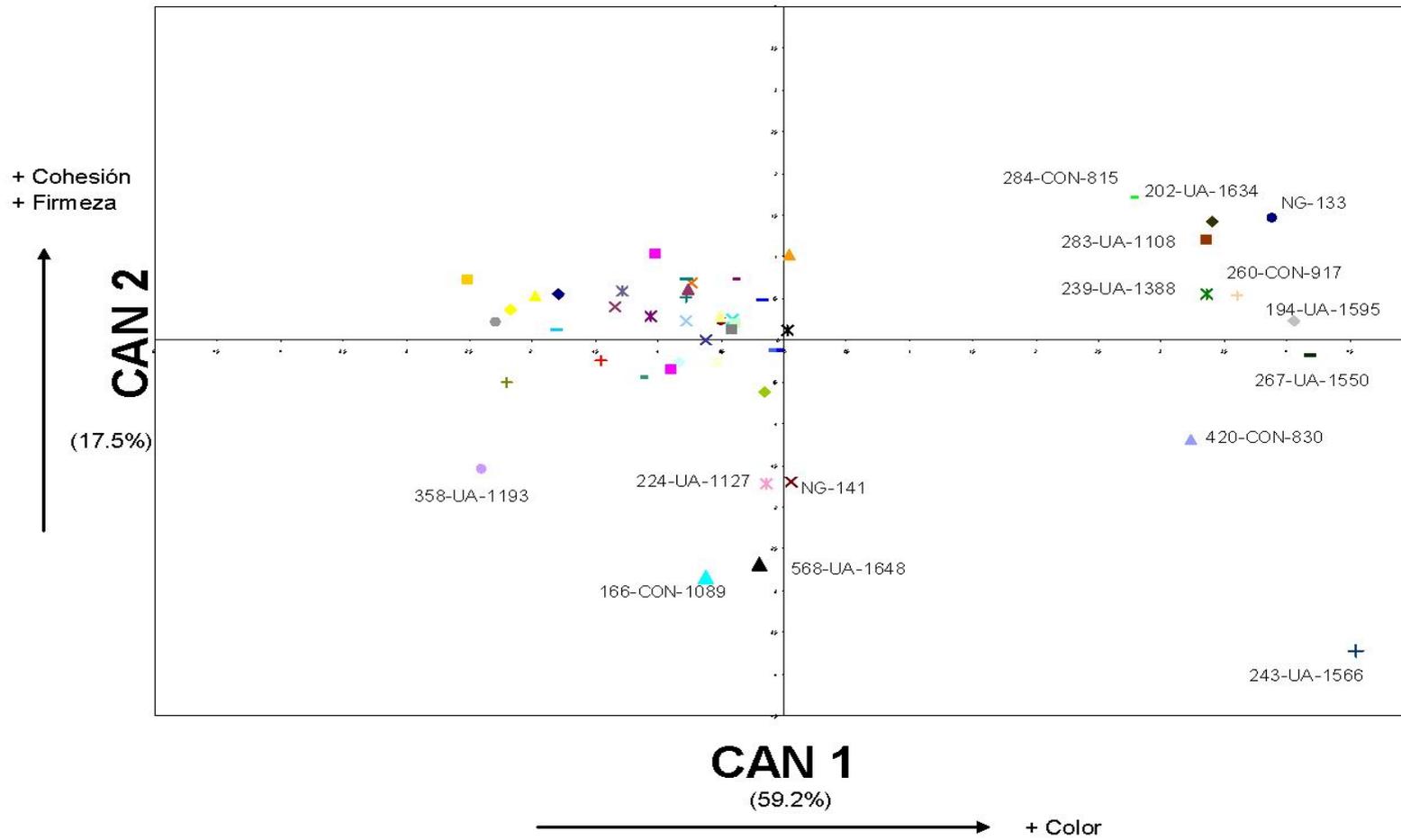


FIGURA 6 Distribución de variedades según las variables canónicas

4.5.2.3 Análisis de variables canónicas de papas cocidas luego de almacenaje normal. Como se indicó en las evaluaciones anteriores, se utilizará este análisis para determinar cuales son los parámetros más explicativos de los resultados obtenidos y poder agrupar las variedades de acuerdo a estas características.

Para papas cocidas luego del almacenaje en normal, el Willks`Lambda fue altamente significativo ( $P < 0,0001$ ), lo que indica que existieron diferencias entre las variedades.

Al igual que en las evaluaciones realizadas a la cosecha y a los tres meses de almacenaje en frío, para este análisis se utilizarán sólo las dos primeras variables canónicas, debido a que el porcentaje de ambas explica muy bien la variación total.

El Cuadro 15 muestra que el valor del "Eigenvalue" para la Variable Canónica 1 (CAN1) fue de 3,926 y para la CAN 2 de 0,996. CAN1 explicó 60,83% de la variación total y CAN 2 un 15,44%, esto significa que estas dos variables canónicas explicaron un 76,27% de la variación total medida.

**CUADRO 15 Estructura canónica total, "eigenvalues" y proporción de la varianza total explicada por cada variable canónica a los seis meses de almacenaje normal**

<b>Variables originales</b>	<b>CAN 1</b>	<b>CAN 2</b>
Color pulpa post cocción	0,996	0,032
Desintegración	-0,150	0,738
Olor	-0,062	0,402
Sabor	-0,020	0,084
Dureza de la pulpa	0,020	0,724
Calidad del grano	-0,133	0,362
Estructura del grano	-0,016	0,156
Aceptación general	-0,069	0,179
<b>Eigenvalue</b>	<b>3,926</b>	<b>0,996</b>

<b>Proporción Explicada (%)</b>	60,83%	15,44%
<b>Proporción Acumulada (%)</b>	60,83%	76,27%

Como se señaló en las evaluaciones anteriores, un aumento del valor del coeficiente indica una mayor asociación entre la variable original y la variable canónica respectiva. El signo indica el sentido de la asociación (positiva o negativa).

La variable de mayor contribución para formar CAN 1 corresponde al color de la pulpa post cocción. Con una menor contribución a CAN 1 se encuentran las variables estructura del grano, dureza de la pulpa y sabor. Mientras las variables de mayor contribución para formar CAN 2 son la desintegración y dureza de la pulpa y olor.

En la Figura 7 se observan las dos variables canónicas, que en conjunto explican un 76,27%. CAN 1 se asocia positivamente al color y dureza de la pulpa y negativamente a las 6 variables restantes. En cuanto a CAN 2, todas las variables se asocian positivamente. En esta figura, las variables que más pesan para formar las variables canónicas, CAN 1 y CAN 2, se encuentran más distanciadas del origen de cada eje.

La Figura 8 representa las variedades según su respectivo puntaje canónico para CAN 1 y CAN 2.

En Anexo 6 entrega los puntajes canónicos de las variedades para las dos primeras variables canónicas. De esta manera, para CAN 1, se observa que los puntajes más altos corresponden a aquellas variedades que presentan pulpas moradas, morado crema y rosadas. Dentro de éstas, se encuentran las variedades 283-UA-1108, 260-CON-917, 267-UA-1550, 275-CON-756, 194-UA-1595, NG-133, 202-UA-1634, 239-UA-1388 y 243-UA-1566.

Con respecto a CAN 2, que se asocia principalmente con la desintegración de la pulpa, dureza de la misma y olor, se observa que los valores positivos no son muy altos, no así los negativos que alcanzan valores sobre -5. Es así que dentro del primer

grupo destacan solo tres variedades, 283-UA-1108, 435-UA-1279 y 194-UA-1595, las que presentan ausencia de desintegración, olor deseable a muy deseable y pulpa firme. En cuanto a los valores negativos, destacan las variedades 243-UA-1566 y 211-UA-1357, las que presentan desintegración moderada, olor algo extraño y deseable y pulpa blanda y medianamente blanda respectivamente, debido a que estas 2 variedades no cumplen con ninguno de los atributos de CAN 2 es el alto valor negativo que ellas presentan.

Al observar la Figura 8 se pueden distinguir aquellas variedades que presentan las mejores características y que corresponden a 283-UA-1108, 260-CON-917, 194-UA-1595, 202-UA-1634 Y NG-133, estas variedades presentan color morado y morado crema, de escasa a ausencia de desintegración, olor deseable y pulpa medianamente firme a firme.

De la misma forma podemos distinguir aquellas variedades que no cumplen con los requisitos de escasa desintegración, pulpa firme, olor deseable y colores atractivos, dentro de estas se encuentran las variedades 243-UA-1566, 211-UA-1357 y 69-CON-898.

Finalmente, en el Cuadro 16 se observa la descripción culinaria y organoléptica de papas cocidas de las 50 variedades analizadas a la cosecha, a los tres meses de almacenaje en cámara de frío y a los seis meses de almacenaje en bodega normal.

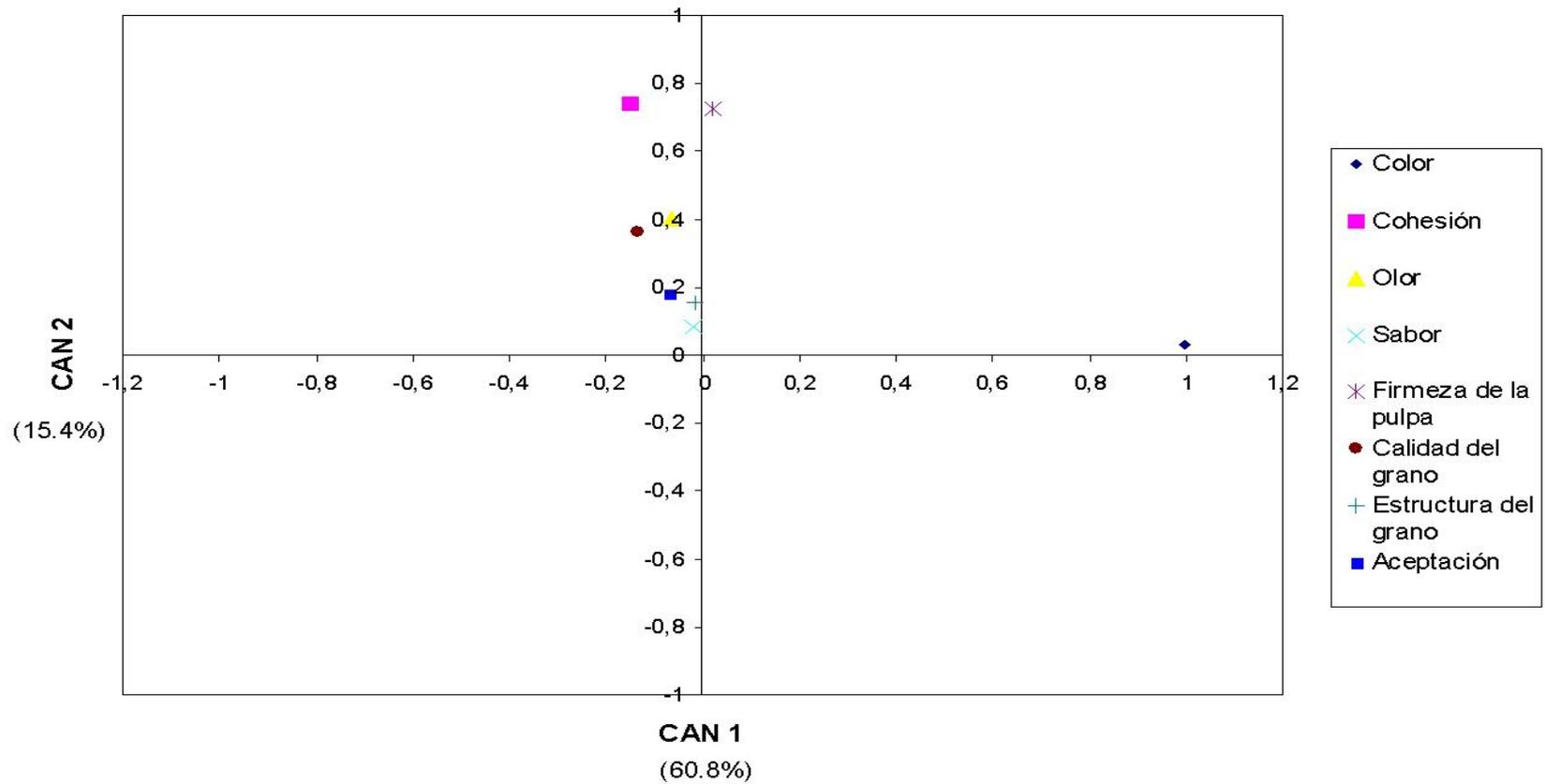


FIGURA 7 Estructura canónica total luego del almacenaje normal

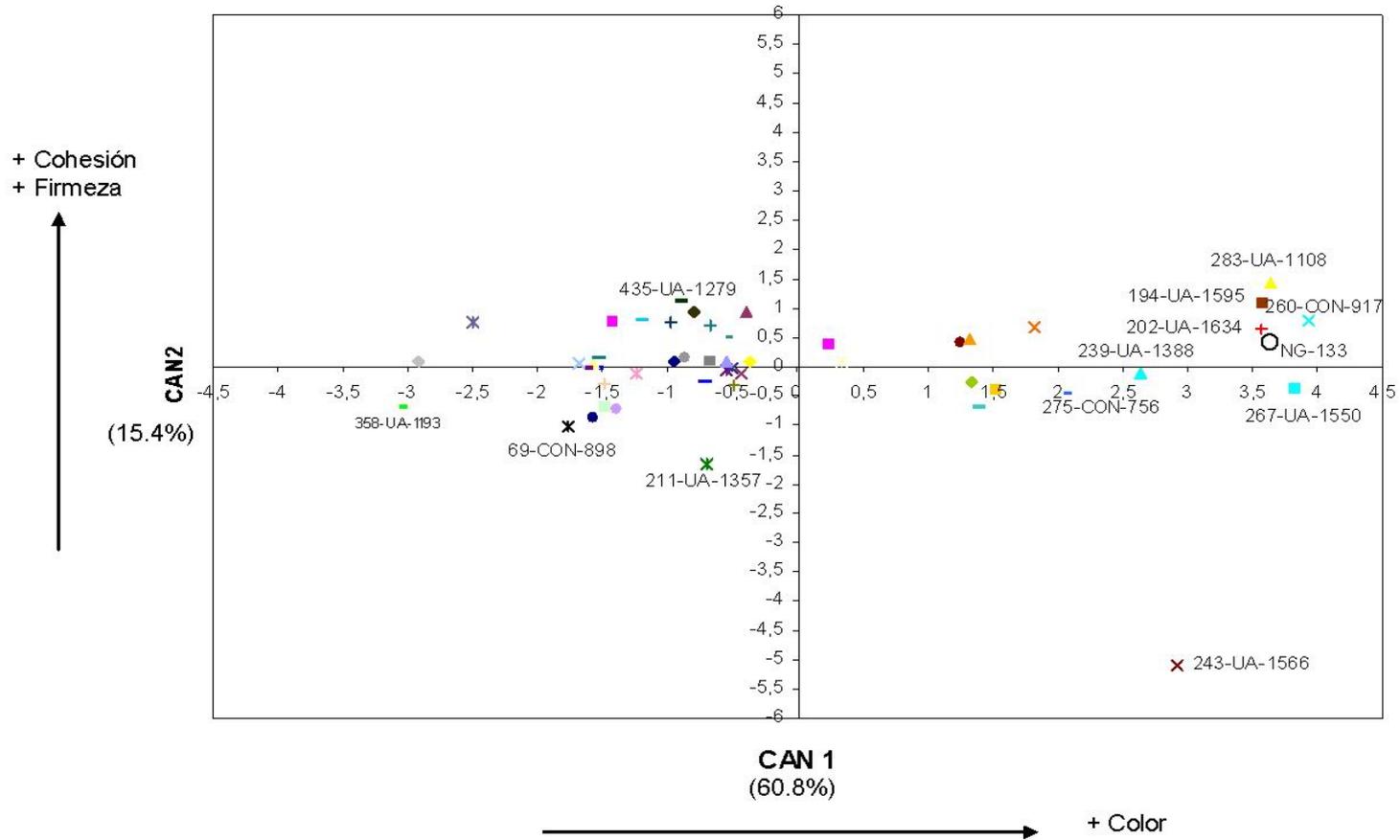


FIGURA 9 Distribución de variedades según las variables canónicas

**Cuadro 16 Descripción culinaria y organoléptica, para papas cocidas, de las 50 variedades analizadas a la cosecha, luego de almacenaje en frío y almacenaje normal (evaluación realizada por 10 jueces)**

VARIEDAD	DESCRIPCIÓN
<p><b>45-CON-904</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor intenso, olor deseable, escasa desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>69-CON- 898</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor insípido, olor deseable, completa desintegración, pulpa desintegrada, harinosa, grano muy fino. Aceptación general: Mala.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano fino. Aceptación general: Regular</p>

<p><b>100-CON-832</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor muy deseable, moderada desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanco crema, sabor a alcachofas, olor natural, ausencia de desintegración, pulpa firme, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor muy deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>166-CON-1089</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor astringente, olor deseable, desintegración en bloques, pulpa blanda, húmeda, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa blanda, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor astringente, olor algo extraño, desintegración ausente, pulpa blanda, harinosa, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>173-UA-1355</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración en bloques, pulpa blanda, seca, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, harinosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor</p>

	deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.
<p><b>180-UA-102</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor algo extraño, ausencia de desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración ausente, pulpa blanda, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>181-UA-1022</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, húmeda, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor a alcachofas, olor deseable, desintegración ausente, pulpa firme, seca, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>193-CON-1092</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor muy deseable, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor natural, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p>

	<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor agradable (umami), olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, húmeda, grano. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>194-UA-1595</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa morado crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración en bloques, pulpa blanda, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morada crema, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa morado crema, sabor umami, olor deseable, desintegración ausente, pulpa firme, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>202-UA-1634</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa morada, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morada, sabor dulce, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa morada, sabor dulce, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>211-UA-1367</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor intenso, olor deseable, desintegración moderada, pulpa blanda, húmeda, grano fino. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, húmeda, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Satisfactoria.</p>

	<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, harinosa, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Regular</p>
<p><b>219-UA-1534</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanco crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, jabonosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor natural, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>224-UA-1127</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morada crema, sabor dulce, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor astringente, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>230-UA-1065</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa firme, jabonosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor natural, ausencia de desintegración, pulpa firme, jabonosa, grano fino.</p>

	<p>Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor insípido, olor algo extraño, desintegración ausente, pulpa blanda, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>233-UA-1593</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor a alcachofas, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, jabonosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa gris crema, sabor umami, olor algo extraño, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, harinosa, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>239-UA-1388</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa morada crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morado crema, sabor amargo, olor algo extraño, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa rosada, sabor astringente, olor levemente indeseable a algo extraño, desintegración escasa a ausente, pulpa medianamente firme, harinosa/seca, grano parcialmente grueso a intermedio. Aceptación general: Mala</p>

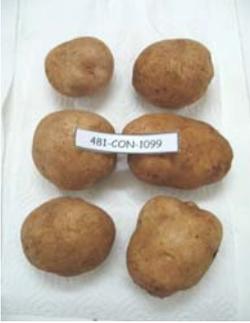
<p><b>243-UA-1566</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa rosada, sabor moderado, olor deseable, desintegración completa, pulpa blanda, seca, grano fino. Aceptación general: Mala.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa rosada amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración en bloques, pulpa desintegrada, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa rosada, sabor astringente, olor algo extraño, desintegración moderada, pulpa blanda, harinosa, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>247-CON-1100</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor muy deseable, desintegración completa, pulpa desintegrada, harinosa, grano muy fino. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor amargo, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>260-CON-917</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa morada crema, sabor amargo, olor deseable, desintegración ausente, pulpa firme, harinosa, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morada crema, sabor dulce, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa morado crema, sabor moderado,</p>

	olor deseable, desintegración ausente, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria
<b>267-UA-1550</b>	<b>Cosecha:</b> Pulpa morada crema, sabor terroso, olor deseable, escasa desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.
	<b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morada crema, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.
	<b>Almacenaje normal:</b> Pulpa morada crema, sabor astringente, olor algo extraño, desintegración escasa, pulpa blanda, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.
<b>275- CON-756</b>	<b>Cosecha:</b> Pulpa morada crema, sabor ácido, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, húmeda, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.
	<b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morada crema, sabor dulce, olor algo extraño, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano fino. Aceptación general: Mala.
	<b>Almacenaje normal:</b> Pulpa morada, sabor dulce, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, harinosa, gran intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.
<b>280-CON-755</b>	<b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa blanda, harinosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.
	<b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanca crema, sabor dulce, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.

	<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor algo extraño, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>283-UA-1108</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa morada, sabor amargo, olor muy deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morada, sabor a alcachofas, olor natural, ausencia de desintegración, pulpa firme, húmeda, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa morada crema, sabor umami, olor muy deseable, desintegración escasa, pulpa firme, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>284-CON-815</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa rosada amarilla, sabor ácido, olor algo extraño, escasa desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa rosada amarilla, sabor dulce, olor algo extraño, ausencia de desintegración, pulpa firme, jabonosa, grano intermedio. Aceptación general: Mala.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa rosada amarilla, sabor umami, olor algo extraño, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>355-CON-1148</b></p>	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>

	<p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa a ausente, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor acuoso, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
	<p><b>358-UA-1193 Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor muy deseable, desintegración escasa, pulpa firme, seca, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanca crema, sabor dulce, olor deseable, desintegración moderada, pulpa blanda, húmeda, grano muy fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor deseable, escasa desintegración, pulpa blanda, húmeda, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
	<p><b>366-UA-1186 A Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor amargo, olor muy deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor astringente, olor algo extraño, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>

<p><b>420-CON-830</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración completa, pulpa blanda, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa rosada amarilla, sabor terroso, olor deseable, desintegración en bloques, pulpa medianamente firme, harinosa, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor a piñones, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, seca, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>435-UA-1279</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor agradable (umami), olor muy deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, seca, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor natural, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor a alcachofas, olor muy deseable, desintegración ausente, pulpa muy firme, seca, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>461-CON-993</b></p>	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor muy deseable, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor algo extraño, desintegración escasa, pulpa firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor</p>

	deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.
<p><b>478-CON-1626</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanco crema, sabor dulce, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, adhesivo, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>481-CON-1099</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración ausente, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanco crema, sabor umami, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor metálico, olor deseable, desintegración ausente, pulpa firme, jabonosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>490-CON-988</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarillo, sabor dulce, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa blanda, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>

	<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>502-UA-1071</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>505-CON-991</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor intenso, olor muy deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor natural, desintegración escasa, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor algo extraño, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, seca, fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>541-UA-1042</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme a firme, jabonosa/adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, húmeda, grano</p>

	<p>fino. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa gris crema, sabor insípido, olor algo extraño, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>545-CON-980</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa blanda, húmeda, grano fino. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarillo, sabor insípido, olor algo extraño, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, jabonosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor deseable, desintegración ausente, pulpa firme, harinosa, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>566-CON-915</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor a alcachofas, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, harinosa, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Regular.</p>
<b>568-UA-1648</b>	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, seca, grano intermedio. Aceptación genera: Buena.</p>

	<p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración en bloques, pulpa firme, seca, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p>
<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor amargo, olor deseable, desintegración ausente, pulpa blanda, jabonosa, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>	
<p>NG-68</p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor terroso, olor deseable, escasa desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p>
<p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanca crema, sabor dulce, olor natural, desintegración escasa, pulpa firme, harinosa, grano intermedia. Aceptación general: Buena.</p>	
<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>	
<p>NG-101</p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesivo, grano fino. Aceptación general: Buena.</p>
<p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanco crema, sabor moderado, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>	
<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor muy deseable, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>	

<p><b>NG-112</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración moderada, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa, pulpa muy firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>NG-119</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanco crema, sabor dulce, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor umami, olor muy deseable, desintegración ausente, pulpa firme, harinosa, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>NG-120</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor algo extraño, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor algo extraño, desintegración ausente, pulpa medianamente firme,</p>

	harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.
<b>NG-125</b>	<b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.
	<b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa blanco crema, sabor insípido, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.
	<b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, húmeda, grano fino. Aceptación general: Regular.
<b>NG-133</b>	<b>Cosecha:</b> Pulpa morado crema, sabor moderado, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Buena.
	<b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa morado crema, sabor amargo, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.
	<b>Almacenaje normal:</b> Pulpa morado crema, sabor dulce, olor deseable, escasa desintegración, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.
<b>NG-139</b>	<b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor levemente indeseable, desintegración moderada, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.
	<b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.

	<p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Regular.</p>
<p><b>NG-140</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor deseable, desintegración moderada, pulpa firme, adhesiva, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor deseable, ausencia de desintegración, pulpa medianamente firme, adhesiva, grano fino. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa blanca crema, sabor acuoso, olor algo extraño, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, húmeda, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.</p>
<p><b>NG-141</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa blanca crema, sabor astringente, olor deseable, desintegración moderada, pulpa firme, adhesiva, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Buena.</p> <p><b>Almacenaje en frío:</b> Pulpa amarilla, sabor dulce, olor deseable, desintegración en bloques, pulpa blanda, húmeda, grano fino. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Pulpa gris crema, sabor a alcachofas, olor deseable, desintegración ausente, pulpa medianamente firme, húmeda, grano parcialmente grueso. Aceptación general: Mala.</p>
<p><b>NG-143</b></p>	<p><b>Cosecha:</b> Pulpa amarilla, sabor moderado, olor deseable, desintegración escasa, pulpa medianamente firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.</p>



**Almacenaje en frío:** Pulpa amarilla, sabor umami, olor natural, ausencia de desintegración, pulpa firme, harinosa, grano intermedio. Aceptación general: Buena.

**Almacenaje normal:** Pulpa amarilla, sabor umami, olor deseable, desintegración ausente, pulpa a firme, jabonosa, grano intermedio. Aceptación general: Satisfactoria.

**4.5.3 Evaluación sensorial y culinaria de papas fritas a la cosecha.** Esta evaluación, al igual que en papas cocidas, fue realizada por 10 jueces entrenados. Los resultados obtenidos para fritura serán entregados en forma separada, debido principalmente a que en las dos épocas analizadas el número de variedades seleccionadas no es el mismo y los porcentajes podrían interpretarse de forma errónea.

Como se señaló anteriormente, antes que los jueces realizaran las evaluaciones, las variedades fueron evaluadas según su color y textura, aquellas variedades que no presentaron un buen color de fritura y textura menor a levemente crocante fueron descartadas antes de la evaluación, así a la cosecha, sólo 23 las 50 variedades fueron evaluadas por los jueces.

Los resultados, de cada una de las variables medidas, son entregados como diagramas de barras.

En el Gráfico 9 se observa que cerca del 45% de las variedades, luego de freírlas, dieron como resultado hojuelas de color amarillo, destaca el porcentaje de hojuelas tostadas, lo que puede deberse a que estas variedades tengan un mayor contenido de azúcares reductores .

El Gráfico 10 revela que casi 90% de las variedades presentan olores deseables, este es un muy buen indicador de que las variedades podrían tener una

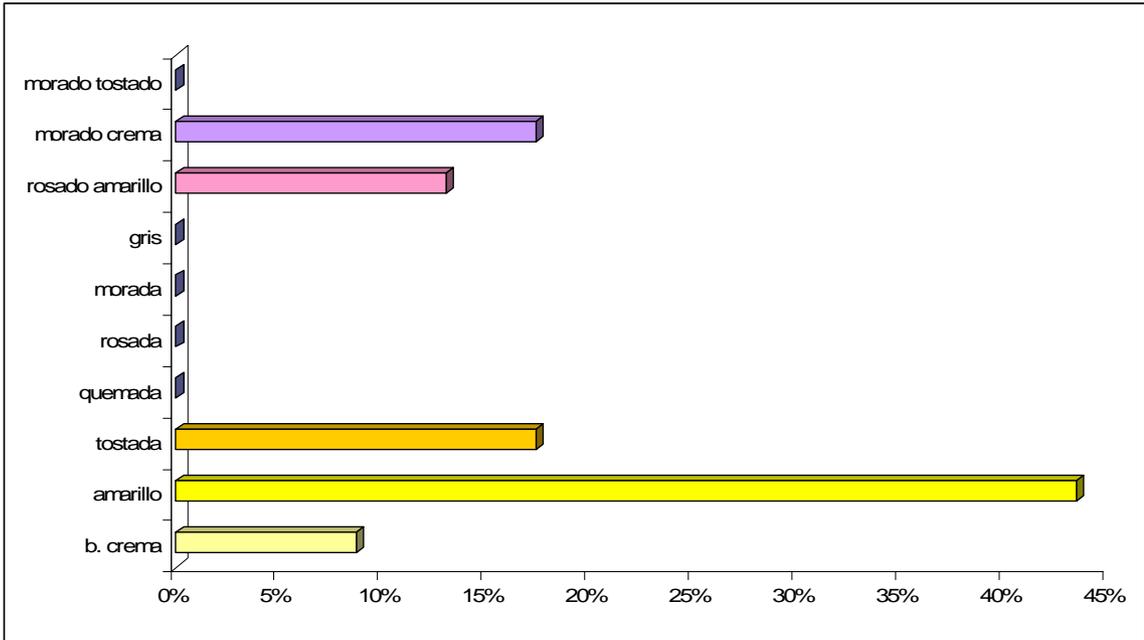
buena aceptación, debido a que esta variable es de mucha importancia para el consumidor.

Muy relacionado con el gráfico anterior se encuentra el Gráfico 11, éste muestra el gran porcentaje de variedades que presentaron sabores agradables (umami) lo que se relaciona muy bien con los resultados obtenidos al analizar el olor. Además, se pueden relacionar estos resultados con los obtenidos al analizar el color de las hojuelas, ya que aquellas variedades que presentaron sabores dulces y umami fueron las que resultaron más tostadas, lo que se puede deber a un mayor contenido de azúcares reductores, según lo expresado por HERNANDES (1989), aquellas variedades que presentan un mayor contenido de azúcares tienden a producir coloraciones oscuras durante el procesamiento.

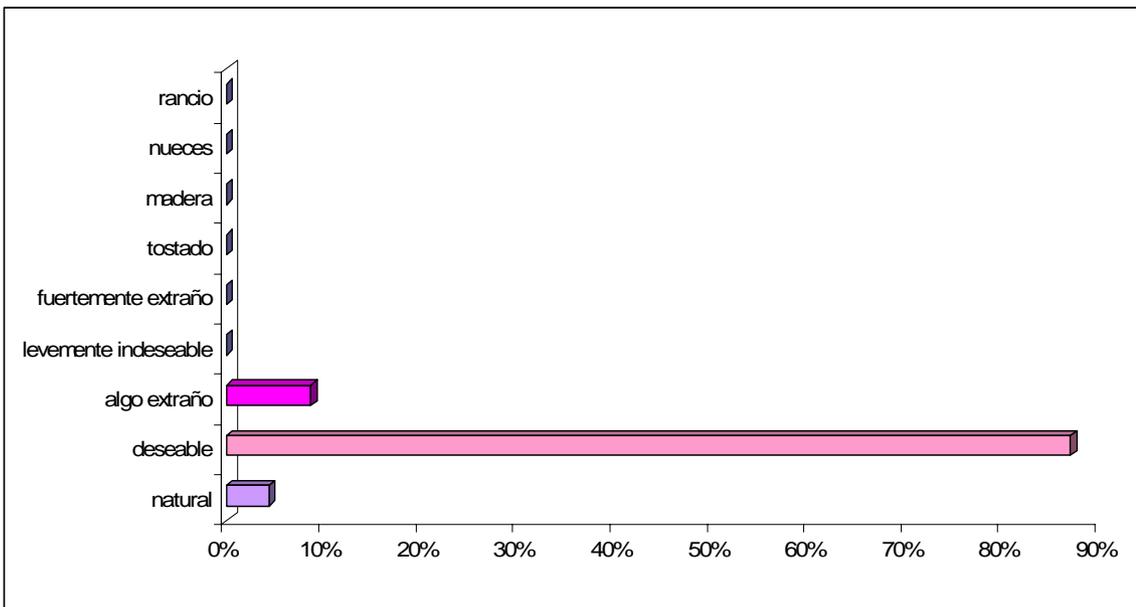
En el Gráfico 12 se observan la frecuencia de las variedades con respecto al trigémino. Aquí se demuestra que en cerca del 96% de las variedades éste no se detecta, lo que revela que la sensación resultante luego de tragar la hojuela no es desagradable para el juez.

El Gráfico 13 indica uno de los aspectos más importantes a la hora de seleccionar una variedad para fritura. Debido a la selección previa que se les hizo a las 50 variedades, descartando aquellas más blandas y “latigudas”, es que los resultados muestran variedades de texturas principalmente crocantes. Estos resultados son muy satisfactorios, ya que indican que las papas absorben menos aceite y la textura es la indicada para pensar en la industrialización de esas variedades.

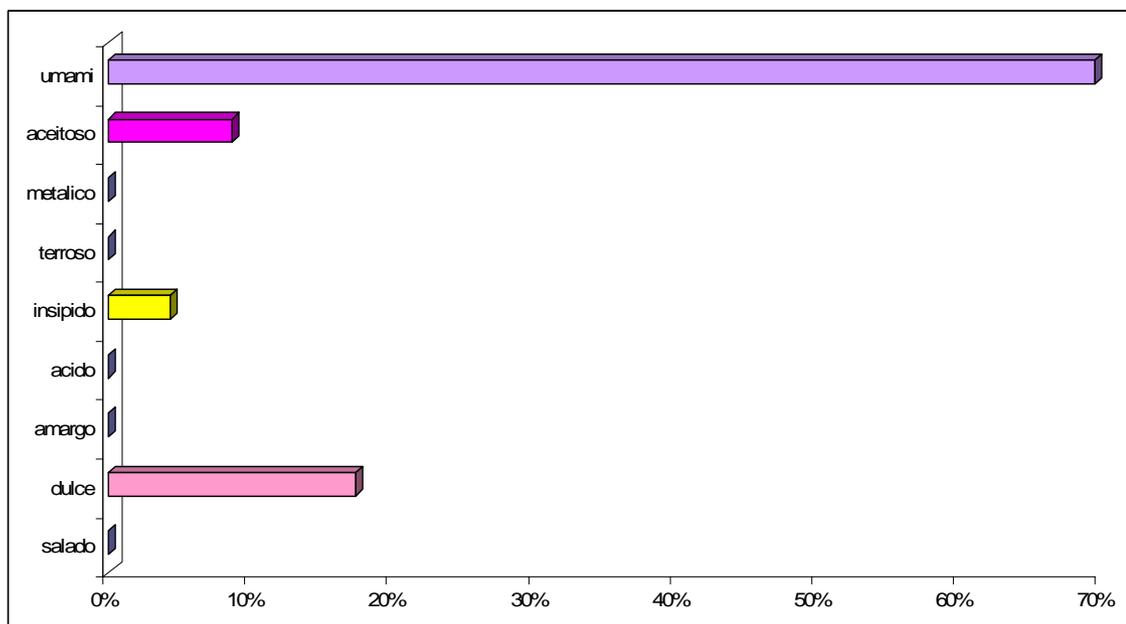
Finalmente el Gráfico 14 entrega los resultados de aceptación general de las variedades analizadas, en el podemos observar que en un 74% de las 23 variedades analizadas fueron catalogadas como buenas, lo que resume todas las características antes descritas y otorga un buen número de variedades con posibilidades de ser utilizadas para fritura.



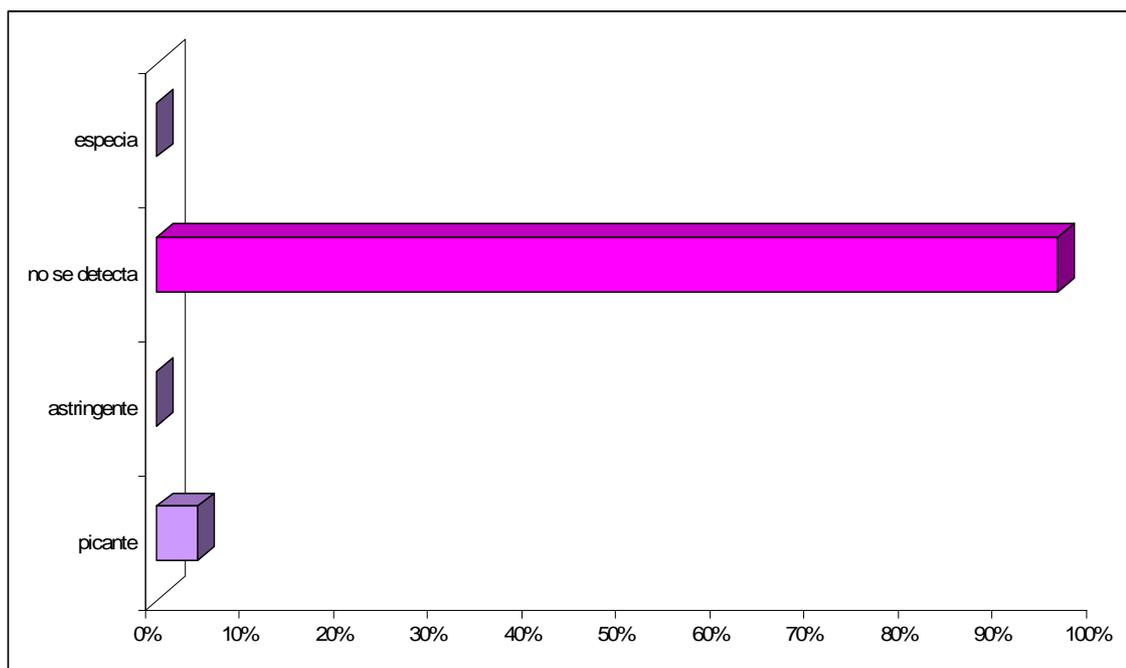
**GRAFICO 9** Distribución de las variedades según el color de la hojuela a la cosecha



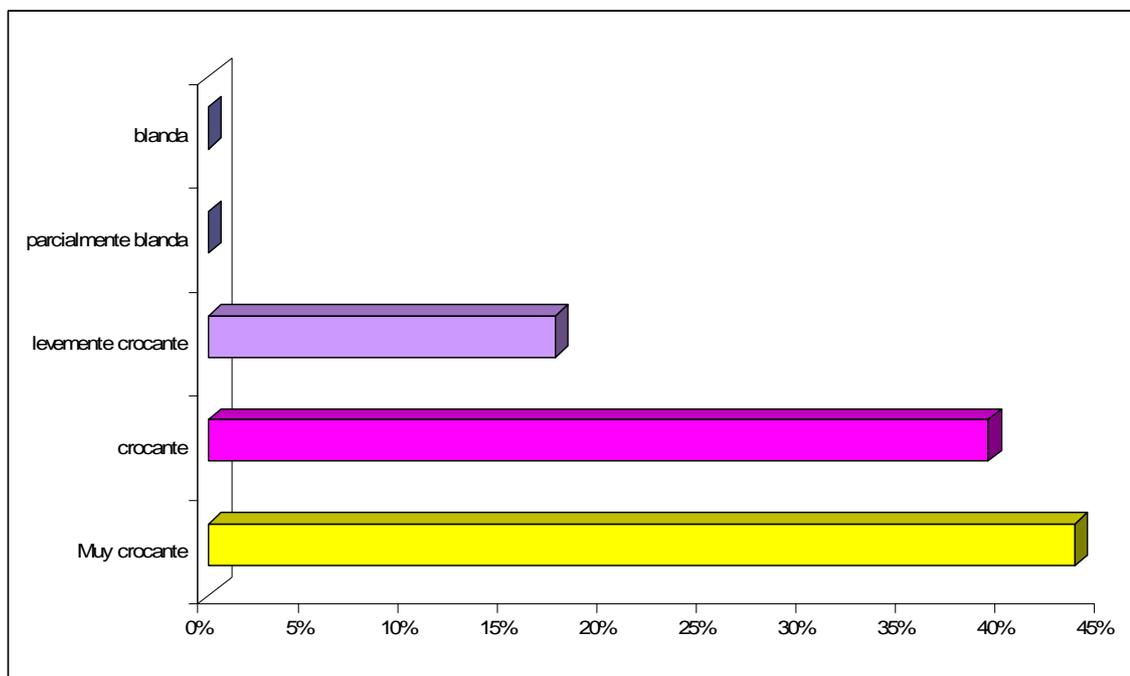
**GRAFICO 10** Distribución de las variedades según su olor a la cosecha



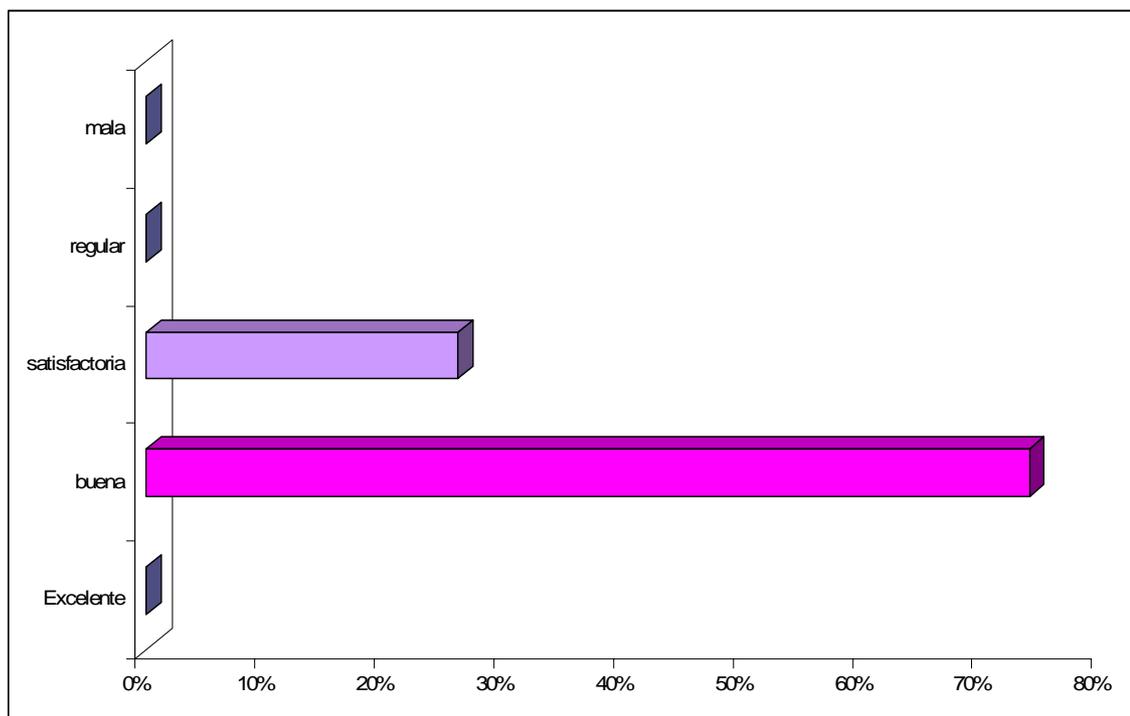
**GRAFICO 11** Distribución de las variedades según su sabor a la cosecha



**GRAFICO 12** Distribución de variedades según la presencia de trigémimo a la cosecha



**GRAFICO 13** Distribución de frecuencias según la textura de la hojuela a la cosecha



**GRAFICO 14** Distribución de las variedades según su aceptación general a la cosecha

4.5.3.1 Análisis de variables canónicas de papas fritas a la cosecha. Al igual que en las evaluaciones realizadas en papas cocidas, se recurrió a este análisis con la finalidad de determinar cuales son las variables más explicativas en la decisión final de una variedad y poder agrupar las variedades de acuerdo a estas características.

Para hojuelas realizadas a la cosecha, el Willks`Lambda fue altamente significativo ( $P < 0,0001$ ), lo que indica que existieron diferencias entre las variedades.

Al analizar los resultados se decidió utilizar sólo las dos primeras variables canónicas ya que ellas explican un buen porcentaje de la variación total.

El Cuadro 17 muestra el valor del “Eigenvalue” para la Variable Canónica 1 (CAN1) que fue de 3,181 y para la CAN 2 de 0,578. CAN1 explicó 75,07% de la variación total y CAN 2 un 13,66%, esto significa que estas dos variables canónicas explicaron un 88,73% de la variación total medida.

**CUADRO 17 Estructura canónica total, “eigenvalues” y proporción de la varianza total explicada por cada variable canónica de las hojuelas a la cosecha**

<b>Variables originales</b>	<b>CAN 1</b>	<b>CAN 2</b>
Color hojuela	0,982	0,005
Olor	-0,124	0,363
Sabor	0,140	-0,095
Trigémimo	-0,363	0,052
Textura	-0,059	0,853
Aceptación general	-0,193	0,745
<b>Eigenvalue</b>	<b>3,181</b>	<b>0,578</b>
<b>Proporción Explicada (%)</b>	<b>75,07%</b>	<b>13,66%</b>
<b>Proporción Acumulada (%)</b>	<b>75,07%</b>	<b>88,73%</b>

Como ya fue señalado, un aumento del valor del coeficiente indica una mayor asociación entre la variable original y la variable canónica respectiva. El signo indica el sentido de la asociación (positiva o negativa).

La variable de mayor contribución para formar CAN 1 corresponde al color de la hojuela. Esto estaría indicando que los jueces, al hacer sus evaluaciones, discriminarían o aprobarían variedades solo por el color que éstas presentes, sin discriminar, en primera instancia, por otra característica. Con una menor contribución a CAN 1 se encuentran las variables textura y olor. Las variables de mayor contribución para formar CAN 2 son la textura y la aceptación general, lo que corrobora lo dicho anteriormente, los jueces discriminan en primer lugar por el color de la hojuela y luego por la textura que ésta presente.

En la Figura 9 se observan las dos variables canónicas, ambas explican un 88,73%. CAN 1 se asocia positivamente al color y olor de la hojuela y negativamente a las 4 variables restantes. En cuanto a CAN 2, exceptuando el sabor, todas las variables se asocian positivamente. En esta figura, las variables que más pesan para formar las variables canónicas, CAN 1 y CAN 2, se encuentran más distanciadas del origen de cada eje.

La Figura 10 representa las variedades según su respectivo puntaje canónico para CAN 1 y CAN 2.

Al observar la Figura 10, se observa la existencia de al menos 4 grupos distintos, formados a partir de las variables canónicas. Estos corresponden a:

Grupo 1. Variedades rosadas y moradas, muy crocantes y aceptación general satisfactoria a buena.

Las variedades encontradas en este grupo son NG-133, 243-UA-1566 y 194-UA1595.

Grupo 2. Este grupo se constituye principalmente por variedades rosadas, moradas y amarillas, levemente crocantes y aceptación general principalmente satisfactoria.

Aquí se encuentran las variedades 260-CON-917, 239-UA-1388, 267-UA-1550, 358-UA-1193, 435-UA-1279 y 420-CON-980.

Grupo 3. Variedades que presentan colores tostados, muy crocantes y buena aceptación general.

Aquí se encuentran las variedades 280-CON-755, NG-101 y 478-CON-1026.

Grupo 4. Variedades amarillas y blanco cremas, textura crocante a muy crocante y buena aceptación general.

Finalmente, se encuentran las restantes variedades, que corresponden a 219-UA-1534, 366-UA-1186A, 502-UA-1071, 566-CON-915, N-G-143, N-G-119, 568-UA-1648, N-G-68, 355-CON-1148, 69-CON-898 y 100-CON-832

En Anexo 7 nos entrega los puntajes canónicos de las variedades para las dos primeras variables canónicas. De esta manera, para CAN 1, se observa que los puntajes más altos corresponden a aquellas variedades que presentan hojuelas de colores más llamativos, como morados y rosados, estos mayores puntajes corresponden a NG-133, 243-UA-1566, 267-UA-1550, 194-UA-1595 Y 239-UA-1388.

Con respecto a CAN 2, que se asocia principalmente con la textura y la aceptación, se observa que los puntajes no son muy altos, destaca la variedad NG-133 con 1.317 puntos, sin embargo un buen número de variedades presentaron una buena textura y aceptación general.

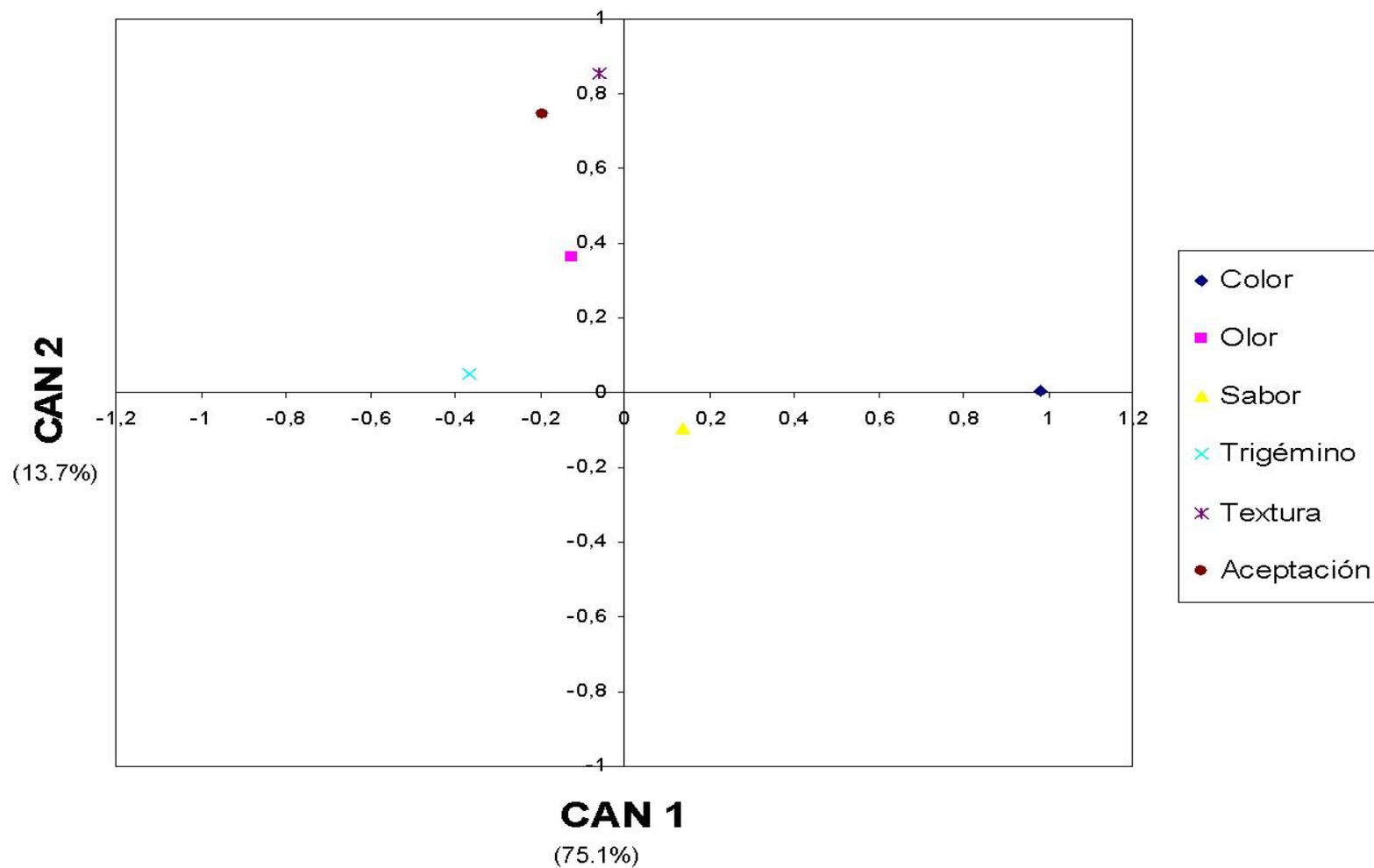


FIGURA 9 Estructura canónica total de las hojuelas a la cosecha



**4.5.4 Evaluación sensorial y culinaria de papas fritas luego de almacenaje normal.** Esta evaluación, fue realizada a los seis meses de almacenamiento de las muestras en bodega normal.

Al igual que las hojuelas analizadas a la cosecha, antes que los jueces realizaran las evaluaciones, las variedades fueron evaluadas según su color y textura, aquellas variedades que no presentaron un buen color de fritura, utilizando una cartilla colorimétrica y textura menor a levemente crocante fueron descartadas antes de la evaluación, así después de seis meses de almacenamiento, solo 6 de las 50 variedades fueron evaluadas por los jueces.

Los resultados, de cada una de las variables medidas, son entregados como diagramas de barras.

En el Gráfico 15 se observa que las variedades analizadas presentan solo dos colores, morados y amarillos, siendo este último el que con mayor frecuencia aparece. Esto puede deberse principalmente a la selección previa que se les hizo a las variedades.

El Gráfico 16 indica el olor de las hojuelas, éste muestra que el 50% de las variedades analizadas presentan olores naturales y el otro 50% deseables, es posible que estos resultados sean producto de la selección anterior que se les hizo a todas las variedades, ya que si bien es cierto consideraba solo la textura y el color, era necesario probar la hojuela, y posiblemente, los evaluadores se dejaron llevar por este parámetro.

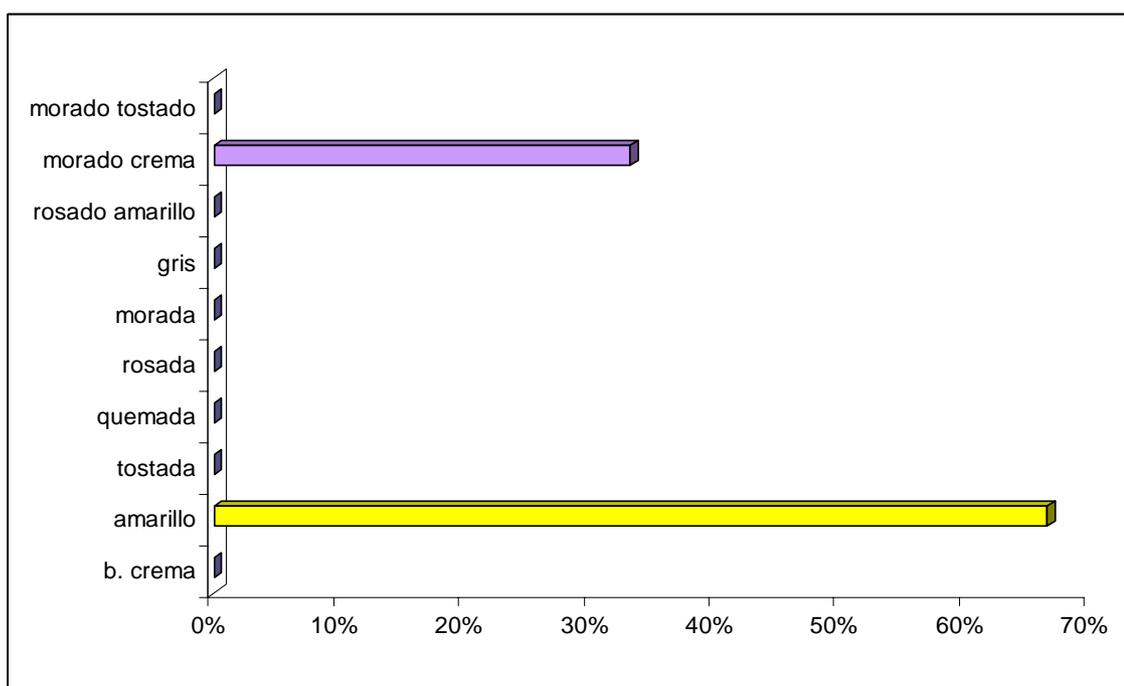
En el Gráfico 17 se ve la distribución de frecuencias de acuerdo al sabor de las hojuelas, éste indica que cerca del 70% de las muestras presentan sabores umamis, lo que se relaciona muy bien con los resultados obtenidos al analizar el olor, sin embargo las muestras son bastante pocas y por ende no es muy representativo este resultado.

En el Gráfico 18 se observa la frecuencia de las variedades con respecto al trigémimo. Aquí se demuestra que en el 100% de las variedades analizadas no se

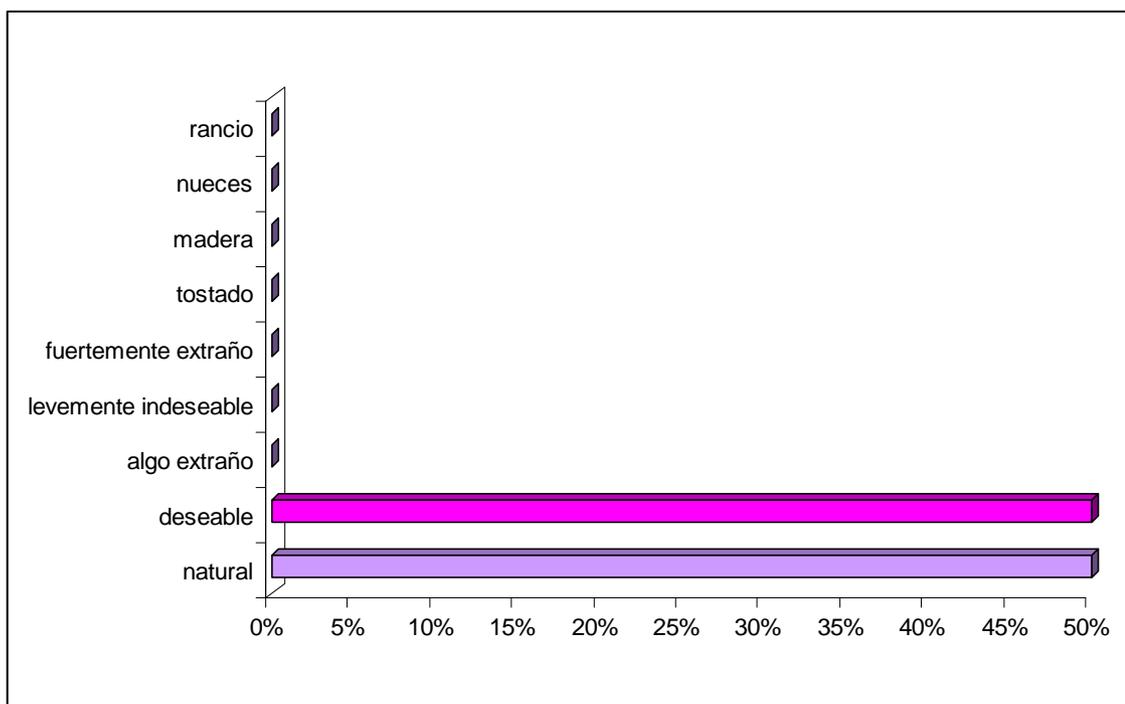
detecta, lo que indica que la sensación, luego de tragar la hojuela, no es desagradable para el juez.

El Gráfico 19 revela una de las variables que mayor peso tienen a la hora de decidir por una variedad, la textura, que en este caso, y debido a que se realizó una selección previa de las variedades aptas, es que los mayores porcentajes se encuentran en el rango de muy crocantes, no existiendo variedades que presenten hojuelas blandas.

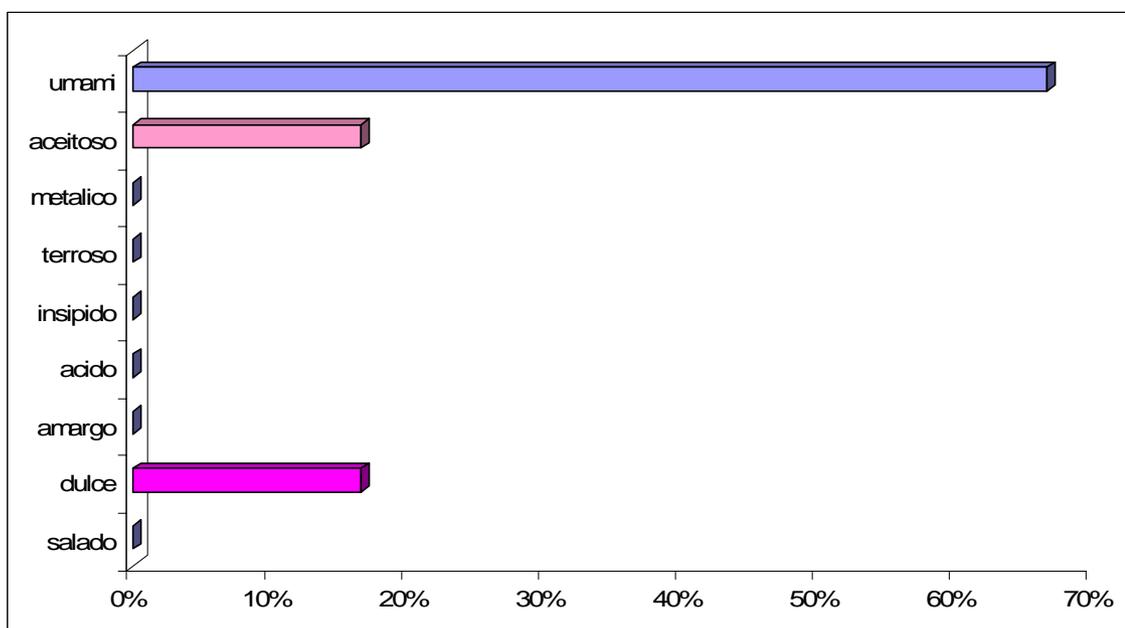
Por último, el Gráfico 20 indica la aceptación general de estas 6 variedades analizadas. Los resultados obtenidos eran de esperarse debido principalmente a la selección previa, sin embargo destaca el hecho de que aunque algunas variedades presentaron muy buena textura no fueron seleccionadas como excelentes.



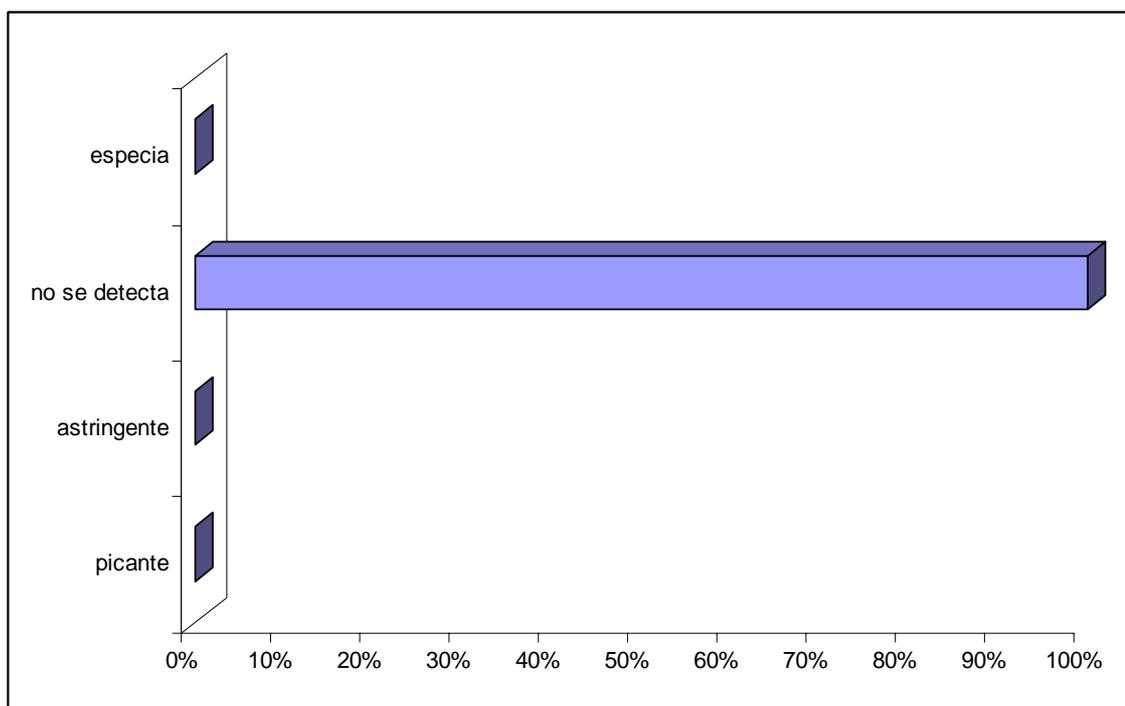
**GRAFICO 15** Distribución de variedades según el color de la hojuela



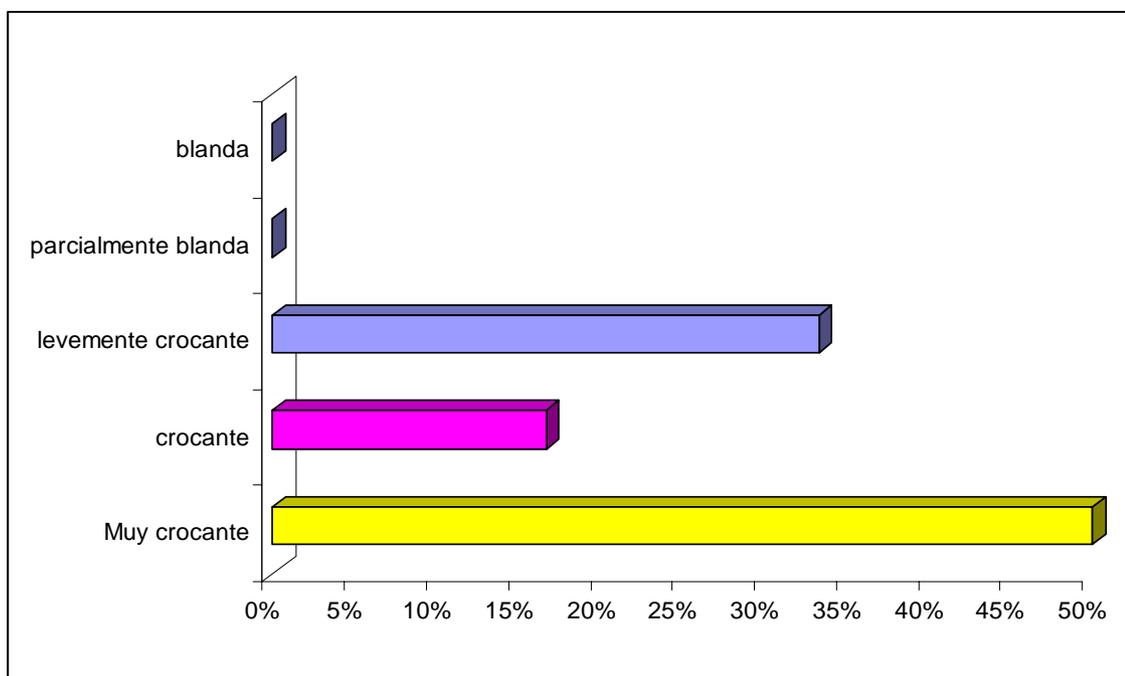
**GRAFICO 16** Distribución de variedades según su olor



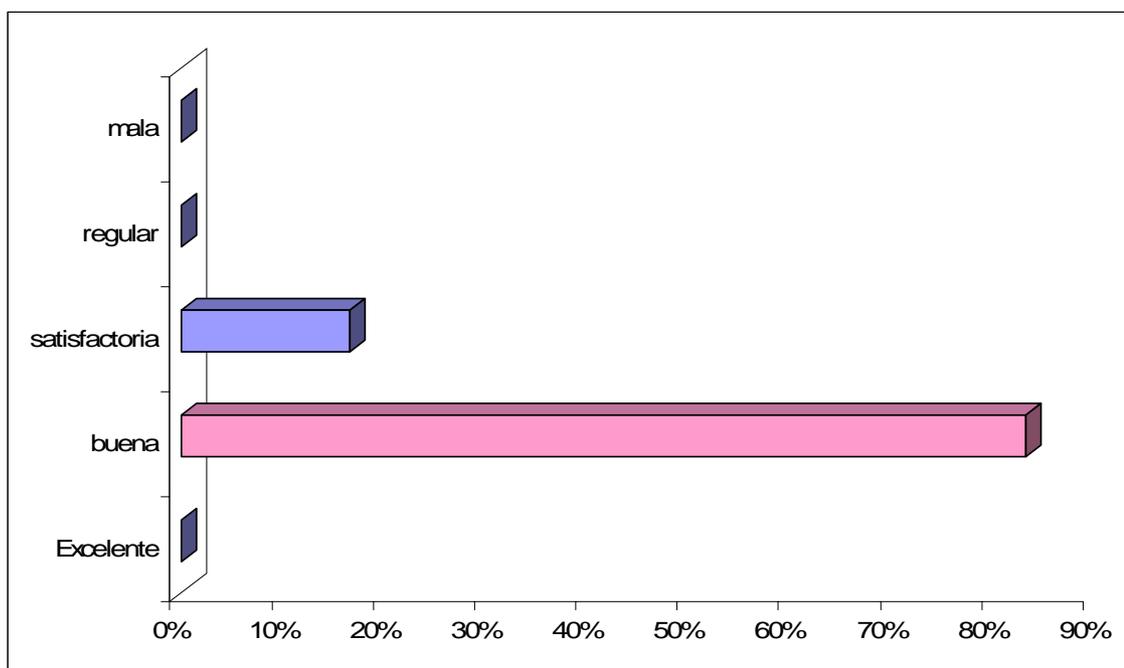
**GRAFICO 17** Distribución de variedades según su sabor



**GRAFICO 18** Distribución de variedades según la presencia de trigémimo



**GRAFICO 19** Distribución de frecuencias según la textura de la hojuela



**GRAFICO 20 Distribución de variedades según su aceptación general**

4.5.4.1 Análisis de variables canónicas de papas fritas luego de almacenaje normal. Al igual que en todas las evaluaciones realizadas con anterioridad se utilizó este análisis para discriminar cuales, de todas las variables utilizadas en las evaluaciones, serían las más explicativas y de esta forma poder agrupar las variedades con respecto a esas variables.

Para hojuelas realizadas luego del almacenaje normal, el Willks`Lambda fue altamente significativo ( $P < 0,0001$ ), lo que indica que existieron diferencias entre las variedades.

Al analizar los resultados se decidió utilizar sólo las dos primeras variables canónicas ya que ellas explican casi un 100% de la variación total.

El Cuadro 18 muestra el valor del "Eigenvalue" para la Variable Canónica 1 (CAN1) que fue de 7,046 y para la CAN 2 de 0,680. CAN1 explicó 88,17% de la

variación total y CAN 2 un 8,51%, esto significa que estas dos variables canónicas explicaron un 96,69% de la variación total medida.

**CUADRO 18 Estructura canónica total, “eigenvalues” y proporción de la varianza total explicada por cada variable canónica de hojuelas luego del almacenaje normal**

<b>Variables originales</b>	<b>CAN 1</b>	<b>CAN 2</b>
Color hojuela	0,995	0,005
Olor	-0,139	0,388
Sabor	-0,070	0,004
Trigémimo	0,088	0,224
Textura	0,361	0,746
Aceptación general	0,427	0,699
<b>Eigenvalue</b>	7,046	0,680
<b>Proporción Explicada (%)</b>	88,17%	8,51%
<b>Proporción Acumulada (%)</b>	88,17%	96,69%

Como ya fue señalado, un aumento del valor del coeficiente indica una mayor asociación entre la variable original y la variable canónica respectiva. El signo indica el sentido de la asociación (positiva o negativa).

Las variables de mayor contribución para formar CAN 1 corresponden al color de la hojuela y la aceptación general. Esto, a diferencia de la evaluación a la cosecha, nos revela que los jueces esta vez no solo se dejaron llevar por el color, sino que también valoraron los demás atributos de las hojuelas para evaluarla. Las variables de mayor contribución para formar CAN 2 son la textura y la aceptación general.

En la Figura 11 se observan las dos variables canónicas, ambas explican un 96.69%. CAN 1 se asocia negativamente al olor y sabor de la hojuela y positivamente a

las 4 variables restantes. En cuanto a CAN 2 todas las variables se asocian positivamente. En esta figura, las variables que más pesan para formar las variables canónicas, CAN 1 y CAN 2, se encuentran más distanciadas del origen de cada eje.

La Figura 12 representa las variedades según su respectivo puntaje canónico para CAN 1 y CAN 2. al observarla podemos determinar la presencia de tres grupos, aunque las diferencias entre ellos son mínimas.

Un grupo lo forman las variedades NG-133 y 194-UA-1595, estas variedades presentan hojuelas de color morado crema, son crocantes y tienen una buena aceptación general. Un segundo grupo lo forman las variedades 420-CON-830, 435-UA-1279 y NG-120, estas variedades se caracterizan porque presentan hojuelas amarillas, tener buena aceptación general y poseer una buena textura, a pesar de que la última variedad presenta una textura levemente crocante, se encuentra en este grupo por su aceptación. Finalmente, el tercer grupo lo compone la variedad 366-UA-1186A, que presenta color amarillo es levemente crocante y presenta una aceptación general satisfactoria, de ahí la distancia con las demás variedades.

En el Anexo 8 se encuentran los puntajes canónicos de las variedades para las dos primeras variables canónicas. Así, para CAN 1, los valores más altos corresponden a las variedades NG-133 y 194-UA-1595, que son las que presentan colores morados, los valores más bajos corresponden a variedades que originan hojuelas amarillas.

Con respecto a CAN 2, que se asocia principalmente con la textura y la aceptación, se puede observar que el puntaje más alto corresponde a la variedad 420-CON-830 que precisamente fue catalogada como muy crocante.

Finalmente, en el Cuadro 19 se observa la descripción de las 23 variedades analizadas para fritura a la cosecha y las seis variedades analizadas luego de seis meses de almacenaje en bodega normal.

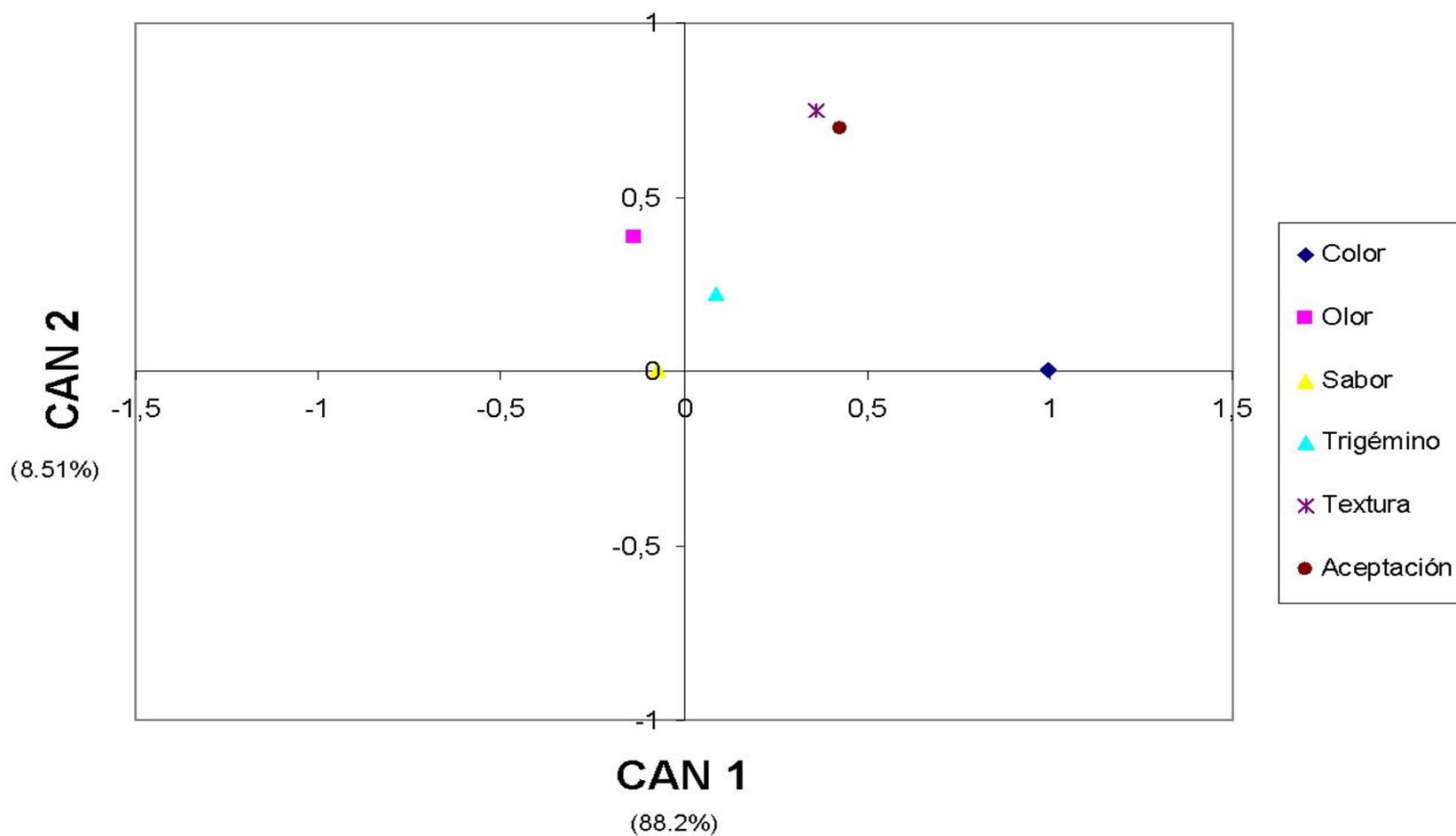


FIGURA 11 Estructura canónica total de las hojuelas luego del almacenaje normal

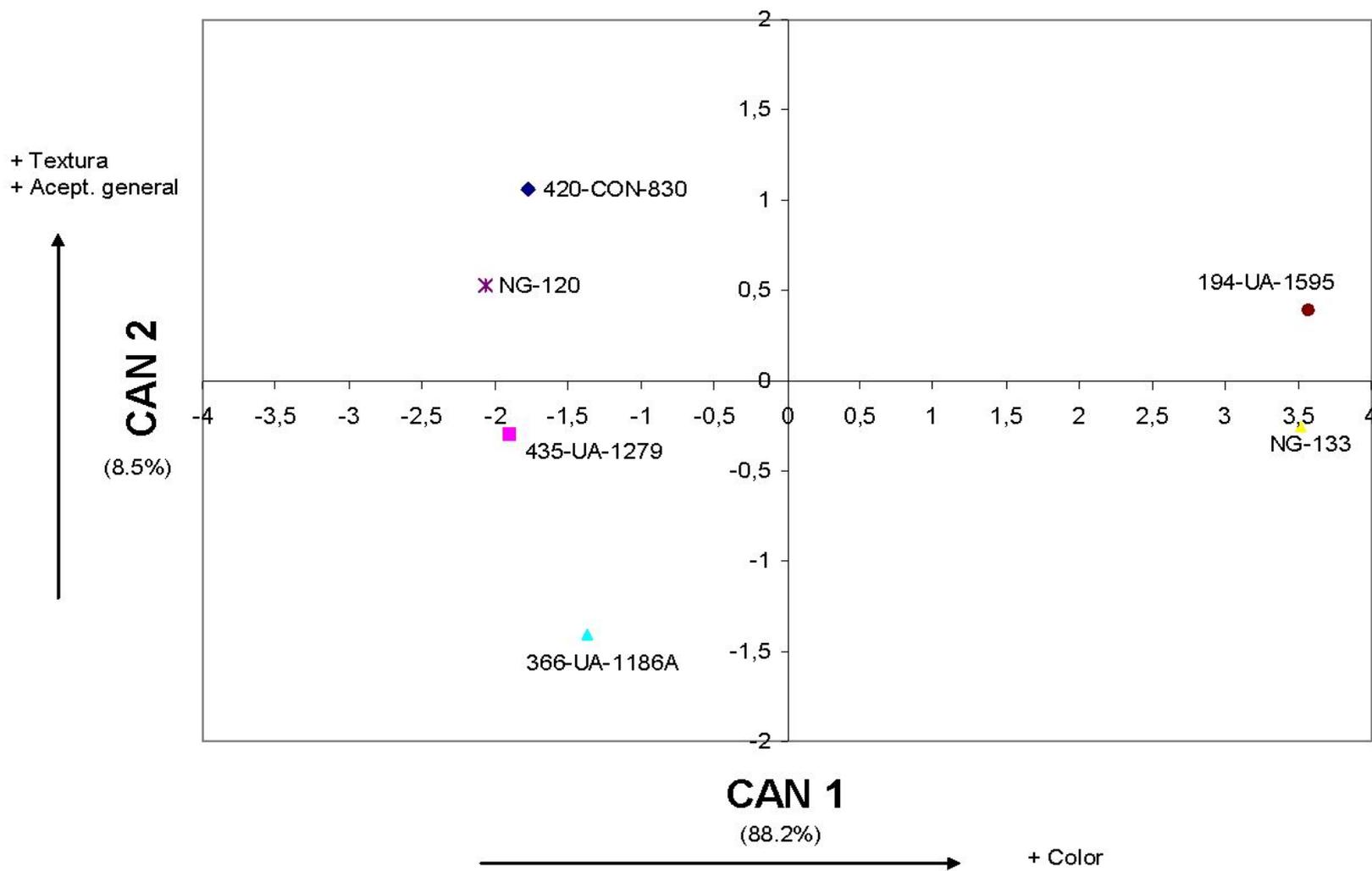


FIGURA 12 Distribución de variedades según las variables canónicas

**CUADRO 19 Descripción culinaria y organoléptica, para papas fritas, de las variedades analizadas, a la cosecha y después de almacenaje normal (evaluación realizada por 10 jueces)**

VARIEDAD	DESCRIPCIÓN
<p><b>69-CON-898</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Hojuela blanca crema, sabor dulce, olor deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.</p>
<p><b>100-CON-832</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Hojuela amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.</p>
<p><b>194-UA-1595</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Hojuela morada crema, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Satisfactoria.</p> <p><b>Almacenaje normal:</b> Hojuela morada crema a morada, sabor umami, olor muy deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.</p>
<p><b>219-UA-1534</b></p> 	<p><b>Cosecha:</b> Hojuela blanca crema, sabor umami, olor muy deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.</p>

**239-UA-1388**

**Cosecha:** Hojuela rosada amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, levemente crocante. Aceptación general: Buena.

**243-UA-1566**

**Cosecha:** Hojuela rosada amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.

**260-CON-917**

**Cosecha:** Hojuela morada crema, sabor umami con toques dulces, olor algo extraño a deseable, trigémimo no se detecta, levemente crocante. Aceptación general: Regular a satisfactoria

**267-UA-1550**

**Cosecha:** Hojuela morada crema, sabor insípido, olor deseable, trigémimo picante, crocante. Aceptación general: Satisfactoria

**280-CON-755**

**Cosecha:** Hojuela tostada, sabor dulce, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**355-CON-1148**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor dulce, olor deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.

**358-UA-1193**

**Cosecha:** Hojuela a amarilla, sabor aceitoso, olor deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Satisfactoria.

**366-UA-1186 A**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**Almacenaje normal:** Hojuela amarilla, sabor aceitoso, olor deseable, trigémimo no se detecta, levemente crocante. Aceptación general: Satisfactoria.

**420-CON-830**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor umami, olor algo extraño, trigémimo no se detecta, levemente crocante. Aceptación general: Satisfactoria.

**Almacenaje normal:** Hojuela amarilla, sabor umami, olor muy deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**435-UA-1279**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor umami, olor algo extraño, trigémino no se detecta, levemente crocante. Aceptación general: Satisfactoria.

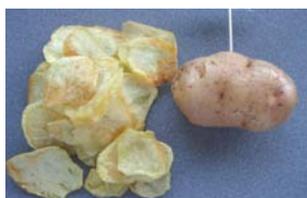
**Almacenaje normal:** Hojuela amarilla, sabor dulce, olor deseable, trigémino no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.

**478-CON-1626**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor dulce, olor deseable, trigémino no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**502-UA-1071**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémino no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.

**566-CON-915**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor aceitoso, olor deseable, trigémino no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena

**568-UA-1648**

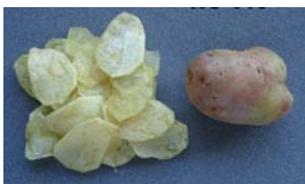
**Cosecha:** Hojuela tostada, sabor umami, olor deseable, trigémino no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena.

**NG-68**

**Cosecha:** Hojuela tostada, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**NG-101**

**Cosecha:** Hojuela tostada, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**NG-119**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Buena

**NG- 120**

**Almacenaje normal:** Hojuela amarilla, sabor umami con toques un tanto aceitosos, olor deseable a muy deseable, trigémimo no se detecta, crocante. Aceptación general: Satisfactoria.

**NG-133**

**Cosecha:** Hojuela rosada amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**Almacenaje normal:** Hojuela morada crema, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

**NG-143**

**Cosecha:** Hojuela amarilla, sabor umami, olor deseable, trigémimo no se detecta, muy crocante. Aceptación general: Buena.

## 5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos luego de realizadas las evaluaciones en las 50 variedades analizadas, se puede concluir que:

- Dentro de las variedades seleccionadas, existe material morfológicamente atractivo, principalmente por su forma y color de piel y pulpa, que lo puede convertir en un producto cotizado por el consumidor.
- Al analizar las variedades por parámetros culinarios y organolépticos, es posible observar que en las tres épocas analizadas existen variedades con buena proyección para cocido.
- En el caso de papas fritas es posible observar que no todas las variedades son aptas para este uso, ya que en la primera época analizada solo cerca del 50% de ellas fue apta, principalmente por su color y textura, y luego del almacenaje normal solo 6 de las 50 variedades fueron calificadas para este fin.
- El utilizar el análisis de variables canónicas permite agrupar las variedades según las características de mayor importancia para los panelistas, así, en general, las variables que mayor peso tienen para papas cocidas son el color, dureza y desintegración de la pulpa. En cuanto a papas fritas los parámetros más importantes para los panelistas son la textura y el color de la hojuela.
- Al analizar los resultados, se observa que los panelistas califican mucho mejor aquellas variedades que presentan pulpas de colores moradas y rosadas antes que aquellas de colores de pulpa amarillas, lo que podría indicar un buen nicho de mercado para estas variedades.

- Con respecto a los cambios culinarios y organolépticos producidos bajo diferentes formas de almacenamiento, es posible indicar que esto es mucho más notorio en papas fritas que en papas cocidas, donde se produjeron diferencias notables en cuanto al número de variedades aptas. Destaca el hecho que luego del almacenaje en cámara de frío, de las 50 variedades ninguna obtuvo el color requerido para fritura y por ende se descartaron todas las variedades, lo que significa, que para estas variedades no sería recomendable almacenarlas en cámara de frío, ya que su calidad disminuye drásticamente.
- Finalmente, se puede concluir que dentro de las variedades analizadas existe material apto tanto para cocción como para fritura lo que podría proyectar su producción en el comercio nacional.

## 6 RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo principal conocer las características culinarias y organolépticas de 50 variedades de papa nativa de Chiloé, con el fin de encontrar un comercio potencial para estas variedades.

Estas papas, fueron sometidas a diferentes tipos y tiempos de almacenaje. Las variedades en estudio fueron sometidas a evaluaciones sensoriales por parte de un panel de 10 jueces entrenados, con el fin de identificar, principalmente, sus características culinarias y organolépticas como papas cocidas y papas fritas.

Luego de realizadas las evaluaciones sensoriales, se determinaron las características más importantes para los jueces a la hora de decidir por una determinada variedad. Es así que para papas cocidas las características culinarias y organolépticas más importantes corresponden al color, firmeza y desintegración de la pulpa. En cuanto a papas fritas, los jueces discriminan por el color de la hojuela y por la textura que ellas presenten.

El programa estadístico utilizado permitió agrupar las variedades según estos parámetros y realizar un perfil de cada una de ellas luego de ser evaluadas al término de las diferentes formas de almacenamiento. Como resultado final se pudo concluir que cerca del 50% de las variedades analizadas para cocido presentan una muy buena aptitud culinaria a la cosecha y luego del almacenaje en frío, en almacenaje normal cerca del 55% de las variedades presentan una aceptación regular. En cuanto a fritura, 23 de las 50 variedades analizadas a la cosecha presentaron características adecuadas, en cuanto a almacenaje normal solo 6 de las 50 variedades presentaron características aptas para este fin.

## SUMMARY

The aim of this study was to determine sensorial properties after cooking and culinary properties of 50 varieties of Chiloé's native potatoes, towards to define their commercial possibilities.

After harvesting the potatoes, they were cooked and analysed according to 3 pre-treatments: immediately used after harvesting time, used after 3 months of cold-room storage and used after 6 months of storage in a dark warehouse. A group of 10 trained judges analysed the properties of the varieties either as boiled potatoes or deep fried potatoes. The analysed features for the boiled potatoes were potato colour, potato break up aptitude, potato smell, flavour, pulp hardness and quality, pulp grain structure and general acceptance; and for the deep fried potatoes were potato colour, smell, flavour, texture, general acceptance and potato's after eating flavour sensation. The data were analysed using frequency distribution and canonical variate analysis.

The most relevant features that showed differences in acceptance for boiled potatoes were their colour, pulp hardness and potato break up aptitude. For the potato chips the most important variables that discriminated them were the colour of the individual chips and their texture.

The best sensorial properties after cooking and culinary properties for boiled potatoes were shown by the pre-treatments "immediately used after harvesting time" and "used after 3 months of cold-room storage", in which 50% of the analysed varieties reached the standard of high acceptance. For the pre-treatment "used after 6 months of storage in a dark warehouse" almost 55% of the varieties were ranked as regular acceptance, while 45% were rejected. On the other hand, for the pre-treatments "immediately used after harvesting time" 23 of the varieties showed high quality properties to be fried and "used after 6 months of storage in a dark warehouse", 6 of the varieties showed high quality properties to be fried. The pre-treatment "used after 3 months of cold-room storage" showed bad properties to be fried.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- BEUKEMA, H y VAN DER ZAAG, D. 1979. Potato improvement. Some factors and facts. International Agricultural Center. Washington. 224 p
- BERGONZI, R. s/f . Importancia del peso específico de la papa en la industria procesadora. < <http://www.argenpapa.com.ar>>. (Mayo de 2006).
- BOURNE, M. 1982. Food texture and viscosity. Concept and measurement. Food Science and Technology. A series of monographs. Academic Press New York. 325 p.
- CACACE, J., HUARTE, M. y MONTI, M. 1994. Evaluation of potato cooking quality in Argentina. American Potato Journal 71: 145-153.
- CASTRONOVO, M. 1949. Descripciones y claves para el reconocimiento de muestras de papa recogidas en una excursión al sur de Chile. Publicación técnica N°19. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires, Argentina. 245 p.
- CHUBEY, B. y MAZZA, G. 1983. A non destructive method for rapid evaluation of boiling quality of potato tubers. American Potato Journal 60: 693-698.
- CONTRERAS, A. 1969. Análisis y pauta de clasificación de clones de papa recolectadas en el sur de Chile. Tesis. Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 84 p.
- CONTRERAS, A. 1987. Germoplasma Chileno de papas. In Contreras, Esquinas-Alcazar (Eds.). Anales Simposio: Recursos fitogenéticos. Valdivia 1984. Uach-IBPGR 43-75.

- CONTRERAS, A. y KUSCH, M. 2001. La papa en su mesa: Calidad y usos. Universidad Austral de Chile, Facultad de ciencias Agrarias, Valdivia, Chile. 12 p.
- CONTRERAS, A. 2006. Apuntes del ramo Raíces y Tubérculos. Calidad en papas. <[www.siveduc.cl](http://www.siveduc.cl)> (18 Julio 2006).
- CONTRERAS, A., MANQUIAN, N. y HERNANDEZ, P. 2007. La papa en su mesa: Calidad y usos. Universidad Austral de Chile, Facultad de ciencias Agrarias, Valdivia, Chile. 25 p.
- CULLEN, J. y WILSON, A. 1971. Producción comercial de patatas y su almacenamiento. Editorial Acribia, Zaragoza. 291 p.
- CUNNINGHAM, H., ZAEHRINGER, M., BRAUSEN, G. y SPARKS, W. 1976. Internal quality of russet burbank potatoes following chilling. *American Potato Journal* 53: 177-187.
- DAHLENBURG, A. 1982. Prediction of darkening in potatoes during frying. *Food Technology in Australia* 34: 544-547.
- DOGRAS, A., SIOMOS, A. y PROMAKELIS, C. 1991. Sugar and dry matter changes in potatoes stored in a champ in a mountainous region of northern Greece. *Potato Research* 34: 211-214.
- FRENCH, W. 1980. Varietal factors influencing the quality of potatoes. Symposium "Factors influencing the storage characteristics and cooking quality of potatoes". Society of Chemical Industry.
- HERNANDEZ, E. 1989. Características y condiciones de producción de papa para procesamiento. ICA San Jorge.

- HOLM, E., ORR, P. y JOHANSEN, R. 1994. Sensory evaluation as a tool in breeding potatoes for french fries and flakes. *American Potato Journal* 71: 1-13.
- HUAMAN, Z., WILLIAMS, J., SALHUANA, W. y VINCENT, N. 1977. Descriptor for the cultivated potato and for the maintenance and distribution of germoplasm collections. Consultative group on International Agricultural Research. Rome . International Board for Plant genetic Resources (I.B.P.G.R.). 47 p.
- JENKINS, P. y NELSON, D. 1992. Aspects of nitrogen fertilizer rate on tuber dry-matter content of potato cv. Record. *Potato Research* 35: 127-132.
- KHANBARI, O. y THOMPSON, A. 1993. Effects of amino acids and glucose on the fry colours of potato crisp. *Potato Research* 36: 359-364.
- KIRKPATRICK, M. 1953. Cooking quality of potatoes: its evaluation and relationship to potato characteristics. *American Potato Journal*. 30: 52-53.
- LARMOND, E. 1977. Métodos de laboratorio para evaluación sensorial de alimentos. Food Research Institute. Canada Department of Agriculture. Publication 1637. 80 p.
- LEUNG, H., BARRON, F. y DAVIS, D. 1983. Textural and rheological properties of cooked potatoes. *Journal Food Science* 48: 1470-1474.
- LISINSKA, G. y LESZCZYNSKI, W. 1989. *Potato Science and Technology*. Elsevier Science Publishers LTD. Inglaterra. 391 p.
- LUGT, C., GOODRIJK, G. y GLASTRA-UBBELS, D. 1962. La papa holandesa. Juicio de la calidad de consumo de las variedades de papa. Instituto para la investigación biológica y química de plantas agrícolas (I:B:S), Wageningen, Holanda. 16 p.

- MONDY, N. 1982. Factors affecting the nutritional quality of potatoes. Proceedings International Congress (1983). "Research for the potato in the year 2000". International Potato Center, CIP. Lima, Perú. 136-137.
- MONTALDO, A. 1984. Cultivo y mejoramiento de la papa. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 676 p.
- NYLUND, R. y POIVAN, A. 1953. The influence of variety and date of planting on the relative cooking quality of potatoes graded according to specific gravity. American Potato Journal 30: 107-118.
- OCHOA, C. 1962. Recuentos cromosómicos y determinación sistemática de papas nativas y cultivadas en el sur de Perú. Anales Científicos, Universidad Agraria, La Molina. 2(1) : 1-41.
- PLA, L. 1986. Análisis multivariado: Método de componentes principales. Washington, Estados Unidos. 94 p.
- PRELL, P. 1976. Preparation of reports and manuscripts which include sensory evaluation data. Food Technology 39 (11): 40.
- PRITCHARD, M. y ADAM, L. 1994. Relationships between fry color and sugar concentration in stored Russet Burbank and Shepody potatoes. American Potato Journal 71: 59-68.
- SALAZAR, E. 1987. Propiedades culinarias, organolépticas y apariencia física de 70 clones de papa, derivados del germoplasma Chileno. Tesis. Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 83 p.
- SAN JUAN, J. 1986. Calidad en papas: Metodología de evaluación de cinco cultivares comerciales. Tesis. Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 119 p.

- SCHIPPERS, P. 1976. The relationship between specific gravity and porcentaje dry matter in potato tubers. *American Potato Journal* 53: 11-122.
- SHOCK, C., STIEBER, T., ZALENWSKI, J. y ELDREDGE, E. 1994. Potato tuber stem-end fry color determination. *American Potato Journal* 71: 77-88.
- SIMMONDS, N. 1977. Relations between specific gravity, dry matter content and starch content of potatoes. *Potato Research* 20: 137-140.
- SMITH, O. 1975. Potatoes: Production, storing, processing. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut. 632 p.
- SOUKUP, V. 1939. La clasificación de las papas del Departamento de Puno Lima, Perú, División de Agricultura y Ganadería. Boletín nº18.
- TALBURT, W. y SMITH, O. 1975. Potato Processing. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut. 642 p.
- UNION INTERNACIONAL PARA LA PROTECCION DE LAS OBTENCIONES VEGETALES (UPOV). 2004. Papa, Patata (*Solanum tuberosum* L.), Directrices para la ejecución del examen de la Distinción, la Homogeneidad y la Estabilidad. Ginebra. 36 p.
- VAN LOON, C., VEERMANN, A. y BUS, C. 1993. Teelt van consumptie-aardappelen. Lelystad, AGV. Bélgica. 142 p.
- VILLARROEL, M. 1997. Análisis sensorial. Aplicación en control de calidad de alimentos. Instituto Agroindustria Universidad de la Frontera, Temuco, Chile. 37 p.
- WANNAMAKET, M., COLLINS, W. y WOLTERS, P. 1992. Simple linear relationships between dry matter, specific gravity and tissue specific gravity in a diploid potato breeding population. *Potato Research* 35: 157-160.

WELDT, M. 1996. Evaluación culinaria y organoléptica de variedades nativas de papa (variedades chilotas). Tesis. Ing. en Alimentos. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 129 p.

WESTERMANN, D., JAMES, D., TINDALL, T. y HUNT, R. 1994. Nitrogen and potassium fertilization of potatoes: sugars and starch. *American Potato Journal* 71: 433-453.

WILSON, A. 1971. Producción comercial de patatas y su almacenamiento. Editorial Acribia, Zaragoza. España. 291 p.

## ANEXO 1 Cartilla de evaluación sensorial para papas cocidas

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
 INSTITUTO DE PRODUCCION Y SANIDAD VEGETAL  
 LABORATORIO DE FITOQUÍMICA

### CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE PAPAS COCIDAS

Nombre del juez :

Fecha :

PROPIEDAD SENSORIAL

#### 1.- APARIENCIA

##### Color de la Pulpa

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Blanco Crema	1					
Amarillo	2					
Gris - Crema	3					
Gris	4					
Rosado	5					
Rosado - Amarillo	6					
Morado	7					
Morado - Crema	8					

##### Desintegración de la Pulpa

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Ausencia de desintegración	5					
Escasa Desintegración superficial	4					
Moderadamente desintegrada ( inferior al 20% )	3					
Desintegración en bloques	2					
Completa desintegración	1					

#### 2.- FLAVOR

##### Olor

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Natural, muy deseable	5					
Deseable	4					
Algo extraño	3					
Levemente indeseable	2					
Fuertemente extraño e indeseable	1					

##### Sabor

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Intenso	1					
Moderado	2					
Salado	3					
Dulce	4					
Amargo	5					
Ácido ( agrio)	6					
Insípido	7					
Terroso	8					
Metálico	9					
Acuoso	10					
Astringente	11					
Umami ( sabroso )	12					
Nueces	13					
Alcachofas	14					
Especias	15					
Piñones	16					

Continúa  
Continuación Anexo 1

### 3.- TEXTURA

#### Dureza de la pulpa

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Pulpa muy firme	5					
Firme	4					
Medianamente firme	3					
Blanda	2					
Desintegrada	1					

#### Calidad de la pulpa

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
<b>Acuoso</b>	6					
Húmedo	5					
Adhesivo	4					
Jabonoso	3					
Seco	2					
	1					
Harinosa						

#### Estructura del grano de la pulpa

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Muy Fino	5					
Fino	4					
Intermedio	3					
Parcialmente grueso	2					
Grueso	1					

### 4.- ACEPTACIÓN GENERAL

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Excelente	5					
Buena	4					
Satisfactoria	3					
Regular	2					
Mala	1					

## ANEXO 2 Cartilla de evaluación sensorial para papas fritas

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
 INSTITUTO DE PRODUCCION Y SANIDAD VEGETAL  
 LABORATORIO DE FITOQUÍMICA

### CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE PAPAS FRITAS

**Nombre del juez :**

**Fecha:**

PROPIEDAD SENSORIAL

#### 1.- APARIENCIA

##### Color de la papa frita

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Blanco Crema	1					
Amarilla	2					
Tostada	3					
Quemada	4					
Rosada	5					
Morada	6					
Gris	7					
Rosado - amarillo	8					
Morado - crema	9					
Morado - tostado	10					

#### 2.- FLAVOR

##### Olor

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Natural, muy deseable	5					
Deseable	4					
Algo extraño	3					
Levemente indeseable	2					
Fuertemente extraño e indeseable	1					

##### Sabor

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Salado	1					
Dulce	2					
Amargo	3					
Ácido ( agrio )	4					
Insípido	5					
Terroso	6					
Metálico	7					
Aceitoso	8					
Umami ( sabroso)	9					

Continúa

## Continuación Anexo 2

**Flavor ( Trigémimo )**

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Picante	1					
Astringente	2					
No se detecta	3					
Especia	4					

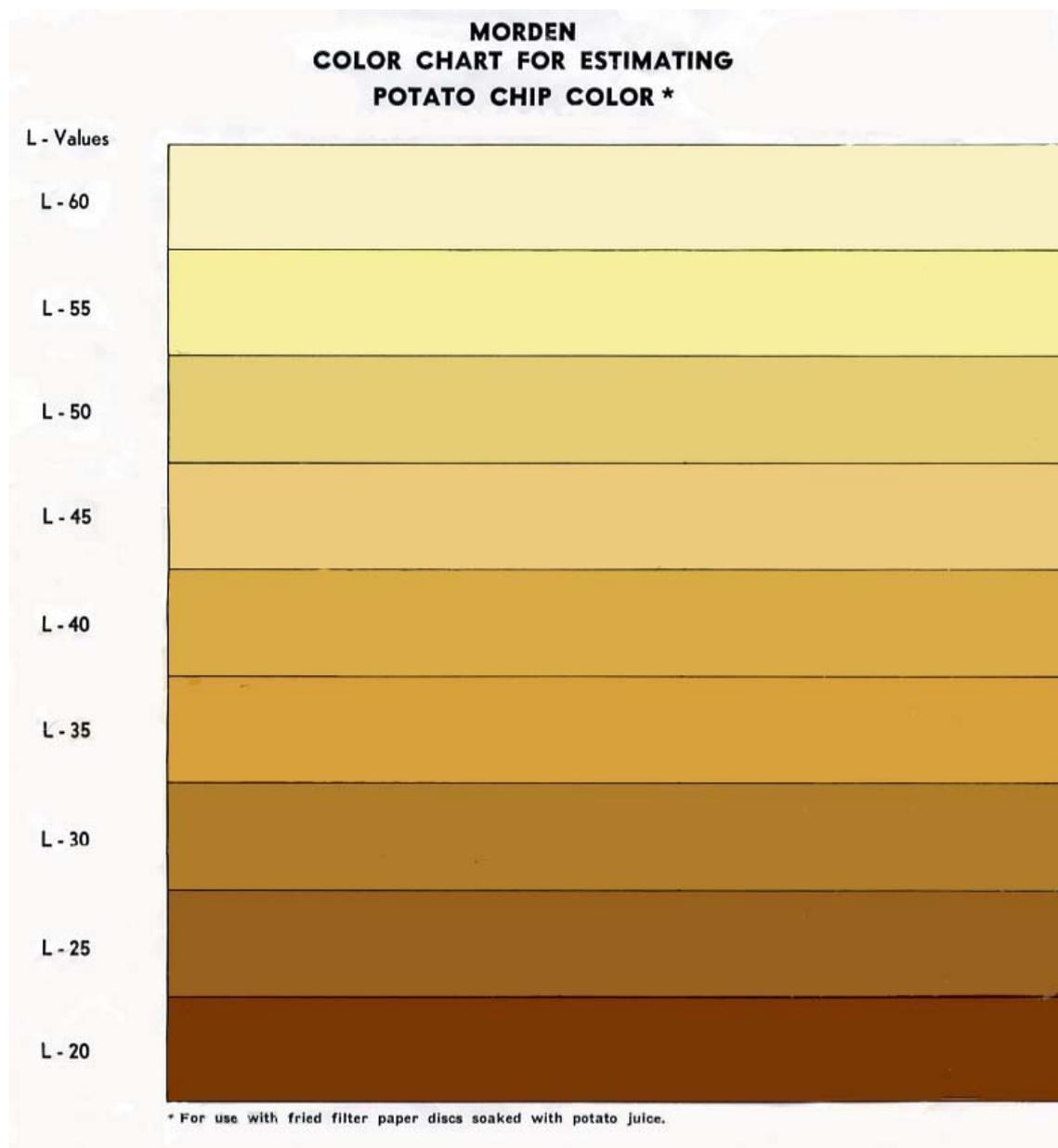
**3.- TEXTURA**

Calidad de la papa frita

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Muy Crocante	5					
Crocante	4					
Levemente crocante	3					
Parcialmente blanda	2					
Blanda	1					

**4.- ACEPTACIÓN GENERAL**

Descripción	Nota	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Excelente	5					
Buena	4					
Satisfactoria	3					
Regular	2					
Mala	1					

**ANEXO 3 Cartilla colorimétrica**

**FUENTE: Departamento de Agricultura de Canadá**

**ANEXO 4 Puntajes canónicos de las 50 variedades analizadas a la cosecha,  
ordenados de según Can 1**

Variedad	Can1	Can2
267-UA-1550	2,380	3,515
202-UA-1634	2,295	3,298
283-UA-1108	2,198	3,227
N-G-133	2,099	3,183
239-UA-1388	2,010	3,550
275-CON-756	1,909	3,331
435-UA-1279	1,575	-0,955
260-CON-917	1,474	0,512
284-CON-815	1,267	2,487
230-UA-1065	1,203	-0,175
478-CON-1626	1,096	-1,110
NG-68	1,082	-1,466
193-CON-1092	1,077	-2,034
541-UA-1042	1,032	-0,692
180-UA-102	0,959	-1,695
490-CON-988	0,882	-1,521
N-G-143	0,860	-0,549
355-CON-1148	0,809	-0,350
N-G-140	0,742	-0,765
100-CON-832	0,731	-1,223
233-UA-1593	0,694	-0,331
568-UA-1648	0,694	-0,182
366-UA-1186 A	0,652	-0,741
566-CON-915	0,617	-1,249
181-UA-1022	0,558	-0,442
481-CON-1099	0,442	-1,657
N-G-101	0,417	-1,455
502-UA-1071	0,355	-0,614
N-G-125	0,284	-2,157
219-UA-1534	0,223	-1,558
N-G-119	0,215	-2,081
545-CON-980	0,090	-0,032
45-CON-904	0,007	-0,288
505-CON-991	-0,014	-0,350
358-UA-1193	-0,047	-2,132
416-CON-993	-0,074	-0,362
N-G-141	-0,097	-1,826
247-UA-1127	-0,282	-0,665

Continúa

## Continuación Anexo 4

N-G-139	-0,336	0,855
N-G-112	-0,499	-1,977
280-CON-755	-0,625	-1,349
211-UA-1367	-0,736	0,217
N-G-120	-1,535	0,244
194-UA-1595	-1,911	5,122
173-UA-1355	-2,167	-0,159
247-CON-1100	-3,496	-0,128
166-CON-1089	-3,524	-0,774
243-UA-1566	-4,008	4,258
420-CON-830	-6,379	1,362
69-CON-898	-7,195	-0,117

**ANEXO 5 Puntajes canónicos de las 50 variedades analizadas luego del almacenaje en cámara de frío, ordenados según Can 1**

Variedad	Can1	Can2
243-UA-1566	4,543	-3,716
267-UA-1150	4,179	-0,191
194-UA-1595	4,050	0,241
N-G-133	3,887	1,465
260-CON-917	3,607	0,530
202-UA-1634	3,410	1,418
239-UA-1388	3,366	0,561
283-UA-100	3,360	1,196
420-CON-830	3,237	-1,193
284-CON-815	2,769	1,713
N-G-141	0,063	-1,694
45-CON-904	0,043	1,037
566-CON-915	0,026	0,121
233-UA-1593	-0,060	-0,133
247-CON-1100	-0,115	-0,120
224-UA-1127	-0,144	-1,718
N-G-120	-0,154	-0,615
355-CON-1148	-0,173	0,477
568-UA-1648	-0,198	-2,687
366-UA-1186 <sup>a</sup>	-0,380	0,187
541-UA-1042	-0,396	0,721
490-CON-988	-0,408	0,121
275-CON-756	-0,416	0,255
230-UA-1065	-0,489	0,226
211-UA-1357	-0,511	0,282
173-UA-1355	-0,535	-0,256
166-CON-1089	-0,616	-2,826
545-CON-980	-0,628	0,009
435-UA-1279	-0,729	0,685
N-G-140	-0,765	0,619
N-G-139	-0,770	0,233
181-UA-1022	-0,777	0,729
502-UA-1071	-0,778	0,516
461-CON-993	-0,837	-0,268
219-UA-1534	-0,891	-0,353
180-UA-1020	-1,020	1,030
505-CON-991	-1,060	0,297
N-G-68	-1,127	-0,455
N-G-143	-1,284	0,584
481-CON	-1,342	0,401
280-CON-755	-1,348	0,359

Continúa

## Continuación Anexo 5

478-CON-1625	-1,456	-0,239
N-G-101	-1,787	0,547
N-G-112	-1,803	0,115
N-G-119	-1,972	0,544
69-CON-898	-2,170	0,362
193-CON-1092	-2,201	-0,505
N-G125	-2,294	0,220
358-UA-1193	-2,394	-1,556
100-CON-832	-2,510	0,724

**ANEXO 6 Puntajes canónicos de las 50 variedades analizadas luego del almacenaje en bodega normal, ordenados según Can 1**

Variedad	Can1	Can2
260-CON-917	3,937	0,798
267-UA-1550	3,828	-0,373
N-G-133	3,644	0,415
283-UA-1408	3,641	1,413
194-UA-1595	3,589	1,078
202-UA-1634	3,574	0,637
243-UA-1566	2,918	-5,090
239-UA-1348	2,648	-0,130
275-CON-756	2,062	-0,472
490-CON-988	1,830	0,680
N-G-139	1,537	-0,419
284-CON-815	1,399	-0,692
478-CON1626	1,340	-0,273
45-CON-904	1,318	0,452
233-UA-1593	1,255	0,396
541-UA-1042	0,338	0,098
N-G-141	0,242	0,379
566-CON-915	-0,368	0,073
N-G-101	-0,401	0,927
230-UA-1065	-0,442	-0,119
568-UA-1648	-0,486	-0,324
224-UA-1127	-0,509	-0,033
545-CON-980	-0,548	-0,054
180-UA-1020	-0,551	0,079
420-CON-830	-0,551	0,507
N-G-143	-0,670	0,705
461-CON-993	-0,678	0,076
211-UA-1357	-0,698	-1,650
N-G-125	-0,715	-0,251
355-CON-1148	-0,795	0,941
N-G-120	-0,862	0,137
435-UA-1279	-0,888	1,107
247-CON-1100	-0,951	0,075
181-UA-1022	-0,978	0,743
100-CON-832	-1,195	0,791
505-CON-991	-1,238	-0,121
280-CON-755	-1,393	-0,733

Continúa

## Continuación Anexo 6

481-CON-1099	-1,426	0,770
366-UA-1186A	-1,479	-0,714
502-UA-1071	-1,491	-0,279
N-G-112	-1,533	0,143
173-UA-1355	-1,544	-0,042
166-CON-1089	-1,568	-0,871
N-G-140	-1,573	0,062
219-UA-1534	-1,630	-0,016
N-G-68	-1,688	0,060
69-CON-878	-1,774	-1,016
N-G-119	-2,501	0,751
193-CON-1092	-2,917	0,088

**ANEXO 7 Puntajes canónicos de las 23 variedades analizadas para fritura, a la cosecha, ordenados según Can 1**

Variedad	Can1	Can2
267-UA-1550	3,622	-0,613
194-UA-1595	3,167	0,218
N-G-133	2,752	1,318
239-UA-1388	2,539	-0,794
243-UA1566	2,500	0,206
260-CON-917	0,566	-1,701
478-CON-1626	0,378	0,115
N-G-101	0,245	0,311
280-CON-755	0,200	0,524
N-G-68	-0,340	0,816
568-UA-1648	-0,445	-0,093
566-CON-915	-0,531	0,397
N-G-143	-0,801	0,317
366-UA-1186A	-0,844	0,637
420-CON-830	-0,874	-1,679
355-CON-1148	-1,037	0,654
435-UA-1279	-1,086	-0,734
502-UA-1071	-1,300	0,213
358-UA-1193	-1,579	-0,691
100-CON-832	-1,737	0,162
219-UA-1534	-1,754	0,004
69-CON-898	-1,774	0,447
N-G-119	-1,866	-0,033

**ANEXO 8 Puntajes canónicos de las 6 variedades analizadas para fritura, luego de almacenaje normal, ordenados según Can 1**

Variedad	Can1	Can2
194-UA-1595	3,578	0,384
N-G-133	3,520	-0,261
366-UA-1186A	-1,368	-1,403
420-CON-830	-1,768	1,060
435-CON-1279	-1,901	-0,304
N-G-120	-2,061	0,524