

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Trabajo final de graduación presentado a la Escuela de Tecnología de Alimentos para optar por el grado de Licenciada en Ingeniería de Alimentos

Determinación de la equivalencia entre los perfiles sensoriales obtenidos con el método rápido “Perfil Flash” y con el Análisis Descriptivo genérico de queso Turrialba, para establecer una metodología que describa este producto en el Concurso Nacional de Quesos.

Elaborado por:
Andrea Alfaro Solís

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica
Setiembre, 2021

TRIBUNAL EXAMINADOR

Proyecto de graduación presentado a la Escuela de Tecnología de Alimentos como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos.

Elaborado por:

Andrea Alfaro Solís

Aprobado por:



Ph. D. Eric Wong González
Presidente del Tribunal




Lic. Diana Viquez Barrantes
Directora del Proyecto



Ph.D. Elba Cubero Castillo
Asesora del Proyecto



Ph.D. Marianela Cortés Muñoz
Asesora del Proyecto



M. Des. Pilar Fallas Rodriguez
Profesora Designada

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Este trabajo se encuentra protegido bajo las leyes de la propiedad intelectual, por lo cual queda prohibido la reproducción parcial o total del mismo.

DEDICATORIA

Con el orgullo más grande, a mis papás que se quitaron el pan de la boca para que yo pudiera comer, a mi mamita que cuidó de mi mientras mi mamá trabajaba duro, a mi hermano cómplice de aventuras y mi ángel de la guarda y a mi esposo que cerró este largo camino con broche de oro y sacrifico sus noches conmigo para que lograra concluir esta meta. A mis guías y ángeles, a algo más grande siempre.

“Felicítate por no ser perfecto, los perfectos ya no tienen nada que aprender.”

AGRADECIMIENTOS

Gracias, gracias, gracias.

Gracias a las personas que hicieron posible este proyecto, productores de queso Turrialba, personas trabajadoras y siempre dispuestas a ayudar, así como todos los asistentes y panelistas voluntarios, que me brindaron su valioso tiempo.

Gracias infinitas a Pilar Fallas, María Laura Montero y Steven García Goñi por compartirme de su conocimiento, de su tiempo y de su más sincero deseo de colaborar con esta investigación, por su altruismo. De corazón gracias.

Gracias a los profesores de la carrera, que más que eso, fueron maestros de vida. Un especial agradecimiento a la profesora Diana por confiar en mí para llevar a cabo esta tarea, a la profesora Mane guía y consejera durante estos años, a Elba que más que profesora fue amiga y médica de corazón, por compartir conmigo su experiencia y preocuparse por la salud física y mental de una estudiante.

A mis amigos DAIR. Don Wil, gracias infinitas por los consejos, la confianza y el apoyo durante todo el tiempo que trabajé para usted. Camacho, don Alonso y Giova siempre los voy a llevar en mi corazón.

Gracias a mis amigos, los que conocí en este camino, los que siempre han estado ahí, los de toda la vida. Almas que se cruzaron en mi camino para aportar en mi vida lecciones importantísimas.

Gracias a mi tío Miguel por ser un pilar incondicional en este proceso y a ti mamita querida por todos los gallitos en cada madrugada, por cada abrazo.

Gracias a mi mamá y a mi papá por todo lo que se esforzaron en sus vidas para que yo lograra finalizar esta etapa de la mía, por cada palabra de aliento, por enseñarme con amor a nunca rendirme, por siempre sentirse orgullosos de mí, son mi mayor ejemplo, mi mayor orgullo.

Gracias hermanito por estar siempre conmigo, acompañándome y haciéndome sonreír.

Gracias a mi esposo, amigo y confidente por ser esa luz cuando más oscuro estaba, por enseñarme que todo es más fácil cuando se ve con una sonrisa, por mostrarme un camino distinto.

Gracias a algo más grande, gracias a las personas que entran en mi camino de vida y gracias a los que no entran en mi camino de vida. Gracias a mis guías y a todos los ángeles que Dios puso en mi camino para finalizar este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

1.	JUSTIFICACIÓN	1
2.	OBJETIVOS	4
2.1	Objetivo General	4
2.2	Objetivos específicos	4
3.	MARCO TEÓRICO.....	5
3.1	Análisis y calidad sensorial.....	5
3.2	Análisis sensorial descriptivo, comparación de métodos lentos (convencionales).....	5
	y métodos rápidos.	5
3.2.1	Panelistas expertos o entrenados, consumidores con experiencia en análisis sensorial y consumidores sin conocimiento previo en análisis sensorial descriptivo.	7
3.3	Análisis Descriptivo Genérico	10
3.4	Perfil Flash.....	11
3.4.1	Métodos de análisis de resultados para el Perfil Flash (PF) y Análisis Procrusteano Generalizado (GPA).....	13
3.4.1.1	Facilidades y Limitaciones del Programa R.....	14
3.4.1.2	XLSTAT	15
3.5	Concurso Nacional de Quesos.	16
3.5.1	El queso Turrialba.....	21
4.	MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1.	Localización del proyecto	22
4.2.	Pruebas Preliminares.....	22
4.3.	Contacto de productores.....	22
4.4.	Materiales.....	23
4.5.	Preparación de las muestras	23
4.6.	Panelistas.....	23
4.7.	Panel para recolección de datos PF.....	24
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
5.1	Estrategia utilizada para interpretar los resultados de un GPA.....	31
5.1.1	Variabilidad de las personas que hacen las pruebas.....	38
5.1.2	División de los 37 panelistas en grupos que corresponde a la mitad y a la tercera parte para definir el número ideal de personas que se deben utilizar en un Perfil Flash.....	42
5.2	Comparación de Análisis Descriptivo Cuantitativo Genérico con los resultados obtenidos del Perfil Flash.....	60
5.2.1	Descripciones de muestras obtenidas con el Perfil Flash relevantes para la comparación con el Análisis Descriptivo genérico (Fallas, 2015).....	60
5.2.2	Descripciones elegidas del PF para compararlas con los términos descriptores del AD.	63

5.3	Descripciones elaboradas en el Concurso Nacional de Quesos y Perfil Flash.....	69
6.	CONCLUSIONES	74
7.	RECOMENDACIONES	75
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
9.	ANEXOS	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de agrupación que hacían los panelistas cuando generaban términos para empezar la evaluación de las muestras en la escala de 10 puntos.	27
Figura 2. División de subgrupos de forma aleatoria para los 37 panelistas con experiencia previa en análisis sensorial.	28
Figura 3. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado (GPA) obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructura de 10 puntos, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco para 37 panelistas.	32
Figura 4. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, que muestra la ubicación de estas en el mapa para 37 panelistas expertos.	33
Figura 5. Ejemplo de la visualización de los resultados elaborados con el programa libre R imagen complementaria de los atributos generados para 18 muestras de queso “tipo Turrialba de 37 panelistas.	34
Figura 6. Imagen complementaria del GPA para 37 panelistas elaborado en el software libre R, que posiciona la ubicación de las muestras en el mapa.	35
Figura 7. Cantidad de atributos generados por 37 panelistas experimentados, según las cuatro modalidades de descripción: apariencia, olor, sabor y textura.	39
Figura 8. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado para observar la localización de los atributos generados, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco, por 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial, considerados consumidores, extraídos del total de 52 panelistas.	40
Figura 9. GPA donde aparece la localización de las 18 muestras de queso según la ubicación de los atributos pertenecientes a cada una de ellas, a partir de la evaluación por parte de 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial, considerados consumidores, extraídos del total de 52 panelistas.	40
Figura 10. Cantidad de atributos generados por 15 panelistas consumidores, según las cuatro modalidades de descripción: apariencia, olor, sabor y textura.	41
Figura 11. Rueda sensorial de atributos por lematización de GPA, tomando como referencia los términos generados en el Análisis Descriptivo Convencional de Fallas (2015) para hacer la agrupación más general y, usando el GPA generado por los 37 panelistas con experiencia previa en análisis sensorial para los términos específicos.	43

Figura 12. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo I mitades).....	88
Figura 13. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo I mitades).....	89
Figura 14. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo II mitades).....	90
Figura 15. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo II mitades).	91
Figura 16. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo III mitades).	92
Figura 17. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo III mitades).....	93
Figura 18. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo IV mitades).	94
Figura 19. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo IV mitades).....	95
Figura 20. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo I tercios).....	96

Figura 21. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo I tercios).	97
Figura 22. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo II tercios).	98
Figura 23. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo II tercios).	99
Figura 24. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo III tercios).	100
Figura 25. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo III tercios).	101
Figura 26. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructurada de 10 puntos, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco con 12 panelistas (Grupo IV tercios)	102
Figura 27. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, para conocer los atributos pertenecientes a cada una de ellas, según la posición en el cuadrante específico para 12 panelistas (Grupo IV tercios).	103
Figura 28. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructurada de 10 puntos, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco con 12 panelistas (Grupo V tercios).	104
Figura 29. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, para conocer los atributos pertenecientes a cada una de ellas, según la posición en el cuadrante	

específico para 12 panelistas (Grupo V tercios).....	105
Figura 30. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructurada de 10 puntos, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco con 13 panelistas (Grupo VI tercios).	106
Figura 31. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, para conocer los atributos pertenecientes a cada una de ellas, según la posición en el cuadrante específico para 13 panelistas (Grupo VI tercios).....	107
Figura 32. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado para observar la localización de los atributos generados, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco, por 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial, considerados consumidores, extraídos del total de 52 panelistas.....	108
Figura 33. GPA donde aparece la localización de las 18 muestras de queso según la ubicación de los atributos pertenecientes a cada una de ellas, a partir de la evaluación por parte de 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial, considerados consumidores, extraídos del total de 52 panelistas.....	109
Figura 34. Dimensiones 1 y 2 para el Análisis de Componentes Principales (CPA) obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructurada de 10 puntos por el panel entrenado de Fallas (2015) con traducción de códigos elaborados por el Perfil Flash.	117

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I. Denominación del queso según sus características de consistencia y maduración.	18
Cuadro II. Puntuación brindada por los jueces en el Concurso Nacional de Quesos.	19
Cuadro III. Quesos y Empresas ganadores en la premiación del I Concurso Nacional de Quesos.	19
Cuadro IV. Tratamientos para cuatro tipos de queso comerciales, para simular una cantidad parecida de muestras a la que se utilizaría en el PF.....	22
Cuadro V. Nombres de los subgrupos en los que se dividió aleatoriamente el grupo de 37 panelistas para hacer la reducción de personas.	29
Cuadro VI. Atributos discernibles con ampliación 100% de los gráficos obtenidos con la participación de 37 panelistas con experiencia en análisis sensorial, generados a partir de 18 muestras.	36
Cuadro VII. Atributos obtenidos con la participación de 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo I mitades, generados a partir de 18 muestras.	45
Cuadro VIII. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo II mitades, generados a partir de 18 muestras.....	47
Cuadro IX. Atributos obtenidos con la participación de 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo III mitades, generados a partir de 18 muestras.....	48
Cuadro X. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo IV mitades, generados a partir de 18 muestras.	49
Cuadro XI. Atributos obtenidos con la participación de 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo I tercios, generados a partir de 18 muestras.	51
Cuadro XII. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo II tercios, generados a partir de 18 muestras.	52
Cuadro XIII. Atributos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo III tercios, generados a partir de 18 muestras.	53
Cuadro XIV. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo IV tercios, generados a partir de 18	

muestras.	55
Cuadro XV. Atributos legibles de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo V tercios, generados a partir de 18 muestras.	56
Cuadro XVI. Atributos legibles de los gráficos obtenidos con la participación de 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo VI tercios, generados a partir de 18 muestras.	57
Cuadro XVII. Resumen de la presencia de los atributos mencionados en los grupos obtenidos a partir de la técnica PF.	58
Cuadro XVIII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 37 panelistas con 18 muestras, tomando en cuenta la cercanía entre cada muestra.	61
Cuadro XIX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial con 18 muestras, tomando en cuenta la cercanía entre cada muestra. ..	62
Cuadro XX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 18 panelistas (Grupo III mitades) con 18 muestras.	63
Cuadro XXI. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo IV tercios) con 18 muestras.	64
Cuadro XXII. Descriptores obtenidos por Fallas (2015) en el panel entrenado, por la técnica de Análisis Descriptivo genérico (AD) con la traducción en los códigos empleados para la realización del Perfil Flash (PF) utilizando Figura 34 (ver anexo G).	66
Cuadro XXIII. Comparación de las descripciones realizadas por cinco productores que han tenido participación en el Concurso Nacional de Quesos.	69
Cuadro XXIV. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo IV tercio) con 18 muestras sin lematización.	72
Cuadro XXV. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 18 panelistas (Grupo I-mitades) con 18 muestras.	110
Cuadro XXVI. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 19 panelistas (Grupo II mitades) con 18 muestras.	110
Cuadro XXVII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 19 panelistas (Grupo IV mitades) con 18 muestras.	111
Cuadro XXVIII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 13 panelistas (Grupo I	

tercio) con 18 muestras.....	112
Cuadro XXIX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo II tercios) con 18 muestras	112
Cuadro XXX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo III tercios) con 18 muestras.	113
Cuadro XXXI. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo V tercios) con 18 muestras.	113
Cuadro XXXII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 13 panelistas (Grupo VI tercios) con 18 muestras.	114
Cuadro XXXIII. Operaciones unitarias confirmadas por entrevista telefónica, con las que los productores realizan el procesamiento queso Turrialba de 15 muestras, verificado al 2020, encontrando diferencias en la muestra D y G.....	118

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AD: Análisis Descriptivo Cuantitativo Genérico

PF: Perfil Flash

GPA: Análisis Procrusteano Generalizado

PCA: Análisis de Componentes Principales

S: Sabor

T: Textura

O: Olor

A: Apariencia

GES: Grasa en el Extracto Seco

RESUMEN

Alfaro Solís, Andrea

Determinación de la equivalencia entre los perfiles sensoriales obtenidos con el método rápido “Perfil Flash” y con el Análisis Descriptivo genérico de queso Turrialba, para establecer una metodología que describa este producto en el Concurso Nacional de Quesos.

Licenciatura en Ingeniería de Alimentos-San José

En la siguiente investigación se comparó el perfil sensorial obtenido por el método descriptivo cuantitativo genérico de queso Turrialba fresco (Fallas, 2015) con el perfil obtenido mediante el método rápido llamado Perfil Flash para determinar si esta segunda técnica podía ser utilizada por los productores participantes en el Concurso Nacional de Quesos para elaborar la descripción de sus quesos solicitada por los jueces del concurso de forma rápida y sencilla. Se utilizaron 18 muestras de queso Turrialba de Santa Cruz de Turrialba. para ejecutar la técnica con 54 panelistas consumidores del producto y con o sin experiencia previa en análisis sensorial, el grupo se segmentó en un grupo de 37 panelistas con experiencia previa en análisis sensorial y un grupo de 15 panelistas in ningún tipo de experiencia en este tipo de estudios (dos panelistas se excluyeron por su desempeño). El grupo de 37 panelistas se dividió en mitades de 18 o 19 personas para un total de cuatro grupos y en tercios de 12 o 13 para un total de seis grupos todos elaborados aleatoriamente.

El panel para los 54 panelistas constó de dos etapas, en la primera los panelistas generaron una serie de términos con respecto a todos los atributos sensoriales (olor, sabor, apariencia y textura), estos atributos fueron evaluados en la segunda etapa del panel, los atributos se evaluaron utilizando una escala de ordenamiento y luego por la cantidad de muestras se les otorgaron valores en escala lineal para conocer el grado de separación entre ellas, esto para cada atributo. Los resultados se analizaron utilizando dos programas distintos R y XLSTAT, para generar los GPA correspondientes a cada grupo de panelistas.

Se concluye que, aunque los grupos de muestras de queso generados entre ambos análisis no eran los mismos, los términos obtenidos por uno u otro perfil sensorial son muy similares al lematizar los generados en el PF. La rueda generada por el análisis PF puede ser utilizada como herramienta por los participantes del concurso nacional, siempre y cuando se elabore la misma

herramienta para cada perfil de queso.

Universidad de Costa Rica. Directora del proyecto: Diana Víquez

MÉTODO RÁPIDO.PERFIL FLASH. QUESO TURRIALBA. CONCURSO NACIONAL

1. JUSTIFICACIÓN

En el marco del Congreso Nacional Lechero que se realiza en Costa Rica, se lleva a cabo el Concurso Nacional de Quesos, con el fin de dar a conocer la calidad de los productos de las empresas nacionales que participan en el mismo. El parámetro de calidad contra el cual se realiza la evaluación ha sido difícil de identificar tanto para consumidores como para productores (Viquez & Ellner, 2015).

El sistema de evaluación utilizado en este concurso describe características como: aspecto exterior e interior, olor, sabor y consistencia, entre otras, donde la calidad se adjudica a un alto grado de conformidad con la descripción del queso (Viquez & Ellner, 2015). En la actualidad, los productores generan sus propios términos para describir su producto, para esto la coordinación del concurso les brinda información de forma básica, lo cual le permite al participante generar un lenguaje propio para dar una descripción aceptable de su producto (Cortés, 2018) pero esta descripción presenta carencias desde el punto de vista de análisis sensorial.

En consideración a lo anterior, existen métodos de análisis descriptivo cuantitativo que podrían ser empleados como una herramienta para elaborar una descripción de su producto más apegada a la realidad. Sin embargo, todos los métodos, requieren de jueces con alto grado de entrenamiento, lo que implica una inversión importante de tiempo para las industrias y en la mayoría de los casos (con excepción del Perfil de Escogencia Libre) los panelistas también requieren cierto nivel de agudeza sensorial (de Cássia dos SantosNavarro da Silva *et al.*, 2012).

Por lo tanto, a pesar de las contribuciones que estos métodos de análisis aportan a la industria alimentaria hay factores importantes a tomar en cuenta como: las estrictas restricciones de tiempo, el entrenamiento de un panel de jueces, quienes requieren una amplia capacitación para garantizar que las escalas de vocabulario e intensidad se utilicen de forma coherente, así como que el juicio de los panelistas presente tanto consenso como capacidad de discriminar entre muestras y con repetibilidad de los resultados, todos ellos hacen difícil la aplicación de estas herramientas sensoriales, debido a que en las empresas el tiempo se traduce en el costo monetario que implica no tener resultados urgentes a corto plazo (Kemp, S. *et al.*, 2018; de Cássia dos SantosNavarro da Silva *et al.*, 2012).

Los métodos rápidos permiten reducir el tiempo de los análisis descriptivos, lo cual permite su aplicación en la industria alimentaria. En ellos, los jueces son capacitados brevemente y

se utilizan procedimientos de clasificación y categorización para la evaluación de las muestras, en lugar de cuantificación (de Cássia dos Santos Navarro da Silva *et al.*, 2012).

Para esta investigación se seleccionó la técnica llamada Perfil Flash (PF), que forma parte de los métodos rápidos en la categoría de base verbal, donde según Dairou y Sieffermann (2002) los jueces no entrenados seleccionan sus propios atributos para describir y evaluar un conjunto de productos de forma simultánea, y luego los clasifican usando sus propios constructos.

Algunos estudios que comparan el PF con perfiles convencionales como el AD, han demostrado que se obtuvieron configuraciones muy similares con ambos métodos, y además de esto muy buena coincidencia. Sin embargo, algunas otras investigaciones han presentado discrepancias en los resultados, pero no se han podido identificar las causas específicas para que estos análisis difieran entre sí (Delarue, 2015; Delarue & Sieffermann, 2004). Algunas posibilidades tienen que ver con un número de panelistas escaso, por lo que no se consigue una potencia adecuada, de ahí el hecho de que sea tan significativo definir el número de participantes, y también se menciona la forma de comparación entre análisis (Delarue & Sieffermann, 2004). Por lo que es de suma importancia determinar si es posible lograr equivalencia entre el método de PF y el de AD para quesos antes de poder hacer una contribución en el concurso nacional, tal forma que ellos puedan otorgar a su producto una descripción adecuada y cercana a lo que podrían esperar los jueces, y no como hasta ahora donde los concursantes utilizan sus propias técnicas y palabras, y en la mayoría de los casos no son consistentes, reproducibles ni precisas.

En el mismo sentido, las recomendaciones sobre la cantidad de capacitación necesaria para los jueces en esta metodología, así como la cantidad de panelistas necesarios varían considerablemente según el autor. Así pues, Dairou y Sieffermann (2002) emplearon 8 panelistas (4 hombres y 4 mujeres) con conocimiento previo en evaluación sensorial. Por otro lado, Ishii *et al.* (2007) han proporcionado evidencia de que la evaluación atributo por atributo es más fácil para jueces sin capacitación y que, al usar este protocolo, alcanzaron el desempeño de criterio más rápido, que cuando usaban un protocolo monádico en serie.

Según Delarue (2015), el tamaño del panel más frecuente, si se utilizan consumidores, es aproximadamente de 40 a 50 participantes. Sin embargo, dependiendo de los objetivos del estudio, se han llevado a cabo con paneles de PF que van desde 24 (Moussaoui & Varela, 2010) hasta 100 consumidores (Ballay *et al.*, 2015). En este sentido, para llevar a cabo el estudio comparativo del PF con respecto al análisis descriptivo convencional es indispensable definir el número de

panelistas que se empleará en la generación de términos por el método rápido.

Entre las ventajas de este método se puede mencionar que, aunque el PF fue diseñado para ser utilizado con panelistas expertos, también ha sido orientado a los consumidores, ya que este se adapta mejor que otros métodos, puesto que la clasificación es más sencilla que la calificación con escalas (Delarue, 2015). Además, es rápido mientras sigue logrando resultados exactos, asimismo necesita muchas menos sesiones que un análisis descriptivo convencional y de él se obtienen diversos puntos de vista, pues los panelistas eligen su vocabulario de acuerdo con su propia sensibilidad y percepción (Bredie *et al.*, 2018), lo que evita que cada individuo tenga que alinearse a los demás panelistas (Delarue, 2015).

Para poder abarcar los objetivos de la investigación se utilizó el análisis descriptivo elaborado previamente (Fallas, 2015) en queso Turrialba, utilizando las muestras de los mismos proveedores se llevó a cabo el PF para poder comparar los resultados obtenidos con los reportados. Asimismo, se utilizaron las descripciones sensoriales de queso Turrialba elaboradas por distintos productores que ya habían participado en el Concurso Nacional de Quesos anteriormente, para compararlas con los resultados obtenidos en esta investigación.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la equivalencia entre los perfiles sensoriales del método rápido “Perfil Flash” con respecto al análisis descriptivo genérico previamente obtenido para el queso Turrialba, de manera que los productores de queso que participan en el concurso nacional utilicen el método rápido en la descripción de su producto.

2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto que tiene el número de personas que participan en el análisis descriptivo rápido (Perfil Flash) sobre la cantidad y la utilidad de los términos generados en comparación con los descriptores provenientes de un panel entrenado de queso Turrialba, donde se utilizó el Análisis Descriptivo genérico.
- Comparar la equivalencia de los perfiles sensoriales obtenidos a partir de las técnicas Perfil Flash y el Análisis Descriptivo Cuantitativo genérico.
- Comparar las descripciones elaboradas por productores de Queso Turrialba con una descripción de este producto obtenida a partir del Perfil Flash, con el fin de que los productores cuenten con una metodología para la elaboración de estos descriptores para futuros concursos de quesos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Análisis y calidad sensorial

El análisis sensorial es el resultado obtenido a partir de la evaluación aplicada por los sentidos humanos. Asimismo, podría decirse que es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima, utilizando distintas técnicas para obtener la medida precisa de las respuestas humanas y minimizar los potenciales efectos de desviación (García, 2014; Watts *et al.*, 1992). La evaluación sensorial resulta una herramienta esencial en la investigación, el desarrollo y el estudio sobre alimentos, pues no existe ningún otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana (Watts *et al.*, 1992).

El tipo de metodología sensorial a implementar dependerá del objetivo que se desea alcanzar, ya sea preferir, diferenciar o describir un alimento. De esta forma, existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas (Olivas-Gastélum *et al.*, 2020). La elección de una u otra metodología depende del objetivo que se pretenda alcanzar en un determinado estudio ya que cada tipo de prueba recopila información distinta sobre el alimento (Cordero-Bueso, 2013).

Ahora bien, no siempre los métodos más precisos y costosos son los más adecuados, pero, en general, la selección del método se basa en la capacidad de este para medir las variaciones de cada una de las características que influyen sobre la calidad del producto con suficiente precisión. En este sentido, la calidad sensorial que trata de describirse en los concursos de queso es aún más difícil de definir, pues está vinculada no sólo a las propiedades o características de los alimentos sino también al resultado de una interacción entre el producto y el consumidor (Costell, 2002).

3.2 Análisis sensorial descriptivo, comparación de métodos lentos (convencionales) y métodos rápidos.

Las pruebas descriptivas miden los atributos percibidos en un producto (Stone & Sidel, 2004). El análisis sensorial descriptivo es uno de los más complejos, pues involucra la detección, discriminación y descripción de componentes cualitativos y cuantitativos de un producto, siendo utilizado para el control de calidad, la comparación de productos, para mapeos sensoriales y desarrollo de productos (Murray *et al.*, 2001).

El análisis descriptivo genérico (AD) es la técnica más valiosa con la que cuenta el análisis

sensorial (Lawless & Heymann, 2010). Esta técnica de AD se originó a partir de tres métodos diferentes: perfil de sabor (FP®), Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA®) y el método Spectrum® (Heymann *et al.*, 2014). Asimismo, se pueden mencionar dentro de las técnicas convencionales el Perfil de Escogencia Libre y otros métodos tradicionales (De Cássia dos Santos Navarro da Silva *et al.*, 2012).

Estos métodos sirven para determinar diferencias sensoriales relevantes entre los productos, cuando se necesitan descripciones específicas y precisas de las propiedades sensoriales (Meilgaard *et al.*, 2007), sin embargo, estas técnicas descriptivas son costosas, requieren mucho tiempo y no son necesarias en todas las situaciones (Bredie *et al.*, 2018).

Por tal razón, con el fin de acortar los tiempos de ejecución de las pruebas AD varios investigadores han trabajado en el desarrollo de metodologías alternativas llamadas métodos rápidos (de Cássia dos Santos Navarro da Silva *et al.*, 2012). Una gran diferencia entre el análisis descriptivo convencional y los métodos sensoriales rápidos es el tiempo de entrenamiento (Liu *et al.*, 2018). Estos métodos pueden clasificarse en tres familias: los basados en el lenguaje: PF y “Check-All-That-Apply” (CATA), aquellos basados en la similitud: Tarea de Clasificación Libre (Sorting) y mapeo proyectivo (Napping) y los que se basan en la referencia: Posicionamiento Sensorial Polarizado y Perfil de Pivote (Valentin *et al.*, 2012).

El objetivo de todas las técnicas descriptivas es generar datos cuantitativos que describan las similitudes y diferencias entre un conjunto de productos. Cada método tiene un enfoque diferente, aunque, siempre deben cumplir con cierta estructura que se basa en las siguientes etapas: selección de los miembros del panel, generación de términos (o selección del vocabulario adecuado), formación de conceptos, comprobación de la consonancia del panel y evaluación de los productos (Lawless & Heymann, 2010; Murray *et al.*, 2001). Esta organización, o bastante similar, se cumple tanto para los métodos tradicionales como para los métodos rápidos.

Aunque existen diferencias importantes entre los métodos tradicionales y aquellos que se consideran rápidos, por ejemplo, para los métodos tradicionales, como el QDA, las etapas mencionadas no se realizan simultáneamente o en una sola sesión y el proceso se repite hasta que el panel esté seguro de que entiende los atributos. La formación de un panel puede extenderse por semanas o incluso tardar varios meses (Chambers *et al.*, 2004). Mientras que en los métodos rápidos como el PF la metodología de análisis de datos permite que la evaluación o las etapas se realicen en una sola sesión que tarda entre 40 min hasta 5 horas (Delarue, 2015; Heymann *et al.*,

2014; Tarea *et al.*, 2007).

Para obtener resultados válidos y confiables en estos estudios se debe controlar la forma en que opera el panel, el diseño experimental utilizado, las pruebas sensoriales seleccionadas y un análisis estadístico adecuado que le aseguren al analista la obtención de resultados consistentes y reproducibles (Watts *et al.*, 1992).

Las pruebas sensoriales descriptivas implican la detección y descripción cualitativa y cuantitativa de los atributos sensoriales de los alimentos, mediante la evaluación de lo que se considera jueces entrenados (de Cássia dos Santos Navarro da Silva *et al.*, 2012). Sin embargo, los métodos han ido evolucionando para dejar de utilizar panelistas entrenados únicamente, por lo que para escoger el método más adecuado es importante resaltar que la descripción debe ser lo más comprensible, precisa y reproducible para cada producto (Meilgaard *et al.*, 1999) pero también que debe ser viable para las industrias en cuanto a tiempo y costo, por tanto, uno de los aspectos en estos métodos es la experiencia de los panelistas.

3.2.1 Panelistas expertos o entrenados, consumidores con experiencia en análisis sensorial y consumidores sin conocimiento previo en análisis sensorial descriptivo.

De acuerdo con Worch *et al.* (2010) los intentos por llevar a cabo estudios con PF donde participan consumidores han demostrado ser factibles y se han obtenido resultados interesantes. Este aspecto es relevante para dicha investigación, ya que facilita la selección de participantes, sin dejar de lado que es importante reclutar consumidores específicos y representativos (Moussaoui & Varela, 2010).

Cuando se realizan estudios con consumidores, existe la posibilidad que estos no cuenten con la habilidad para identificar atributos específicos o bien tengan una noción errónea de lo que un atributo significa, provocando errores parciales o totales en los resultados (O'Mahony & Rousseau, 2003). Sin embargo, en estudios como el AD, los jueces deben ser consumidores usuales del producto para que los resultados puedan ser generalizados a la población real de consumidores (Piza, 2017) además por supuesto, de pasar por un entramiento previo propio de la técnica.

Encontrar y formar un número suficiente de jueces para un análisis descriptivo sensorial puede ser difícil y en entornos industriales muy caro (Heymann *et al.*, 2012). Por tal razón, usualmente se emplean panelistas entrenados para los perfiles sensoriales y de consumidores para

los perfiles hedónicos (Worch *et al.*, 2010). A pesar de ello, Moskowitz (1996) también demostró que se puede utilizar a los consumidores para evaluar las descripciones y refutó la noción de que los consumidores son incapaces de calificar válidamente los aspectos sensoriales de los productos.

Por otra parte, según de Cássia dos Santos Navarro da Silva *et al.* (2012), todos los métodos descriptivos requieren jueces con cierto grado de formación u orientación y en la mayoría de los casos (con la excepción del Perfil Libre, de donde nace el PF) también se requiere que los jueces tengan un nivel razonable de agudeza sensorial.

Sin embargo, existe otro tipo de panelistas que puede considerarse para los paneles sensoriales descriptivos llamados los panelistas experimentados. Los panelistas experimentados son personas que tienen una gran experiencia con el producto alimentario que se somete a prueba, con el método que se utiliza o que han recibido una amplia formación antes de la prueba (Michon & McDonnell, 2008).

Una de las ventajas del entrenamiento es que los jueces que se someten a este procedimiento adquieren un lenguaje cualitativo común, describiendo de esta manera las percepciones sensoriales con sus propias palabras. Además, emplean un conjunto de referencias cuantitativas a lo largo del tiempo, utilizando la experiencia adquirida entre sesiones para clasificar la intensidad, evaluando productos estandarizados en una escala de intensidad (Murray *et al.*, 2001).

En el mismo sentido, realizar análisis descriptivos con consumidores ha sido una opción muy llamativa a lo largo del tiempo, pero, la mayoría de los científicos sensoriales se han mostrado reacios a utilizar "consumidores no entrenados" para los análisis descriptivos convencionales. Sin embargo, técnicas rápidas como el PF han superado estas limitaciones y aunque inicialmente su diseño se hizo para ser llevado a cabo con expertos en evaluación sensorial y, por tanto, no con consumidores, los científicos sensoriales y los investigadores de mercado de la industria han empezado a realizar la técnica PF con los consumidores, como forma de captar las percepciones de estos (Delarue, 2015).

Por el contrario, un problema de los paneles con consumidores es que los panelistas pueden no entender el método o las preguntas que se les hacen, lo que puede dar lugar a resultados poco fiables. Sin embargo, los estudios con panelistas formados requieren mucho tiempo y son caros debido al largo periodo de formación (Sáenz-Navajas *et al.*, 2016).

Cuando se pregunta por el número de jueces que se necesitan para un AD, las respuestas

varían considerablemente, existiendo estudios realizados con grupos entre 8 y 12 (Lawless & Heymann 2010), 6 y 8 (Stone & Sidel 2004) y de 10 a 15 jueces (Meilgaard *et al.*, 2007). Entre el 2010 y 2011, una red de búsqueda encontró al menos 15 artículos referentes al AD, con una variedad de uso en el número de jueces bastante amplia: siete artículos empleaban menos de 10 jueces y las otras investigaciones entre 10 y 20 panelistas (Heymann *et al.*, 2012).

Si se habla de métodos rápidos la diversidad es aún mayor, no hay una regla absoluta en cuanto a la cantidad de panelistas que deben participar. En un PF por ejemplo, si bien se sabe que una mayor cantidad de panelistas aporta más valor al estudio, no es estrictamente necesaria para llevarlo a cabo. Según Delarue (2015) métodos como el Perfil de Escogencia Libre y el Repertorio de Rejilla, tienen la utilidad de facilitar el uso de sujetos no entrenados, es decir de consumidores, donde lo más frecuente es utilizar entre 40 y 50 panelistas, aunque se han utilizado desde 24 hasta 200 personas. Esto coincide con las observaciones de Husson *et al.* (2001) y Worch *et al.* (2010), que han demostrado que el análisis descriptivo con consumidores puede proporcionar datos fiables.

En las degustaciones informales por ejemplo no se requieren expertos, mientras que en las catas técnicas de los quesos con denominaciones de origen o en la selección de las muestras enviadas a los concursos u otros eventos competitivos, o en el análisis sensorial de los quesos elaborados por una determinada empresa, resulta imprescindible contar con un panel de catadores suficientemente entrenado y con conocimiento previo en técnicas descriptivas de evaluación (Ares, 2017).

Ahora bien, además del número de panelistas siempre hay que tener en cuenta algunos puntos clave como: la réplica, el remanente y el número de muestras por sesión. Hay científicos que creen que, con un panel extremadamente bien entrenado, no hay necesidad de repeticiones (Peltier *et al.* 2018). Sin embargo, a menos que se haya pasado mucho tiempo determinando que el panel es realmente reproducible (lo que podría llevar años), es mucho mejor estadísticamente y mucho más rápido añadir la repetición en el diseño experimental (Heymann *et al.*, 2014).

En el 2020, Barton *et al.* indican que el conocimiento del método sensorial influye en las evaluaciones de los panelistas y que los panelistas experimentados pueden ser una opción viable para evaluar productos alimentarios cuando el tiempo, los recursos o las muestras son limitados. Así, mientras que el QDA® original sugiere de cuatro a seis réplicas, el acuerdo general entre la comunidad sensorial es que tres réplicas son suficientes y dan suficiente poder estadístico, si se emparejan con un panel entrenado de tamaño adecuado (Heymann *et al.*, 2014).

Para efectos de esta investigación se empleó el Análisis Descriptivo Genérico (AD), con sus ventajas y desventajas, empleándolo como referencia en la comparación con el método rápido de PF.

3.3 Análisis Descriptivo Genérico

El desarrollo del método AD surgió a partir de una serie de consideraciones, entre las cuales se pueden mencionar: sensible a todas las propiedades sensoriales de un producto, dependencia de un número limitado de sujetos para cada prueba, sujetos calificados antes de la participación y que sean capaces de evaluar múltiples muestras en cabinas individuales, utilizar un proceso de desarrollo del lenguaje libre de influencia de líderes; ser cuantitativo y utilizar un diseño de ensayos repetidos, además de tener un sistema de análisis de datos útil (Stone & Sidel, 2004).

En esta técnica se utilizan panelistas expertos, donde el entrenamiento de un nuevo panel de AD tarda entre 2 y 3 semanas, pues requiere que los sujetos califiquen en función del uso del producto (uso medio o superior) y de su capacidad para discriminar si hay diferencias entre las muestras que se van a evaluar. Este proceso requiere unas 5 a 7 horas de trabajo de una persona durante un periodo de 3 a 4 días. Se espera que alrededor del 30% de los participantes no discriminen entre los productos evaluados, por lo que, si se desea contar con unas 15 personas para el desarrollo y la evaluación del lenguaje, es necesario comenzar con unas 25 personas (Stone & Sidel, 2007).

Una vez escogido el grupo de panelistas, se les presenta una gama de productos como un marco de referencia sensorial, quienes los prueban y empiezan a generar descriptores. Los sujetos deben examinar el producto y escribir atributos que describan lo que perciben. Rara vez un sujeto contribuye con un alto porcentaje de atributos a la lista; se necesita el esfuerzo combinado del panel para proporcionar una lista completa de atributos que describa los productos introducidos en el mercado (Stone & Sidel, 2004).

Después de generar la lista de atributos, se crean anclas. En primer lugar, se ancla el concepto asignado a los atributos por los panelistas. No es raro que dos panelistas utilicen palabras diferentes para describir el mismo atributo o que utilicen la misma palabra para describir conceptos distintos, por lo que este paso es indispensable. En segundo lugar, las normas de referencia actúan como dispositivos de traducción para cualquiera que lea los informes o artículos sobre el estudio, y finalmente, el proceso de calibración se repite como una prueba de referencia en las cabinas antes

de cada sesión de evaluación para garantizar que los panelistas interactúen con los estándares de referencia (Heymann *et al.*, 2014).

Después de las sesiones de entrenamiento sigue la evaluación de muestras, esta etapa se realiza por medio de una escala lineal semiestructurada. Es muy difícil para cada panelista recordar la ubicación de las calificaciones anteriores a cada sesión de evaluación. Esto asegura una mayor independencia de las calificaciones de réplica a réplica y de producto a producto (Stone & Sidel, 2004).

Con respecto al análisis de datos, la estadística permite dos cosas: evaluar el desempeño del panel y conocer la diferencia entre productos estudiados. Para la relación entre las muestras y los atributos se realiza un Análisis de Componentes Principales (ACP) en donde se pasa de una gran cantidad de variables interrelacionadas a unos pocos componentes principales (Piza, 2017).

La forma en que se construyen los componentes y su relación con otras variables originales ha funcionado para entender la estructura de correlación inherente en los datos, es por esta razón que los componentes pueden ser empleados en análisis estadísticos posteriores (Sánchez, 2009).

3.4 Perfil Flash

El PF, se creó al combinar un método tradicional como lo es el Perfil de Escogencia Libre con un método de clasificación (ranking) (de Cássia dos SantosNavarro da Silva *et al.*, 2012) llamado Repertorio de Rejilla. Estos dos métodos, introducidos varios años antes, abrieron la posibilidad de utilizar atributos individuales obtenidos por los propios panelistas sin buscar un consenso semántico (Delarue, 2015).

Asimismo, fue el primer método descriptivo que hizo hincapié en la rapidez y se desvió de los métodos convencionales de elaboración de perfiles al dar mucha libertad a los sujetos para que utilicen su propio vocabulario sensorial (Bredie *et al.*, 2018).

En esta técnica, cada juez crea una lista individual de atributos, y se le aconseja que clasifique las muestras en relación con ellos. La definición de materiales de referencia cualitativos es innecesaria, ya que no existe una normalización del lenguaje descriptivo (de Cássia dos SantosNavarro da Silva *et al.*, 2012). El PF se basa en una larga sesión de evaluación individual, que integra las fases de familiarización y generación de atributos, seguidas inmediatamente por la calificación de todo el conjunto de productos (Tarea *et al.*, 2007; Delarue, 2014). También, se han

realizado estas etapas divididas en dos, tres o hasta cinco sesiones (Dairou & Sieffermann, 2002; Albert *et al.* 2011; Bredie *et al.*, 2018).

En el PF, a diferencia del Análisis Convencional (AD) las respuestas de los panelistas se consideran medidas complementarias en lugar de medidas repetidas (Delarue, 2015). Mientras que la metodología de Perfil de Escogencia Libre necesita sesiones específicas de formación individual, el PF no necesita formación porque el uso de la escala ordinal es intuitivo (Dairou & Sieffermann, 2002).

En el procedimiento de PF, se les dice a los sujetos que se centren en las diferencias entre los productos esto implica que los jueces priorizan directamente en los atributos principales lo cual hace que el paso de obtención de atributos sea más eficiente (Dairou & Sieffermann, 2002).

En sí, el método necesita menos tiempo para que los sujetos alcancen un vocabulario consensuado y un entrenamiento en el uso de las escalas de intensidad. En consecuencia, el método de PF depende en gran medida del análisis posterior de los datos para lograr un espacio de consenso del panel para la interpretación, pues el resultado puede incluir un gran número de atributos, difuminando considerablemente el gráfico de resultados en relación con el de un perfil descriptivo convencional por lo que hay que dedicar tiempo suficiente al análisis y la interpretación de los datos, es decir el método plantea mayores exigencias a la competencia del analista estándar (Bredie *et al.*, 2018).

Es importante señalar que esta técnica no se recomienda para estudios de estabilidad y control de calidad, ya que no indica la magnitud de la diferencia entre los productos. Por otro lado, debido a la terminología semántica, esta metodología se presenta como una herramienta de comunicación entre la investigación, el desarrollo y el mercadeo (de Cássia dos SantosNavarro da Silva *et al.*, 2012). Sin embargo, se pueden buscar soluciones a esta limitación mediante el uso de muestras de referencia que sean similares a las de los estudios separados. Esto sería similar al uso de "polos", como en el Posicionamiento Sensorial Polarizado (PSP) (Teillet *et al.*, 2010).

El PF parece ser una herramienta poderosa para proporcionar una declaración de la diversidad sensorial de un mercado específico muy rápidamente, incluso cuando el número de productos es bastante grande (Tarea *et al.*, 2007), sin embargo, hasta el momento no se han empleado una gran cantidad de muestras, pues se cree que la tarea de evaluación comparativa limita el número de muestras que se pueden evaluar en una sola sesión (Delarue, 2015).

A pesar de las ventajas anteriores, esta técnica también presenta limitaciones importantes que hay que considerar en el momento de su implementación. Por ejemplo, la terminología del PF no puede reutilizarse fácilmente por otro panel, aspecto que es más fácil de realizar con el análisis descriptivo genérico, además, en los casos en que los atributos sensoriales de los productos deben correlacionarse con las mediciones instrumentales, no está clara la recomendación sobre el uso del PF (Bredie *et al.*, 2018).

Una de las limitaciones que presenta la técnica, es que se debe realizar una presentación simultánea del conjunto de productos, es decir, todas las muestras deben estar disponibles al mismo tiempo, esto limita el uso del método si algunos productos no están disponibles junto con el resto del conjunto de productos. En ese sentido, el experimentador debe prestar atención a las limitaciones de producción (si hay que hacer muestras) o a la disponibilidad en el mercado (Delarue, 2015).

Otra de las complicaciones del PF puede darse en los casos en que se necesita un control preciso de la temperatura de las muestras o cuando se evalúa la estabilidad de productos a lo largo del tiempo (vida útil), debido a la necesidad de presentar muestras simultáneas (Bredie *et al.*, 2018). En cuanto al control de las condiciones de evaluación, también se podría argumentar que el hecho de que todos los productos se evalúen en la misma sesión garantiza que se evalúen en las mismas condiciones contextuales (Albert *et al.*, 2011).

Entre otras cosas, hay que prestar atención a la adaptación sensorial, la fatiga sensorial, y demás factores. Así como tener cuenta que la forma de llevar a cabo una sesión en PF es flexible, y puede diseñarse de forma que la tarea de evaluación siga siendo factible (Delarue, 2015).

3.4.1 Métodos de análisis de resultados para el Perfil Flash (PF) y Análisis Procrusteano Generalizado (GPA)

El PF fue diseñado como un método de una sola medición y en ese aspecto radica su originalidad, pues pone énfasis en el posicionamiento relativo de las muestras en evaluación. Los datos generados por el PF son procesados mediante el Análisis Procrustes Generalizado, una técnica multivariante utilizada para analizar diferentes tipos de datos sensoriales (Naes & Risvik, 1996; Dairou & Sieffermann, 2002; Meullenet *et al.*, 2007; Valera & Ares, 2014; Delarue, 2015).

El GPA permite emparejar las diferentes configuraciones obtenidas de los evaluadores, transformando los espacios individuales en tres pasos (traslación, escalado y rotación o reflexión)

para producir un espacio común o promedio (Gower, 1975). El GPA elimina entonces las tres fuentes de variación generadas por los evaluadores: el nivel de puntuación, el uso idiosincrásico de los descriptores y el ámbito de puntuación (Arnold & Williams, 1985). El resultado es una representación consensuada (entre sujetos) de los productos en un espacio multidimensional que puede interpretarse a nivel individual, ya que incluye los descriptores de cada evaluador (Tárrega & Tarancón, 2014).

El GPA no requiere necesariamente el mismo número de variables respuesta entre los diferentes conjuntos de datos y, por tanto, obtiene una configuración de consenso entre los mapas sensoriales de los evaluadores (Liu *et al.*, 2018). Definimos por configuración una matriz $n \times p$ que corresponde a la descripción de n objetos (o individuos/casos/productos) en p dimensiones (o atributos/variables/criterios/descriptores) donde finalmente se crea una configuración de consenso, es decir, la media calculada a partir de las m configuraciones (Addinsoft, 2021).

Hay varios programas disponibles que pueden utilizarse para realizar el GPA. Los primeros trabajos utilizaban macros en lenguaje GENSTAT y SAS o el software PROCRUSTES-PC (OP&P, Utrecht, Países Bajos). En la actualidad, XLSTAT (Addinsoft, París, Francia), Senstools (OP&P, Utrecht, Países Bajos) y R son los programas más utilizados para ejecutar el GPA (Tárrega & Tarancón, 2014).

3.4.1.1 Facilidades y Limitaciones del Programa R

El programa R es por su naturaleza un software libre. Estos programas tienen la libertad de redistribuir copias para que pueda ayudar a otros, así como de ejecutar el programa para cualquier propósito, la libertad de estudiar cómo trabaja el programa, y modificarlo para que realice lo que se quiera, y la libertad de distribuir copias de sus versiones reprogramadas y alteradas a terceros (GNU, 2021).

El software libre tiene varias ventajas, entre las cuales podemos mencionar: opción de calidad que satisface las necesidades de los usuarios más exigentes, es eficiente pues se rige por principios de interoperabilidad y sostenibilidad, es rentable pues fomenta la competencia y crea un mercado competitivo, garantiza la no discriminación por motivos tecnológicos ensanchando las libertades en la sociedad de la información y siendo inclusivo. Además, se suprimen los recursos destinados al pago y a la gestión de licencias de propiedad intelectual, creando nuevas formas de cooperación colectiva (EOI, 2009).

R (R Development Core Team, 2011) es un programa gratuito que cumple con los requisitos de software libre. Es un software para programar y analizar datos de un modo estadístico y gráfico. Fue creado por Ross Ihaka y Robert Gentleman a partir del lenguaje de programación S. Como señala Elosua (2009), desde que se creó R, múltiples personas han colaborado en la creación de paquetes, haciendo de R un entorno en continuo movimiento. Estos paquetes son como “programas” que ejecutan diferentes funciones, por ejemplo, MICE para el tratamiento de datos perdidos, MASS para el análisis de correspondencias, Rcommander, que fue el que se usó en esta investigación, y ofrece un paquete similar al SPSS y lavaan, para el análisis de variables latentes (León *et al.*, 2013).

Como desventajas se pueden mencionar: la limitación de uso, puesto que se requiere saber de programación para poder ejecutar el programa usando varios paquetes (Goñi, 2020), para elaborar el GPA, por ejemplo, se emplearon cinco paquetes por lo que no es accesible para un usuario sin conocimiento en estos códigos y se generaron para poder correr el análisis (ver anexo A).

3.4.1.2 XLSTAT

El software XLSTAT ha sido desarrollado desde el año 1993 por la empresa *Addinsoft* con el fin de permitir a los usuarios de MS Excel la realización de análisis y modelación de datos pagando su licencia (Addinsoft, 2020). En la actualidad, XLSTAT ofrece una amplia variedad de soluciones específicas para cada industria/campo, diseñadas para todas las necesidades, a pesar de ello la Universidad de Costa Rica no cuenta la licencia de este paquete.

Lo que convierte su uso en una gran limitación, pues su versión de prueba no cuenta con los requerimientos para llevar a cabo el análisis que requiere el PF y el pago de la licencia es costoso para los usuarios.

Por otro lado, XLSTAT toma como interfaz de entrada y salida las hojas de cálculo Excel, lo que es una ventaja pues esta plataforma integra una librería bastante completa de funciones estadísticas y matemáticas para el análisis de datos tanto financieros como científicos, entre ellas el GPA (Aertia Software, 2005).

Cabe destacar que este software, al ser de pago, muestra los gráficos con una mejor resolución y con colores distintos entre cada panelista, lo que permite mayor visibilidad de los términos además se pueden movilizar con el mismo fin.

3.5 Concurso Nacional de Quesos.

Europa se autodenomina “el continente del queso” (Ares, 2017), el concurso de quesos más reconocido a nivel mundial proviene de este continente y su nombre es “*World Cheese Awards*”, el cual se llevó a cabo por primera vez en 1988 en Londres y fue creado inicialmente para llevar los quesos artesanales a una red comercial más amplia, de esta manera presentarlos a un mayor número de consumidores y, al mismo tiempo, recompensar los quesos de alta calidad en el sector lácteo (Forme, 2019).

Para la evaluación en los concursos, la calidad a nivel sensorial de los quesos dentro de los protocolos de trabajo propios de los consejos reguladores de las denominaciones de origen requiere de un procedimiento y esfuerzo diferente a la de organizar una degustación de quesos de carácter informal dirigida a colectivos abiertos de consumidores no expertos o al público en general (Ares, 2017).

En nuestro país, se realizó el primer Concurso Nacional de Quesos en el año 2015 como parte de las actividades del Congreso Nacional Lechero, se hizo con el fin de celebrar y dar reconocimiento a la calidad y la excelencia de este sector, específicamente en producción de quesos (Viquez & Elnor, 2015).

Para clasificar un queso en los concursos internacionales existen infinitas características, pues las mismas van a depender de la clasificación dentro de la cual se quiera establecer y en definitiva cada clasificación tiene puntos fuertes y débiles que van a depender mucho de las características del queso (Battro, 2010).

El Concurso Nacional de Quesos basó su técnica en el método de la organización alemana “*Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e.V. (DLG)*”. El eje de este concurso se concretó en el análisis sensorial realizado por expertos en el campo, pero también los productores debían entregar una descripción específica de su queso, elaborada por ellos mismos, de forma empírica. En el concurso los jueces expertos examinan la concordancia de la descripción entregada por los productores con respecto al producto que elaboraron (Viquez & Elnor, 2015).

Se necesita un factor muy importante para ser calificado con una buena puntuación en este concurso y de esta manera tener la posibilidad de obtener un puntaje meritorio de premiación, este requisito es un alto grado de conformidad de la descripción entregada por el productor quesero con respecto al producto físico (su queso) (Viquez & Elnor, 2015).

El concurso trata de reflejar que la calidad final de queso depende de muchos elementos

(Viquez & Elnor, 2015), entre ellos la composición y propiedades cualitativas de la leche, los ingredientes y otras materias primas utilizadas, el proceso de elaboración, la conservación, entre otros factores que se pueden identificar mediante técnicas sensoriales y de laboratorio (Ares, 2017).

Hoy día los productores costarricenses de queso no cuentan con una herramienta de análisis sensorial estandarizada que facilite su participación en el Concurso Nacional de Quesos, por lo que su descripción puede verse afectada con respecto a la generación de términos, con el PF se busca tener un lenguaje apropiado a la mano de cualquiera que desee realizar una descripción del queso, en este caso la del queso Turrialba.

El hecho de tener una descripción definida de cada queso podría facilitarle a los productores que participan en el concurso nacional su desempeño en la dinámica del concurso, sin embargo, en el primer Concurso Nacional de Quesos se evaluaron 32 muestras, siendo todas muy distintas entre sí, lo que permitió concluir que Costa Rica cuenta con una variedad de quesos muy amplia y se tiene un gran potencial de innovación (Viquez & Elnor, 2015), a pesar de ello también resaltó la necesidad de contar con una herramienta que permitiera a los concursantes hacer su descripción de manera estandarizada.

Mundialmente, existen distintos tipos de quesos y cada día emergen más prototipos a partir de nuevas tecnologías, es por tal razón que se vuelve difícil encontrar categorías específicas. Sin embargo, un ejemplo de clasificación sería por su corteza, la cual puede dividirse en: quesos frescos sin corteza, corteza natural, semiduros, duros, con maduración secundaria: azules, con hongos en superficie y de cáscara lavada, por otra parte, se pueden encontrar los chedarizados y de pasta hilada. Sin embargo, esta clasificación no incluiría características del queso por procesos mecánicos, quedando bastante incompleta en ese sentido (Battro, 2010).

Por otro lado, el Codex (2013) señala que el queso puede clasificarse en producto blando, semiduro, duro y extraduro, madurado o no madurado según el contenido de humedad como se puede observar en el Cuadro I.

Cuadro I. Denominación del queso según sus características de consistencia y maduración.

Denominación del queso según sus características de consistencia y maduración		
Según su consistencia: Término 1		Según las principales características de maduración: Término 2
Humedad Sin Materia Grasa (%)	Denominación	
< 51	Extraduro	Maduro
49-56	Duro	Madurado por mohos
54-69	Firme/Semiduro	No madurado/fresco
> 67	Blando	En salmuera

Fuente: CODEX STAN 283-1978 (2013).

Incluso se podrían clasificar por su contenido de grasa en: extra graso (si el contenido de grasa en el extracto seco (GES) es superior o igual al 60 %), graso (si el contenido de GES es superior o igual al 45 % e inferior al 60 %), semigraso (si el contenido de GES es superior o igual al 25 % e inferior al 45 %), semidesnatado o semidescremado (si el contenido de GES es superior o igual al 10 % e inferior al 25%); desnatado o descremado (si el contenido de GES es inferior al 10 %) (Codex, 2013).

Según datos de la Cámara Nacional de Productores de Leche (CNPL), el queso representa el 18% de los productos lácteos comercializados, siendo la leche fluida el principal con un 62% (Coto, 2018). En Costa Rica el “Queso Blanco” es el queso de mayor consumo popular. Se estima que son 14 076 toneladas métricas al año, cerca del 70% del total de quesos consumidos. Como queso blanco se conocen principalmente tres tipos: el queso blanco fresco (similar al Turrialba), el queso de pasta hilada usualmente proveniente de la zona de Zarcero algo elástico, también denominado “queso Palmito” y el queso duro salado y seco, conocido como queso Bagaces (Mayorga, 1992; Blanco & Granados, 2007).

Al ser el queso Turrialba o tipo Turrialba uno de los más consumidos en el país e incluso de los más producidos, y por existir un Trabajo Final de Investigación donde ya existe un Análisis Descriptivo genérico de este producto se eligió para ser objeto de estudio en esta investigación,

A pesar de que la producción de queso fresco sobresa en Costa Rica, también se fabrican otros tipos de queso como ahumado, semiduro, además, aunque existen muy pocos productores también se fabrican quesos maduros (Fallas, 2015). Entre los quesos que participaron en el

concurso, ocho ganaron medalla de oro, a quince quesos se les otorgó la medalla de plata y a seis se les premió con medalla de bronce, cabe destacar que la mayoría de los ganadores fueron quesos de producción artesanal, sin embargo, también participaron y ganaron quesos del sector industrial. Asimismo, es importante resaltar que para la elaboración de cada participante se podía utilizar tanto de vaca como de cabra y esta podía o no estar pasteurizada (Viquez & Elner, 2015).

En el cuadro II se presenta la escala que utilizan los jueces del Concurso Nacional de Quesos para llevar a cabo la evaluación de muestras conforme a la descripción que entregan los participantes con su producto.

Cuadro II. Puntuación brindada por los jueces en el Concurso Nacional de Quesos.

Puntos	Descripción	Características
5	Muy bien	No hay desviación de la descripción
4	Bien	Desviación insignificante
3	Satisfactorio	Desviación detectable
2	Menos satisfactorio	Desviación clara/evidente
1	No es satisfactorio	Desviación fuerte
0	Insuficiente	No evaluable

Fuente: Viquez & Elner (2015).

A continuación, se presenta el cuadro III de los quesos ganadores de medalla en la primera edición del concurso nacional.

Cuadro III. Quesos y Empresas ganadores en la premiación del I Concurso Nacional de Quesos.

MEDALLA DE ORO	
Queso	Empresa
Queso Ahumado	Coprolac S.A.
Queso Turrialba	Coprolac S.A.
Queso Cabra Rosa	Costa Rica Meadery S.A.
Mozzarella fresca	Italácteos Limitada
Burrata	Italácteos Limitada
Ricotta	Italácteos Limitada
Monte Rico Monteverde	Sigma Alimentos
Gouda	Universidad Técnica Nacional
MEDALLA DE PLATA	
Queso	Empresa
L´Arun	Quesos Biamonte
Cadabria	Quesos Biamonte

Continuación Cuadro III. Quesos y Empresas ganadores en la premiación del I Concurso Nacional de Quesos.

Cremoso	Coprolac S.A.
Bettiano Ahumado	Quesos Don Beto
Palmito	Quesos Don Beto
Gouda	Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L.
Tico para freír	Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L.
Queso Feta con tomate deshidratado y albahaca	Finca Caprina 1802 S.A.
Raclette	Quesos Le Chaudron
Tomme Guayabo	Quesos Le Chaudron
Chirripó Negro	Monte Azul Artesanal
Bioqueso tipo cremoso Del Prado	Sigma Alimentos
Tulín Gourmet	Productos Tulín de Costa Rica
ECAG	Universidad Técnica Nacional
Romano Caprino	Universidad Técnica Nacional
MEDALLA DE BRONCE	
Queso	Empresa
Crescenza Blanco	Quesos Biamonte
Montespino	Quesos Don Beto
Crottin	Finca Caprina 1802 S.A.
Turrialba Supremo	Quesos Le Chaudron
Turrialba Fresco, Denominación de Origen	Quesería Layo, Productos Lácteos Las Abras
Canaán	Quesos Canaán

Fuente: Víquez & Elnor (2015).

Como se puede notar en el Cuadro III, tres de los quesos ganadores fueron quesos frescos Turrialba, lo que resalta una fuerte imponencia de este tipo de producto en el mercado nacional.

Ahora bien, el sector informal artesanal de producción de queso se compone de explotaciones familiares de larga tradición, que trabajan con ordeño manual, usualmente tienen un bajo nivel tecnológico de procesamiento (Chacón, 2019). Es por tal razón que el desarrollo de zonas rurales y de pequeños países como Costa Rica se fundamentan en la protección de la calidad de las materias primas, las técnicas tradicionales (Fallas, 2015) y el Concurso Nacional de Quesos viene a ser un incentivo para estos productores, pues, los participantes recibieron un certificado y un reporte con las evaluaciones y observaciones obtenidas en el concurso, las cuales podrían ser la base para la mejora del producto y el procesamiento en la quesería (Víquez & Elnor, 2015).

3.5.1 El queso Turrialba.

Entre las agroindustrias que presentan toda una tradición en la producción del queso fresco se encuentran las localidades de: Santa Cruz, Pacayitas, Grano de Oro y Peralta de Turrialba. Este queso es reconocido por los consumidores del país como queso Turrialba (Díaz, 2004).

Según el dato más reciente, la zona de Santa Cruz por su parte constituye una región de gran valor estratégico para el cantón de Turrialba, ya que desde el punto de vista productivo genera aproximadamente 21 900 000 kg de leche fluida/año que se transforman en 3 504 000 kg queso/año (MAG, s.f.).

El queso “Turrialba Fresco” actualmente se obtiene a partir de métodos de fabricación tradicionales, conservando el sabor, aroma y características propias de la leche natural de una región y se encuentra definido en el “Pliego de Condiciones de la Denominación de Origen del Queso Turrialba como: queso semiduro, bajo en grasa, color blanco a cremoso-amarillo cremoso, de aroma suave con recuerdo a la leche de procedencia, obtenido a partir de leche de vaca natural, cruda o pasteurizada (Fallas, 2015).

En esta investigación se sienta una base para iniciar a formalizar la descripción de queso dada por cada productor en dicho concurso, pues si bien es cierto esta descripción es evaluada por expertos, es realizada de manera prácticamente informal por quien participa en el concurso. Ahora bien, la principal limitación es la de no poder realizar un análisis como este para cada tipo de queso participante, porque no existe un análisis descriptivo (AD) para cada uno, y también porque sería difícilmente manejable una cantidad tan extensa de tipos de queso. Por eso se decide manejar el queso Turrialba como parámetro comparando el método rápido de análisis sensorial PF con la investigación realizada por Pilar Fallas en el 2015 y de esta forma se trató de realizar un aporte en el Concurso Nacional de Quesos que permita favorecer a aquellos productores que no cuentan con los recursos para invertir en análisis sensorial formal.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Localización del proyecto

Las pruebas sensoriales se llevaron a cabo en el laboratorio de análisis sensorial de la Escuela de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica, sede Rodrigo Facio.

4.2. Pruebas Preliminares

Se realizó un panel con tres personas para perfeccionar la técnica de PF con respecto a todos los procedimientos existentes según lo reportado en la literatura mediante un ensayo piloto.

Las muestras se obtuvieron de cuatro marcas de queso comerciales, se les aplicaron tratamientos con el fin de generar mayor cantidad de producto para probar, y se presentaron a los panelistas como se muestra en el cuadro V.

Cuadro IV. Tratamientos para cuatro tipos de queso comerciales, para simular una cantidad parecida de muestras a la que se utilizaría en el PF.

Tratamiento	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 3	Comercial 4
Solución de sal 20/100	A	C	O	R
Microondas 10 segundos	D	L	J	I
Limón	H	E	F	G
Control	K	B	N	M

La idea al aplicar tratamientos distintos fue simular el proceso de evaluar una gran cantidad de muestras en una sola sesión, lo cual permitió obtener realimentación, por ejemplo, que había que agrupar las muestras en quesos con características similares para avanzar más rápido, realizar la prueba con o sin enjuague de agua para comodidad del panelista, tener un receso entre la generación de atributos y la evaluación de muestras y aproximar la duración del panel.

4.3. Contacto de productores

Se contactaron vía telefónica productores de queso Turrialba, para esto se utilizó la base de datos del proyecto “Caracterización sensorial del queso típico Turrialba fresco con sello de denominación de origen.” (Fallas, 2015), y la colaboración de la investigadora Víquez.

De los 22 productores (entre artesanales e industriales) que colaboraron en el trabajo de investigación de Fallas (2015) se logró contactar a 18 de estos. Además, se confirmó por entrevista telefónica, el proceso de elaboración del queso para compararlo posteriormente con la tesis de

Fallas (2015) esto se hizo con cada uno de los productores artesanales y se asumió para los productores industriales.

Para el tercer objetivo se contaba con tres descripciones de concursos pasados, se contactaron dos productores más por correo electrónico, cuyos datos se obtuvieron de las bases de concursos anteriores.

4.4. Materiales

Se realizó una visita a la zona de Santa Cruz de Turrialba, para recolectar 5 kg de queso Turrialba de cada productor, el mismo día que se producía, para poder ser evaluados durante 3 días seguidos.

Tomando 2 kg de muestra por producto para la generación de términos y otros 2 kg para la evaluación de muestras. El análisis se realizó como máximo 3 días después de la recepción de muestras, las cuales se almacenaron en refrigeración (4 °C) (Fallas, 2015).

En la investigación se evaluaron 18 muestras de distintos quesos Turrialba recolectados en el año 2019, producidos por las mismas empresas y queseros artesanales que elaboraron los productos del análisis descriptivo que se realizó en el año 2015, con el fin de poder comparar los resultados de este estudio con el perfil sensorial obtenido en el análisis descriptivo genérico (Fallas, 2015). Cada una de las muestras se presentaron a los panelistas de manera aleatorizada con códigos alfabéticos debido a la gran cantidad que debían colocarse en la escala (ver anexo B), los cuales iban de la A hasta la R para mantener la confidencialidad de los productores y evitar sesgo por marcas conocidas.

Adicionalmente, se recopilamos cinco descripciones de queso Turrialba elaboradas por participantes del Concurso Nacional de Quesos, con el fin de comparar la descripción realizada por los productores con la descripción realizada en esta investigación mediante la técnica de PF.

4.5. Preparación de las muestras

Para realizar la técnica de PF, las muestras de queso se sirvieron en cubos de 1,5 cm³ a una temperatura de (14 ± 2) °C. Se sacaron de refrigeración una hora antes, procurando cantidad y temperatura homogéneas (Fallas, 2015).

4.6. Panelistas

Se seleccionaron aleatoriamente panelistas consumidores de queso Turrialba para alcanzar un total de 54 personas, para un total de 19 hombres y 35 mujeres, con edades entre 18 y 65 años, entre todas ellas había distintos niveles de conocimiento acerca de paneles sensoriales desde personas que han participado en paneles entrenados y/o personas que han participado previamente en técnicas de análisis sensorial hasta quienes no conocían el análisis sensorial.

Todos los panelistas estuvieron de acuerdo en colaborar voluntariamente en la evaluación de las muestras de queso Turrialba, firmando un consentimiento informado.

4.7. Panel para recolección de datos PF

Según Dairou y Sieffermann (2002), en la evaluación PF los panelistas deben recibir una breve descripción del procedimiento, con el fin de introducir el concepto de PF, esto es importante porque esta técnica no se realiza frecuentemente, lo cual significa que las personas no van a estar familiarizadas con el método a pesar de que anteriormente pudieran haber realizado pruebas sensoriales de otra índole, por lo que se tomó el tiempo de explicar a cada panelista en qué consistía la prueba. Seguidamente una etapa de la sesión consistió en que cada persona debía generar sus propios descriptores, sin ningún tipo de guía, para posteriormente evaluar las muestras con los descriptores generados.

Dicha sesión se realizó con consumidores, algunos con experiencia en análisis sensorial, otros no. La sesión fue individual y el tiempo requerido lo definió cada panelista según las necesidades que tuvo para generar términos, adaptarse a la cantidad de muestras y evaluarlas todo en una sola sesión (aproximadamente una hora).

Cada panelista evaluó las muestras de manera individual en cabinas separadas, con luz artificial blanca, realizando dos pruebas simultáneamente: la primera prueba consistió en escribir la mayor cantidad de atributos posibles de todas las muestras. Se pidió a cada persona que observara, manipulara y probara las dieciocho muestras con el fin de describir las características de estas en cuatro parámetros: apariencia, aroma u olor, sabor y textura o sensación bucal (ver anexo C), mientras evaluaban debían formar grupos de muestras con características similares para que la segunda evaluación se hiciera más sencilla, de esta manera quedarían cierta cantidad de grupos con características diferentes entre sí. En esta etapa se les solicitó que utilizaran atributos no hedónicos.

En la segunda parte del panel debían asignar un puntaje a cada una de las muestras dentro de la escala de 10 puntos (medía 10 cm) para cada atributo formado por ellos mismos, libres de evaluar las muestras las veces que cada uno consideró necesario, poniendo rótulos en los extremos de cada escala, utilizando las palabras que él o ella generaron en la primera prueba, eligiendo los anclajes que cada uno estimó adecuados.

Si un atributo que describía el panelista era, por ejemplo, color amarillo, el o la panelista debía llenar una escala que iba de menos a más color amarillo o de blanco a amarillo, según la elección del individuo que estaba realizando la prueba (ver anexo C), entonces iría de menos amarillo a más amarillo, o la escala iría de amarillo a blanco o de blanco a amarillo según el panelista decidiera. Es por eso por lo que en la interpretación de datos se utilizó el siguiente consenso, si la escala iba de amarillo a blanco, se colocaría el siguiente término “amarillo/blanco” con la palabra al extremo derecho de la escala en el extremo derecho de la frase, para que se supiera como había colocado el panelista la escala.

Se tuvo especial cuidado en que los panelistas no se quedaran sin muestra a lo largo de toda la prueba, en caso de que fuese necesario, se les brindó más producto.

4.8. Análisis de Datos

Los datos obtenidos en la escala de 10 puntos se midieron manualmente y se tabularon para obtener los gráficos de GPA. Es muy importante destacar el hecho de no haber utilizado clasificación de ordenamiento “rank rating”, a diferencia de lo que hacen Delarue y Sieferman (2000, 2004) y otros autores (Dairou & Sieferman, 2002; Tarea *et al.*, 2007; Bredie, *et al.* 2018) que han llevado a cabo el PF utilizando solo ordenamiento. Por el contrario, se utilizó el agrupamiento y la calificación “rating” ya que al ser una cantidad de muestras tan grande (18 tipos de queso Turrialba) se volvía imposible el hecho de que el panelista recordará cada queso para ordenarlo, por ejemplo, porque al queso “C” le dio el lugar 5 y al queso “B” el lugar 18. En ese sentido, se les daba la instrucción de agrupar los quesos por similitud y calificarlos en la escala según los atributos establecidos previamente, por lo que hacerlo por ordenamiento puro no era viable, esto previendo el cansancio de los panelistas.

Esto permitió a los panelistas recordar de mejor manera cómo estaban calificando cada muestra como lo mencionan Kim y O’Mahony (1998) la evaluación donde se hace ordenamiento y luego ajustan la intensidad percibida en la escala, permite medir si hay diferencias entre

muestras y saber si algunas tienen valores bajos o altos, ya que, con solo ordenamiento, como se ha usado en PF no se sabe si las muestras son bajas en intensidad o altas, solo cuál es más fuerte que la otra.

En este sentido, la omisión de muestras individuales es posible, por ejemplo, cuando la muestra se encuentra dentro de un constructo abarcado por otras muestras (Bredie *et al.* 2018) sin embargo, esto hace que se vuelva un reto la interpretación de resultados, y también podría suceder que términos importantes no sean considerados en las descripciones de las muestras, ya que algunos atributos característicos serían tomados en cuenta como parte de un grupo final o el panelista podría olvidar las características de las muestras, pues lo fatigaría mucho estar probando varias veces tantas muestras (Kim & O'Mahony, 1998).

De esta forma se logró obtener resultados más confiables de los que se podrían obtener si los panelistas tuvieran que posicionar 18 muestras desde el 1 hasta el 18 en orden ascendente para cada atributo, pues a pesar de que los números en un estudio de ordenamiento (ranking) se pueden probar repetidamente, para realizar el método correctamente se deben calificar una a una cada muestra y no por grupos, lo cual sería bastante tedioso para el panelista, mucho más de lo que ya lo fue este proceso. Debido a esto, muestras que en algunas ocasiones podían quedar sin clasificación por hacerlo de uno en uno, formando parte de un grupo, podían calificarse de una manera sencilla, lo cual es ideal, ya que aún y utilizando esta metodología muchas veces, en la escala utilizada por los panelistas se podían observar letras faltantes a las cuales se les asignó un 0 en la puntuación final.

En este sentido, la omisión de muestras individuales es posible, por ejemplo, cuando la muestra se encuentra dentro de un constructo abarcado por otras muestras (Bredie *et al.* 2018) sin embargo, esto hace que se vuelva un reto la interpretación de resultados, y también podría suceder que términos importantes no sean considerados en las descripciones de las muestras, ya que algunos atributos característicos serían tomados en cuenta como parte de un grupo final o el panelista podría olvidar las características de las muestras, pues lo fatigaría mucho estar probando varias veces tantas muestras (Kim & O'Mahony, 1998).

De esta forma se logró obtener resultados más confiables de los que se podrían obtener si los panelistas tuvieran que posicionar 18 muestras desde el 1 hasta el 18 en orden ascendente para cada atributo, pues a pesar de que los números en un estudio de ordenamiento (ranking) se pueden probar repetidamente, para realizar el método correctamente se deben calificar una a una cada

muestra y no por grupos, lo cual sería bastante tedioso para el panelista, mucho más de lo que ya lo fue este proceso. Debido a esto, muestras que en algunas ocasiones podían quedar sin clasificación por hacerlo de uno en uno, formando parte de un grupo, podían calificarse de una manera sencilla, lo cual es ideal, ya que aún y utilizando esta metodología muchas veces, en la escala utilizada por los panelistas se podían observar letras faltantes a las cuales se les asignó un 0 en la puntuación final.

En la Figura 2 se puede observar la forma en que los panelistas agrupaban sus muestras por términos similares para poder recordar.



Figura 1. Ejemplo de agrupación que hacían los panelistas cuando generaban términos para empezar la evaluación de las muestras en la escala de 10 puntos.

El análisis de datos se realizó con un GPA, que es un mapa donde se ajustan las diferencias por persona. Para generar los datos que se presentan en esta investigación se utilizó el software de programación libre R, adicionalmente se utilizó el software XLSTAT versión 2020.4.1 (Addinsoft, 2020) facilitada por la profesora Montero (2020) a quién se le brindaron todos los datos tabulados y ayudó a correrlos en el programa, donde se obtuvieron GPA's de una manera más ordenada y fácil de manejar, sin embargo, se debía contar con la licencia pertinente. Tener acceso a este último programa, permitió comparar los resultados obtenidos por ambos métodos. Es importante destacar que los mapas del programa R se obtienen en espejo (ubicación en los cuadrantes) con respecto a los resultados de XLSTAT. En el lenguaje R se utilizó SensoMineR para realizar la programación

en RStudio, el cual es un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) (García, 2020), dicha programación la realizó el Ingeniero Industrial Steven García Goñi (2020) (ver anexo A) y fue ejecutada para obtener gráficos que se obtuvieron por cuadrantes, es decir para poder obtener el GPA completo se generaban cuatro imágenes que había que ordenar por cuadrante para poder llegar a conclusiones a partir de ellas, para tener mejor resolución ya que eran muchos atributos y se dificultaba la lectura.

Los datos obtenidos en la prueba del PF se utilizaron para realizar el GPA y evaluar el consenso entre los mapas sensoriales de los evaluadores (Delarue & Sieffermann, 2004), así como también se utilizó para comparar los resultados de ambos métodos, con el fin de comparar las similitudes y diferencias entre las técnicas.

Los datos recopilados al realizar la técnica de PF se utilizaron para realizar distintos GPA's, el grupo de 54 panelistas, de los cuales se eliminaron dos personas por presentar inconsistencias evidentes en el uso del método cuando se realizó la prueba, entre ellas se pueden mencionar (ver anexo F): escala utilizada de forma deficiente, términos generados de forma inconclusa o términos que no fueron evaluados en la siguiente parte de la sesión o no eran discernibles.

Por lo cual, se tomaron 52 panelistas como el grupo total con el fin de tratar de disminuir la difuminación que los dos participantes podían causar en la parcela de resultados (Bredie *et al.*, 2018), ya que eran inexpertos en técnicas de análisis sensorial, pues nunca habían realizado pruebas de este tipo. Se dividieron en 37 participantes que tenían experiencia previa en análisis sensorial y 15 panelistas que no habían tenido ningún acercamiento a técnicas de análisis sensorial.

Posteriormente, se dividió el grupo de 37 personas acostumbradas a hacer análisis sensorial en varios grupos más pequeños como se muestra en la siguiente figura:

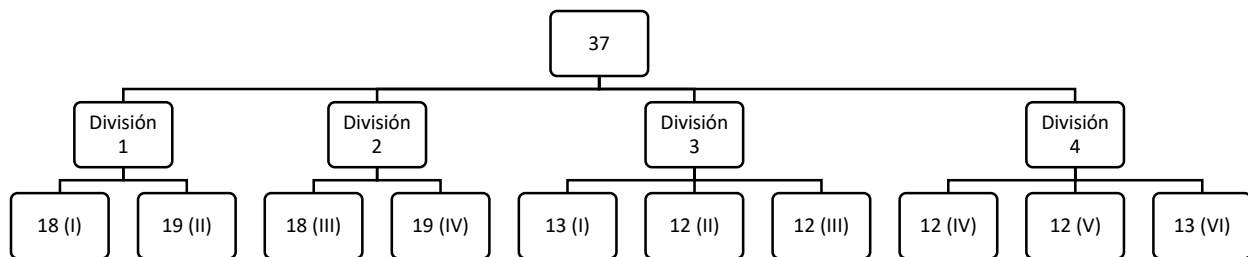


Figura 2. División de subgrupos de forma aleatoria para los 37 panelistas con experiencia previa en análisis sensorial.

Como se puede observar en la Figura 2, los 37 participantes se acomodaron en varias formas para obtener diferentes tamaños de grupos. Se limitó el número a 18 ó 19 y a 12 ó 13 panelistas, ya que las combinaciones posibles son infinitas, pero para hacer el ejercicio y determinar un efecto se hizo pocas veces. Un arreglo tomó al grupo de 37 panelistas acostumbrados a hacer pruebas sensoriales y lo dividió al azar en dos grupos con 18 y 19 personas, posteriormente, se volvió a dividir el grupo de 37 personas al azar en dos grupos, con 18 y 19 personas. Con otro arreglo se dividió el grupo de 37 en tres grupos con formados por 13, 12 y 12 personas respectivamente asignadas a cada grupo al azar. Un segundo arreglo donde se dividió el grupo original de 37 panelistas en tres y permitió la formación aleatoria de nuevos grupos de 12, 12 y 13 panelistas. Así, se tienen 4 grupos integrados por 18 o 19 personas diferentes y seis grupos con 12 o 13 personas diferentes, que permitieron evaluar el efecto del panelista en la generación y evaluación de descriptores.

Los datos recopilados se utilizaron para definir el número de personas apropiado para hacer un análisis de PF, el GPA ofrece una gran cantidad de información, pero no es discernible a simple vista en el documento. Por ello, se decidió analizar si se podían identificar subgrupos de sujetos que podría conducir a una interpretación más sencilla, pertinente y práctica (Delarue, 2004). En el siguiente cuadro se muestra cómo se presentó cada uno de los grupos en el documento:

Cuadro V. Nombres de los subgrupos en los que se dividió aleatoriamente el grupo de 37 panelistas para hacer la reducción de personas.

Número de panelistas en el grupo	Nombre del grupo en el documento
18	Grupo I mitad
19	Grupo II mitad
18	Grupo III mitad
19	Grupo IV mitad
13	Grupo I tercio
12	Grupo II tercio
12	Grupo III tercio
12	Grupo IV tercio
12	Grupo V tercio
13	Grupo VI tercio

Con el fin de medir el efecto de las diferentes personas para generar los atributos se comparó la cantidad de palabras observables a simple vista (sin ampliar el GPA) para cada grupo con diferente tamaño (mitades y tercios) y el grupo completo (37 personas) y se escogió cuál tenía el menor número de personas que abarcara todos o la mayoría de los términos que se habían generado en el análisis descriptivo genérico.

Se realizaron cuadros de los atributos discernibles que aparecen en la figura y luego se llevaron a cabo otros cuadros para definir atributos que aparecen en las figuras generadas por XLSTAT (ver anexo D) y finalmente se realiza un cuadro donde se ponen en consenso cada muestra con su descripción respectiva. Al final se elaboraron cuadros comparativos de términos y una rueda de lematización para poder sintetizar los resultados, dicha rueda se realizó con las figuras de GPA ampliadas al 500% donde en cada cuadrante los atributos que estuvieran cercanos significaban la misma palabra, dado que el perfil flash no genera un consenso del panel, el jefe del panel necesita un conocimiento suficiente de los productos para poder generar una agrupación de atributos sensoriales (Bredie *et al.*, 2018) en este caso se usó el perfil sensorial realizado en el año 2015.

Para hacer la comparación entre el PF y el AD se realizaron cuadros comparativos entre los descriptores y mapas del GPA y el PCA, de los resultados obtenidos en el año 2015, esto debido a que los términos obtenidos en los mapas GPA al realizarse con una cantidad tan grande de personas eran poco discernibles.

Con respecto a las 5 descripciones obtenidas de los participantes del Concurso Nacional de Quesos, hubo que garantizar que las dos personas que elaboraron la descripción para efectos de esta investigación estaban al tanto de la metodología utilizada en el concurso, asimismo se les pidió que llenaran la ficha empleando instrucciones similares a las del concurso. Además, se compararon las ventajas y desventajas de la metodología utilizada en el concurso nacional con el PF desarrollado en esta investigación.

Los cuadros elaborados con las descripciones brindadas por los productores se compararon con los cuadros elaborados con los resultados obtenidos en esta investigación.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Estrategia utilizada para interpretar los resultados de un GPA.

Se trabajó con 18 muestras de quesos, lo que se puede considerar una gran cantidad de muestras para este tipo de análisis, ya que con el PF la cantidad de muestras utilizadas ha sido limitada en la literatura. Hasta el momento han existido estudios con un juego de 16 yogures de fresa y evaluados por diez jueces (Delarue & Sieffermann 2000), un juego de 14 jaleas y mermeladas con ocho asesores (Dairou & Sieffermann 2002), dos juegos de seis yogures de fresa utilizando nueve jueces y cinco "quesos frescos" franceses de albaricoque con diez jueces para un total de once muestras que no fueron evaluadas simultáneamente (Delarue & Sieffermann 2004). El de mayor cantidad hasta el momento pero que es poco comparable con este estudio, fue el que realizó Tarea *et al.* (2008), donde se llevó a cabo un PF con 49 purés comerciales de manzana y pera, sin embargo, en esta ocasión solo se evaluó el atributo de textura de las muestras y el panel se llevó a cabo únicamente con seis panelistas. Además, cabe resaltar que para las cantidades de muestras mencionadas todos los panelistas jueces eran expertos en su totalidad.

El presente estudio utilizó una gran cantidad de muestras que fueron evaluadas en todos los sentidos: apariencia, textura, olor y sabor, por los 52 panelistas los cuales generaron 402 atributos/palabras/términos, entre los cuales 309 atributos fueron creados por los 37 consumidores con experiencia y los otros 93 atributos fueron creados por los 15 consumidores sin experiencia, lo que quiere decir que en promedio cada panelista consumidor con experiencia generó dos atributos más que los consumidores sin experiencia.

Seguidamente, se presentarán todas las formas en las que se pueden mostrar los resultados de los análisis obtenidos a partir del GPA. La principal limitante fue idear una representación en que se abarcara la mayor cantidad de información posible sin perder palabras o términos por la poca visibilidad que generó el manejar tantas muestras de queso con una cantidad tan grande de panelistas.

En la Figura 3 que se presenta a continuación, se muestran los resultados obtenidos con XLSTAT para 37 panelistas considerados expertos.

Ahora bien, en la Figura 3 se pueden evidenciar la cercanía en el espacio de ciertos atributos donde los “círculos” muestran las palabras se repiten constantemente y por lo tanto se puede ver la presencia de términos como: salado, dureza y firmeza, amarillo cremoso, grasa láctea y por otro lado leche fresca, textura cremosa, color blanco pues el GPA permite asociar esas palabras a una misma sensación. Cabe resaltar que estos no son grupos, sino solo señalamientos que indican la presencia de una gran cantidad de términos, de los datos en crudo 309 palabras para ser preciso, mencionados por los 37 panelistas consumidores con experiencia.

Además, se debe resaltar que también se encuentran aquellas palabras que no están señaladas en los conjuntos encerrados con líneas azules, porque los términos no se repiten cierta cantidad de veces para ser tan relevantes o algunas de las palabras son muy difíciles de leer a simple vista, y deben ser tomadas en cuenta. Por estos motivos, se volvió complicado trabajar con esta imagen ya que se podía omitir información relevante y se dificultó el hecho de consolidar términos, por lo que se decidió tabular los resultados.

Asimismo, cada GPA generado tiene su figura complementaria para lograr interpretar los resultados, es decir a continuación se puede observar en la Figura 4 la ubicación de las muestras que se describirán con los atributos de la Figura 3.

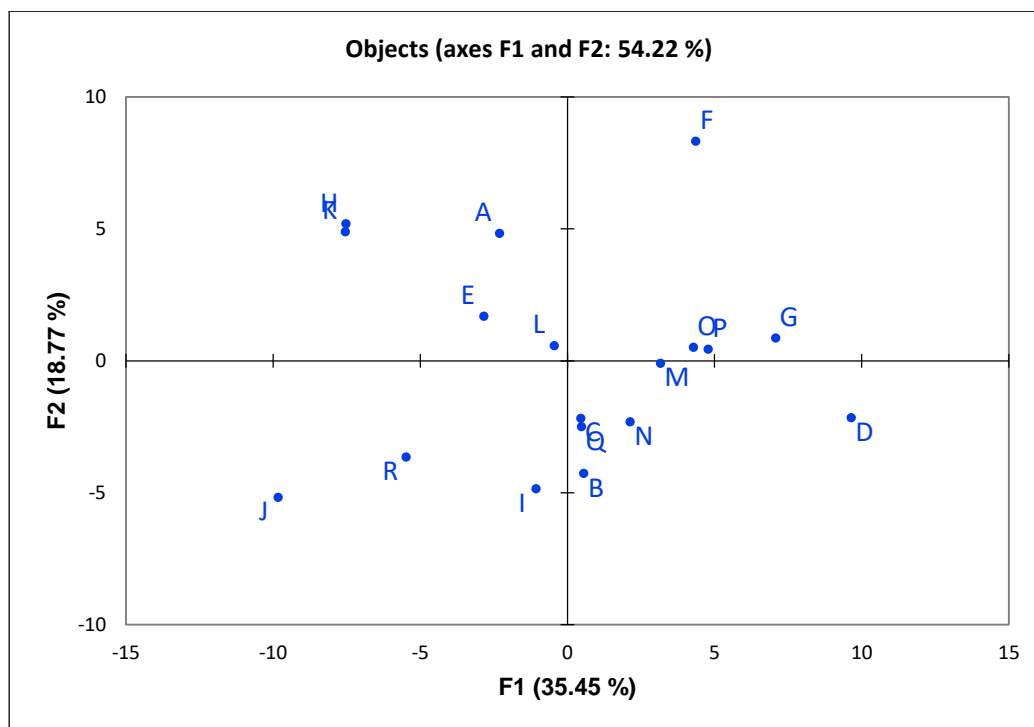


Figura 4. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, que muestra la ubicación de estas en el mapa para 37 panelistas expertos.

La Figura 4 se interpretó en conjunto con la Figura 3, para tener un análisis global del estudio deben transponerse ambas imágenes, con el fin de conocer cuáles son los atributos que le pertenecen a cada muestra (representada por una letra), sin embargo, como la Figura 1 es ilegible en escala normal, es preferible tabular los resultados.

De igual manera pasa con el GPA y su imagen complementaria elaborados con el programa R, donde la visualización es aún más complicada, pues la imagen no cuenta con colores para distinguir entre panelistas, sin embargo, al ser un software libre es favorable para aquellas empresas que no pueden invertir en recursos de análisis sensorial, en este caso se realizaron primero todos los gráficos con este programa y luego se optó por utilizar XLSTAT. Es decir, en caso de no haber encontrado la opción de XLSTAT se hubieran analizado los resultados en el tipo de Figuras 5 y 6 que se presentan a continuación, como ejemplo se muestra el GPA para 37 panelistas que se puede obtener con el software R.

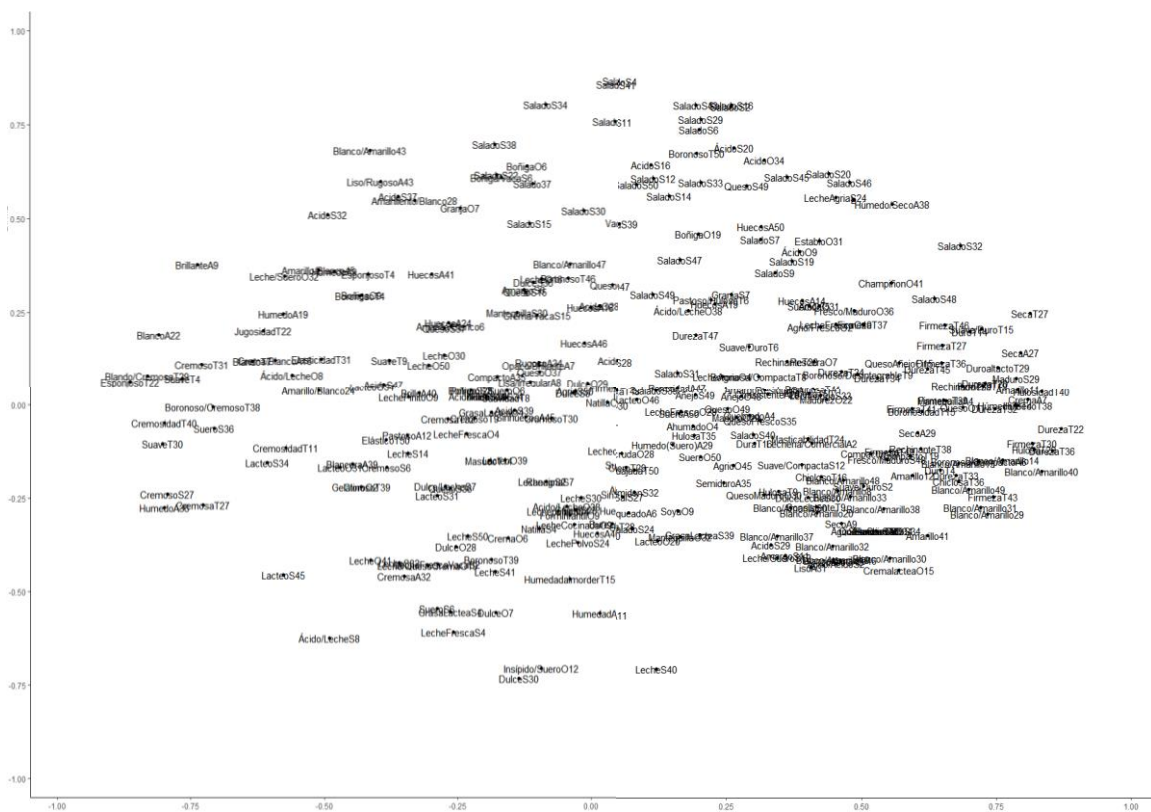


Figura 5. Ejemplo de la visualización de los resultados elaborados con el programa libre R imagen complementaria de los atributos generados para 18 muestras de queso “tipo Turrialba de 37 panelistas.

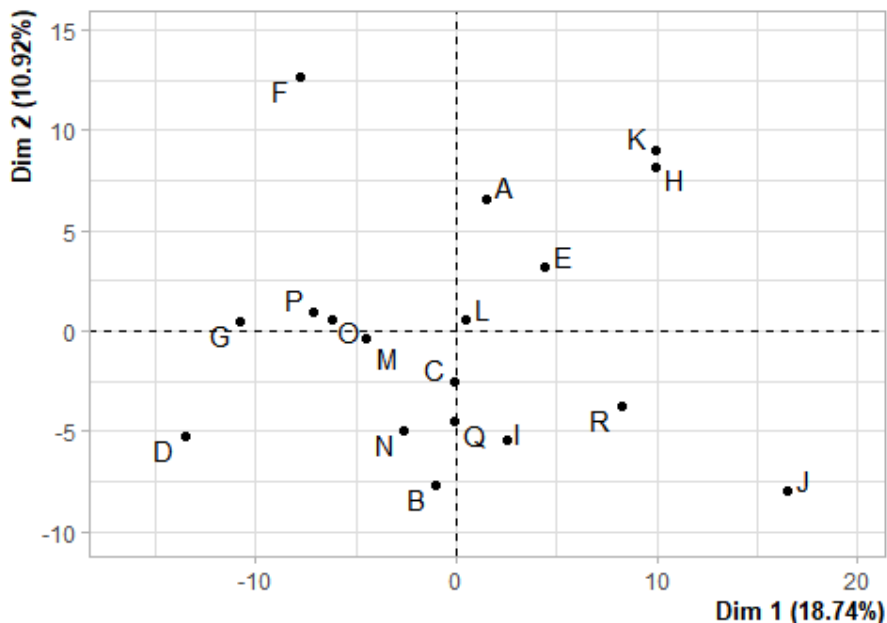


Figura 6. Imagen complementaria del GPA para 37 panelistas elaborado en el software libre R, que posiciona la ubicación de las muestras en el mapa.

Ante la duda es importante resaltar que la Figura 6 es un espejo de la Figura 5, en ese sentido ambos programas (XLSTAT y R) generaron resultados similares, pero al verse de esta forma hace que las letras queden agrupadas en cuadrantes distintos y que al transponer la Figura 2 y la Figura 4 también tengan resultados en espejo. Es decir, lo que es el cuadrante x, y en XLSTAT es -x, y en el programa R y así sucesivamente: -x, -y en XLSTAT es x, -y en R, -x, y en XLSTAT es x, y en R y x, -y en XLSAT es -x, -y en R.

Dicho esto, a pesar de que los gráficos elaborados con XLSTAT se puedan observar en los anexos (ver anexo D), para cumplir con el objetivo de este capítulo se presentan los resultados tabulados de manera que sea más legible y simple para el lector de interpretar la gran cantidad de términos, dichos resultados se muestran en el Cuadro VI, primero para 37 panelistas, que también se han llamado consumidores expertos que en realidad significa que son personas con experiencia en análisis sensorial.

Cuadro VI. Atributos discernibles con ampliación 100% de los gráficos obtenidos con la participación de 37 panelistas con experiencia en análisis sensorial, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Blanco	15. Cremosidad	32. Ácido	54. Almidón
2. Amarillo	16. Esponjoso	33. Agrio	55. Grasa láctea
3. Crema	17. Chicloso	34. Suero	56. Suero
4. Húmedo	18. Huloso	35. Ahumado	57. Lácteo
5. Humedad (suero)	19. Compacto	36. Queso añejo	58. Leche
6. Seco	20. Rechinante	37. Maduro	59. Leche polvo
7. Compacto	21. Boronoso	38. Boñiga	60. Queso
8. Huequeado	22. Firmeza	39. Champiñón	61. Añejo
9. Huecos	23. Masticabilidad	40. Establo	62. Ácido
10. Irregular	24. Duro	41. Granja	63. Leche agria
11. Rugoso	25. Suave	42. Crema	64. Salado
12. Liso	26. Elasticidad	43. Crema láctea	65. Sin sal
13. Comercial	27. Elástico	44. Grasa láctea	66. Vaca
14. Semiduro	28. Jugosidad	45. Natilla	
	29. Seca	46. Lácteo	
	30. Húmedo	47. Leche	
	31. Masudo	48. Leche cruda	
		49. Leche fresca	
		50. Queso	
		51. Dulce	
		52. Leche pinito	
		53. Soya	

En el Cuadro VI, se pueden notar tres aspectos importantes, primero, muchos atributos en la Figura 3 no son discernibles, por lo que la reducción de palabras al tabular los resultados es notable. En este sentido, el análisis generó muchos términos que tienen coincidencia semántica, por ejemplo, ácido y acidez, por lo que se puede evidenciar que el Cuadro VI realizado con base en la Figura 3 muestra solo 66 atributos que se pueden discernir al ampliar la imagen en hoja horizontal, donde se debían recopilar más de 200 atributos (por la recopilación de datos al realizar PF) si todos hubieran significado sensaciones diferentes.

Asimismo, aquellas palabras que aparecían cierta cantidad de veces escritas exactamente igual solo se colocaron una vez en el cuadro, por tal razón, la reducción con respecto a los atributos de la Figura 3 se vuelve muy notable. Aquí ocurrió un fenómeno importante de destacar, por ejemplo, si la palabra “salado” aparecía varias veces solo se tomaba en cuenta una vez en la descripción, sin embargo, puede darse el caso en el que dos miembros del panel usan la misma palabra para diferentes percepciones o que utilizaron un término diferente para el mismo concepto, por lo que quizás se originan discrepancias. Cabe destacar que no es posible saber si una palabra fue usada por varias personas para describir sensaciones diferentes, ya que no se hace puesta en común entre todos los jueces. Lo único que puede ayudar es ver en el GPA que otras palabras se encuentran cerca entre sí que indican cuál es la sensación descrita.

En el caso ideal, los miembros del panel utilizan un término en relación con su evaluación del producto de la misma manera y se obtiene un verdadero consenso o términos diferentes para describir cosas distintas (Bredie *et al.*, 2018), sin embargo, pudieron darse cualquiera de las situaciones mencionadas.

Segundo, los atributos más abundantes son los que tienen que ver con olor, por tanto, la lista se hace más larga en este aspecto. Las investigaciones apuntan a que el gusto por el sabor (entendido como aroma) es la modalidad sensorial más importante para el gusto general (Moskowitz & Krieger, 1992, 1995), lo que indica que el consumidor no presta la misma atención a las cuatro modalidades sensoriales: textura, apariencia, olor y sabor (Van *et al.*, 2018).

Por otra parte, según Cubero (2021) para los panelistas es más sencillo diferenciar la propiedad de textura entre muestras, por ejemplo: es más simple distinguir que algo es duro o suave que determinar si huele a leche pues los olores para nombrarse usualmente requieren traer a la memoria recuerdos que no siempre están vinculados con una palabra específica, ya que los olores no se almacenan semánticamente y es difícil darles un nombre (Savic, 2005).

Tercero, las agrupaciones de términos se separan por un espacio para ordenarlas en el cuadro formando conjuntos de palabras que significan lo mismo. Por otra parte, se llevó a cabo una lematización (agrupación de atributos similares) de aquellas palabras que podrían tener el mismo significado por estar ubicadas muy cercanas entre sí en la Figura 2 (GPA). Este proceso debe realizarse de manera coherente e informar sobre la forma de llevarlo a cabo para que sea reproducible (Bredie *et al.*, 2018) por lo que se vuelve necesario describir el proceso a continuación. De este paso se obtuvieron 18 grupos de atributos con respecto a todas las palabras que generaron los 37 panelistas y lo que se pudo identificar sin ampliar la imagen.

Estos subgrupos generados llevaron el siguiente proceso de lematización: entre palabras que se repiten (si estaban escritas exactamente igual y agrupadas, solo se toma en cuenta una), si son similares (escritas con la misma raíz, por ejemplo: “boronosis” y “boronoso”) se tratan como parte del mismo grupo, las que son antónimos pero podrían evaluarse en la misma escala (por ejemplo: blanco y amarillo) se clasifican en una sola categoría, es decir se agruparon juntas al igual que aquellas palabras que son completamente diferentes pero por su posición en el GPA (cercanas) se podían ligar entre sí a términos generados por Fallas (2015) y, por otra parte, estaban aquellas que no había forma de ligarlas con ninguna otra palabra por lo que se tomaron en cuenta solo si están relacionados con los términos generados en el Análisis Descriptivo Convencional (Bredie *et al.*, 2018).

Además, en la Figura 2 se dificultó determinar si todos los panelistas tuvieron una participación equitativa, pues a pesar de que cada persona se ve representada en el gráfico por un color específico, la saturación de información hace que esto sea bastante complicado, por lo que es necesario realizar un análisis adicional, ya que este aspecto es importante puesto que permite determinar si se puede disminuir la cantidad de personas haciendo una selección más rigurosa de quienes generan más atributos por su tipo de personalidad o de conocimiento previo respecto a los paneles.

5.1.1 Variabilidad de las personas que hacen las pruebas.

En la Figura 7 se muestra la cantidad de atributos generados por cada uno de los 37 panelistas, así como la cantidad de atributos que generó cada una de las personas participantes con respecto a las variables sensoriales.

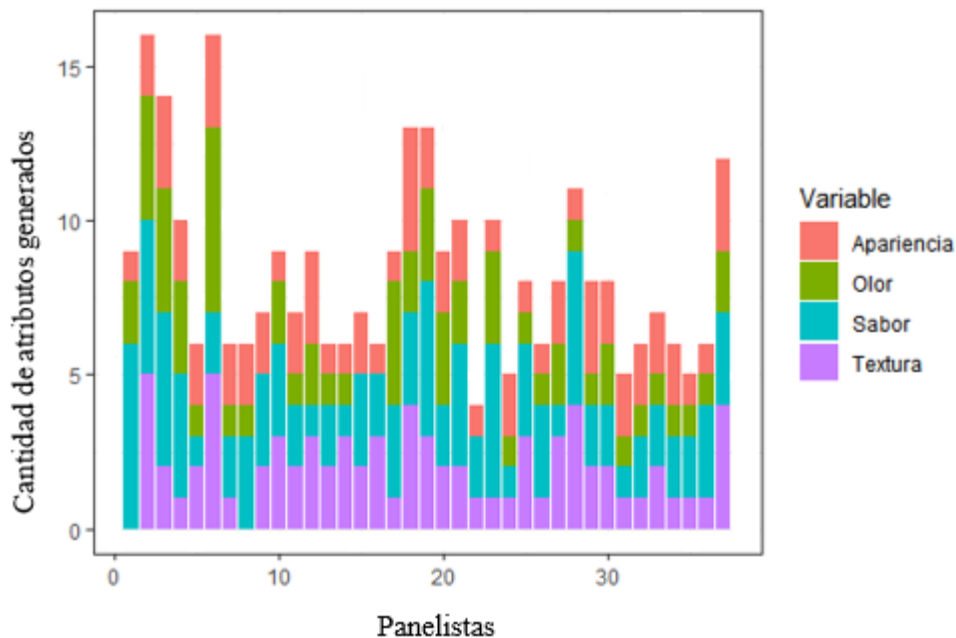


Figura 7. Cantidad de atributos generados por 37 panelistas experimentados, según las cuatro modalidades de descripción: apariencia, olor, sabor y textura.

En la Figura 7 se puede observar que los atributos generados van a depender mucho de cada individuo, por ejemplo, el participante 6 generó muchos atributos con respecto al aroma de las muestras, sin embargo, el 22 no generó atributos relacionados con esta variable.

Es claro que los panelistas experimentados generaron no menos de 4 términos hasta 17-18 palabras dependiendo del individuo, es decir casi la cantidad de términos que se obtienen en consenso por el grupo de panelistas. De hecho, se previó que la capacidad de estos sujetos para centrarse en sus propias percepciones y comunicarlas cuantitativamente les permitía completar la tarea descriptiva de forma más eficiente (Delarue, 2015).

Otra cosa importante es que no todos los participantes generaron la misma cantidad de atributos, pues la personalidad de cada uno también influyó mucho en la generación de términos (Delarue, 2015).

Además, se puede observar que seis personas no generaron atributos con respecto a alguna variable, dos fueron personas que omitieron los atributos con respecto a textura, y cuatro de ellos no pusieron términos con respecto al aroma u olor. Esto es importante porque nos ayuda a reforzar el hecho de que para las personas es más sencillo identificar aspectos como la apariencia y textura que el olor.

Ligado a esto, se vuelve necesario presentar las Figuras 8 y 9 de GPA de los 15 panelistas

consumidores inexpertos en técnicas de análisis y su figura análoga donde se presentan los quesos.

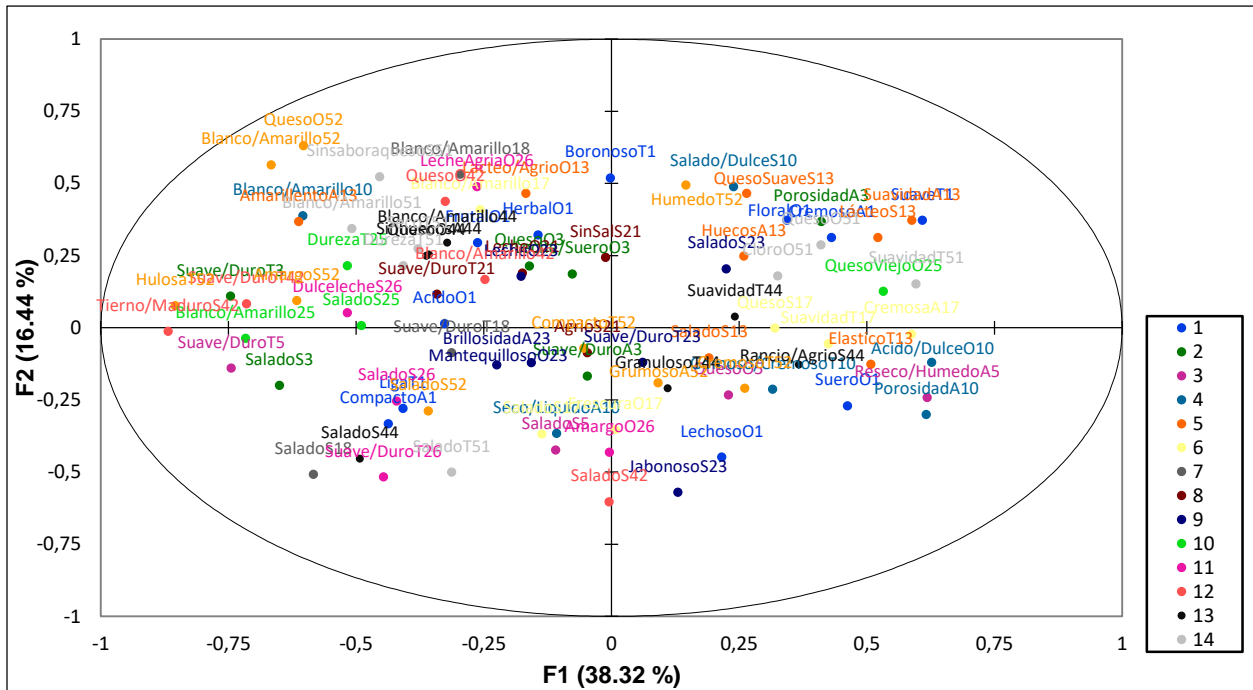


Figura 8. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado para observar la localización de los atributos generados, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco, por 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial, considerados consumidores, extraídos del total de 52 panelistas.

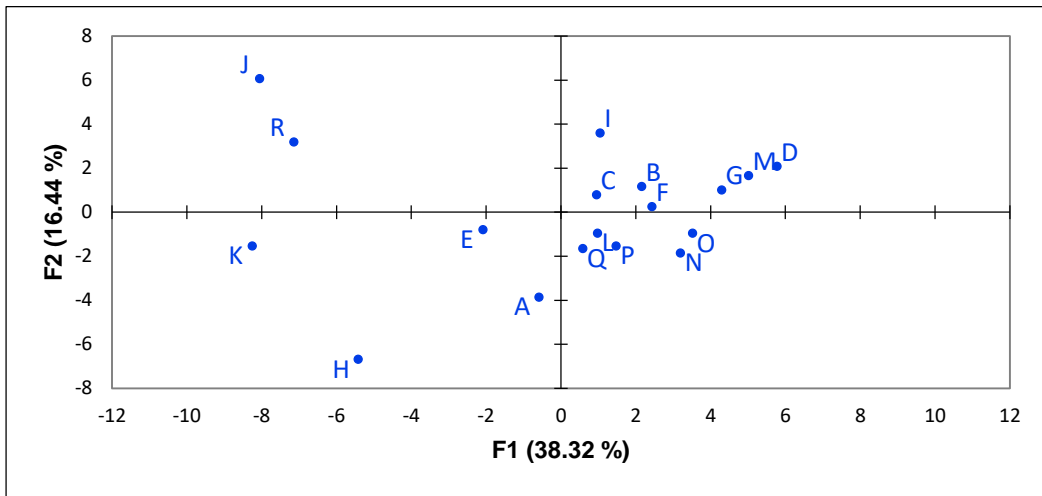


Figura 9. GPA donde aparece la localización de las 18 muestras de queso según la ubicación de los atributos pertenecientes a cada una de ellas, a partir de la evaluación por parte de 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial, considerados consumidores, extraídos del total de 52 panelistas.

En la Figura 8 se evidencia la presencia de atributos como: herbal y floral, los cuales, usualmente no son atribuibles a un producto de la naturaleza del queso Turrialba, sin embargo, también se evidencia la presencia del atributo “jabonoso”, donde solo en este grupo se menciona y podría hacer alusión a uno de los atributos mencionados por Fallas (2015) llamado: “baboso”. Como ya se explicó, se traspuso la Figura 9, como se hace evidente los atributos se ven más desordenados y las letras quedan al contrario de la Figura 2, que es la de todos los panelistas expertos.

Se decidió con base en estos resultados, tomar al grupo de panelistas sin experiencia previa en análisis sensorial, como un grupo aislado del resto para poder compararlo luego con los resultados obtenidos en esta investigación con el número de personas seleccionado que participan en el análisis de Perfil Flash.

Por otra parte, hay que hablar de la facilidad de leer un cuadrante donde la generación de atributos es menor, por lo que no existe la necesidad de tabular cuáles atributos son mencionados, ya que pueden observarse, como es el caso de la figura 8, este factor puede explicarse con la Figura 10.

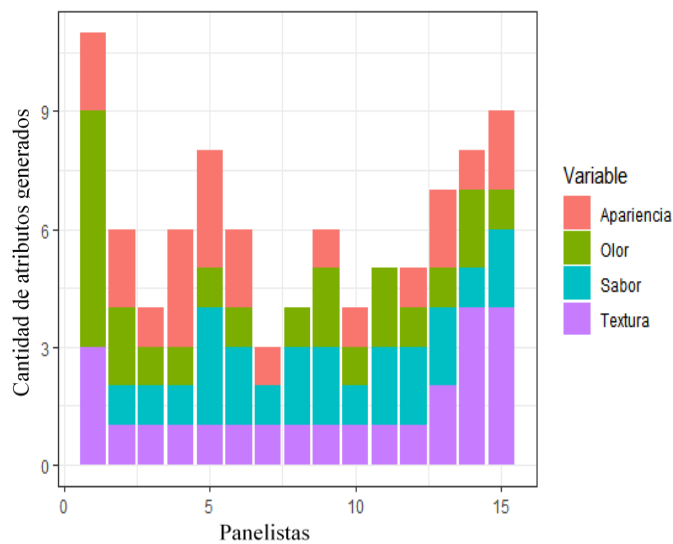


Figura 10. Cantidad de atributos generados por 15 panelistas consumidores, según las cuatro modalidades de descripción: apariencia, olor, sabor y textura.

En la Figura 10, se evidencia la diferencia que existe en la generación de términos entre personas que no tienen experiencia previa en análisis sensorial con respecto a aquellas que en algún momento se han visto sometidas a las pruebas sensoriales. Donde solo una persona generó más de

10 términos, y una de ellas puso solo 3 palabras. Además, en comparación con la Figura 7 donde seis personas de 37 no generaron atributos de alguna de las cuatro cualidades (olor, sabor, textura o apariencia), en esta figura se hace evidente que cuatro personas de las 15 no generaron palabras con base en alguna variable, una no generó atributos con respecto al sabor, otra con respecto al olor y las otras dos no generaron palabras para apariencia. Esto es importante porque significa que independientemente si los panelistas tienen o no experiencia previa en análisis sensorial en algunas ocasiones las personas no pueden o quieren generar términos en alguna cualidad.

5.1.2 División de los 37 panelistas en grupos que corresponde a la mitad y a la tercera parte para definir el número ideal de personas que se deben utilizar en un Perfil Flash.

Una vez revisados todos los gráficos se generó la siguiente rueda de atributos, en la Figura 11, que resume las características básicas de un queso Turrialba y cuáles de las palabras generadas por los panelistas que hacen referencia a un mismo atributo.

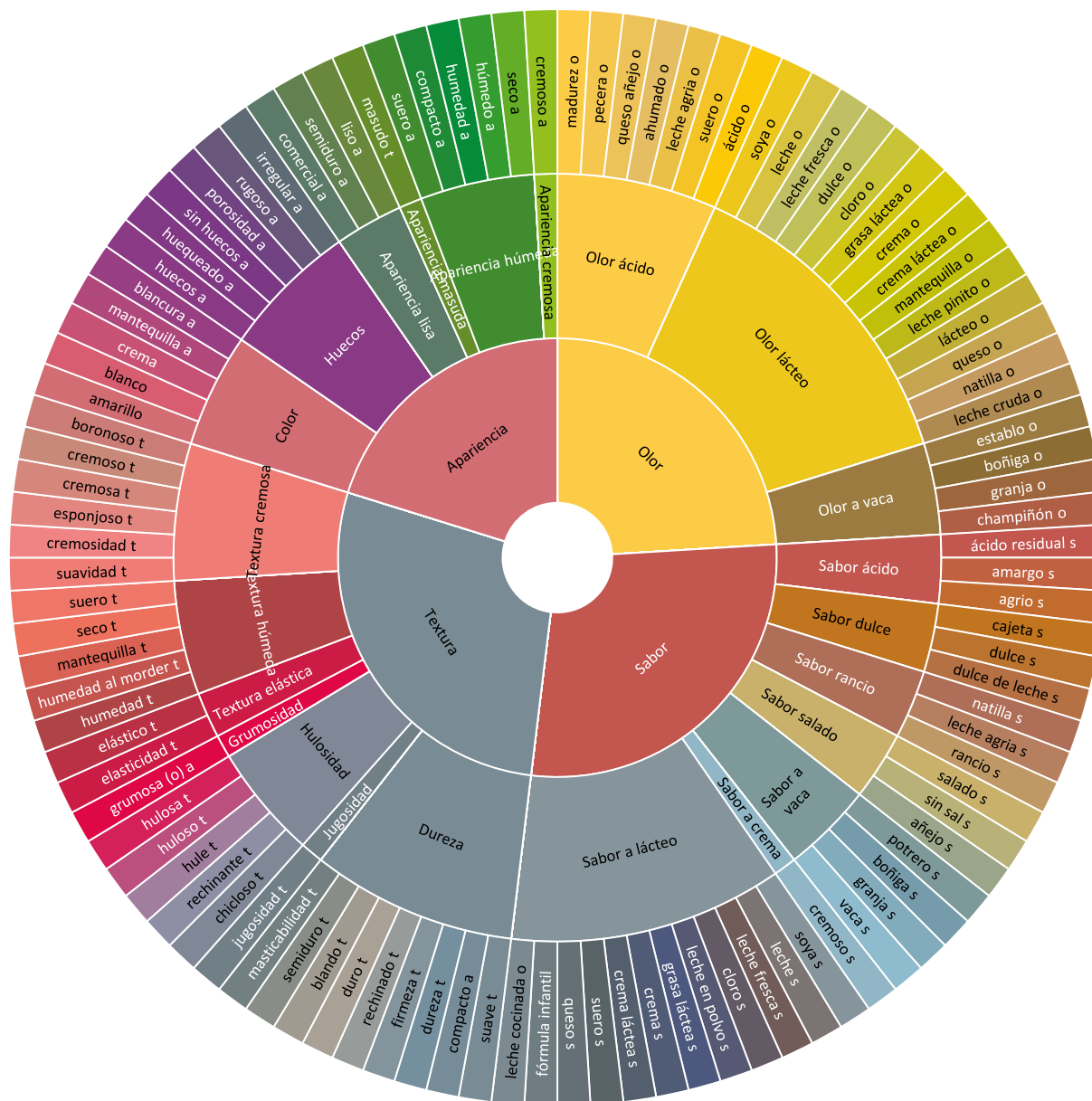


Figura 11. Rueda sensorial de atributos por lematización de GPA, tomando como referencia los términos generados en el Análisis Descriptivo Convencional de Fallas (2015) para hacer la agrupación más general y, usando el GPA generado por los 37 panelistas con experiencia previa en análisis sensorial para los términos específicos.

En la Figura 11 se pueden observar que, de las 309 palabras generadas por los 37 panelistas, a partir de la Figura 3 se extrajeron aproximadamente 66 términos (Ver Cuadro VI), se pudieron resumir en 23 atributos, pues todas las demás palabras implican lo mismo. De igual manera, se puede analizar que, aunque en el Cuadro VII se vieron muchas palabras distintas para describir las aromas, estas pueden resumirse en tres grandes categorías olor ácido, olor lácteo y olor a vaca pues por su cercanía en el GPA se pueden lematizar así, lo cual concuerda con lo expresado por Cubero (2021), ya que en las otras tres categorías se puede hacer una división mayor de términos

A continuación, se van a mostrar una serie de cuadros que representan la división del grupo de 37 panelistas en grupos más pequeños, ya que se debía comparar la descripción obtenida en el Cuadro VI con las descripciones hechas a partir de los grupos conformados al disminuir la cantidad de personas, es decir las mitades y los tercios.

Si son bastante similares los conceptos y grupos de palabras obtenidos entre las 37, los subgrupos de 18-19 (mitades) y 12-13 personas (tercios), se lograría reducir el número de personas a 13 o 12 panelistas, esto se puede hacer también si el número de atributos observables es similar o no disminuye en sí la descripción de la muestra.

Cabe destacar que los atributos que se presentan en la Figura 10, están sujetos a la percepción del analista (Bredie *et al.* 2018) no significa que estos sean todos los atributos que mencionaron los panelistas, pero si son una representación significativa de la mayoría de los términos que se generaron en el análisis completo de todos los grupos.

Seguidamente, se muestran los Cuadros VII y VIII que corresponden a los dos primeros grupos de 18 y 19 personas.

Cuadro VII. Atributos obtenidos con la participación de 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo I mitades, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
			Grasa Láctea
	Cremosidad		Leche
Amarillo	Cremoso	Grasa Láctea	Leche Fresca
Blanco	Esponjoso	Soya	
Crema	Suavidad	Lácteo	Ácido
Mantequilla		Leche Cocinada	Amargo Residual
	Hulosa	Leche Cruda	
Huecos	Firmeza	Leche en polvo	Natilla
Irregular	Dureza	Queso Crema	Cremoso
	Duro al tacto	Cloro	
Seco	Suave	Madurez	Dulce
Húmedo		Queso Añejo	Salado
Compacto	Masudo		Sin Sal
	Suero	Vaca	
	Humedad al morder		Vaca

En el Cuadro VII se puede observar la presencia de conjuntos de atributos que significan lo mismo, al igual que se pudo ver en Cuadro VI, donde, por ejemplo: blanco, amarillo y crema hacen referencia a un mismo atributo el cual sería color. La palabra mantequilla en este caso también se asocia al color por su posición en el gráfico, mientras que la palabra compacto, se encuentra ligado a palabras como húmedo o humedad en apariencia por lo que se considera dentro de la categoría apariencia húmeda, por tal razón las palabras seco y húmedo hacen referencia al mismo término. Asimismo, huecos e irregular podrían considerarse un solo atributo.

Con respecto a textura ocurre algo similar, cremosidad, cremosa, esponjoso y suavidad pueden hacer referencia a una única palabra, mientras que, al consultar el gráfico asociado a este cuadro no se encuentra que la palabra “masudo” esté cercano a ningún atributo relacionado con textura por lo que se considera un término con significado propio. Por otro lado, firmeza, dureza, duro al tacto y suave conformarían otro grupo. A pesar de esta estructura, no se puede dejar de lado que todos estos atributos podrían entremezclarse ya que se encuentran en el mismo eje y cercanos entre sí. Ahora bien, un aspecto que está bastante definido es el de cuáles son extremos entre sí, por ejemplo, firmeza, duro y suave. Caso diferente serán los atributos como suero y humedad al morder que pueden considerarse un grupo también diferenciado de los demás atributos de textura.

Cuando se realiza la lematización en cuanto a los atributos relacionados con olor, grasa láctea forma parte de términos como soya, palabra que hace referencia a la proteína de soya dulce, pues está cerca de lácteo, leche cruda, leche cocinada, leche, queso crema e incluso muy particularmente está muy cerca de la palabra cloro esto quiere decir que todas estos términos se encuentran dentro de la misma categoría, y por tanto se puede inferir, que alguna superficie en la que se le dio tratamiento a la leche pudo haber estado en contacto directo con este desinfectante, e incluso otra hipótesis podría ser que el agua potable, pudo contener concentraciones elevadas de esta sustancia. Es importante resaltar que los procesos de elaboración de quesos fueron verificados al año 2020 (ver anexo H, Cuadro XXXIII) y en este sentido solo las muestras D y G habían modificado sus operaciones el primero estaba llevando a cabo un proceso de maduración en su queso y el segundo empleó leche fresca.

Por último, el olor a vaca es un atributo individual, porque no se encuentra cerca de ninguna palabra para poder lematizar.

Con respecto a los sabores, grasa láctea, leche y leche fresca conforman otro grupo de atributos. Ácido, amargo residual y natilla otro, mientras cremoso representa un atributo distinto. Por otra parte, dulce, salado y vaca son atributos completamente independientes, es decir cada uno tiene un significado.

Esto quiere decir que, en el Cuadro VII hay 43 atributos que se pueden discernir, pero de ellos se pueden considerar 18 atributos como los descriptores reales o consolidados por su significado.

Seguidamente para los 19 panelistas que representan la otra mitad del grupo de consumidores experimentados, se realizaron los mismos agrupamientos en el Cuadro VIII para poder comparar los grupos de atributos generados.

Cuadro VIII. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo II mitades, generados a partir de 18 muestras

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	8. Boronoso	22. Lácteo	35. Dulce
2. Blancura	9. Suavidad	23. Leche	36. Dulce de Leche
3. Cremosa	10. Chiclosa	24. Leche Fresca	37. Grasa Láctea
4. Compacto	11. Hulosidad	25. Natilla	38. Leche Polvo
5. Suero	12. Rechinado	26. Mantequilla	39. Lácteo
6. Porosidad	13. Rechinante	27. Queso	40. Leche
7. Semiduro	14. Dureza	28. Añejo	41. Suero
	15. Firmeza	29. Maduro	42. Queso
	16. Elasticidad	30. Queso Maduro	43. Queso Fresco
	17. Elástico	31. Suero	44. Salado
	18. Grumoso	32. Vaca	45. Vaca
	19. Seco	33. Establo	46. Rancio
	20. Cuajada	34. Champiñón	47. Fermentado
	21. Suero		48. Ácido
			49. Leche Agria

Con respecto al Cuadro VIII, se pueden contabilizar un total de 49 atributos que se pueden discernir, con un total de 19 términos consolidados, es decir que al agruparse como aparece en el cuadro pueden significar lo mismo, este aspecto debe compararse con los demás resultados.

Este grupo de personas generó una mayor cantidad de términos consolidados que el grupo con 37 personas y que el primer grupo con 18 personas, a pesar de ello no significa que sean los mismos 18 atributos para los tres grupos, sino, por ejemplo, en el cuadro donde están los descriptores de 37 panelistas (Cuadro VI) no contenía atributos que, si se muestran en el Cuadro VII y VIII (la mitad de panelistas) o viceversa, por ejemplo: apariencia cremosa, sabor a crema, sabor dulce y sabor rancio no aparecen en el Cuadro VI. Asimismo, en el Cuadro VIII se muestran atributos como: apariencia cremosa, textura elástica, grumosidad y apariencia lisa, que no se hacen presentes en el Cuadro VII o en caso contrario algunos de los grupos de consolidados que aparecían en el Cuadro VII como: textura húmeda, sabor a crema, textura “masuda” en el Cuadro VIII no aparecieron.

A continuación, el grupo de 37 expertos se volvió a dividir en dos, tomando al azar cada integrante de ambos grupos, esto porque quienes conformen un grupo de analistas afectarán los resultados, por lo que es importante evaluar otros grupos con diferente conformación de personas.

Se presentan los resultados obtenidos de la división descrita en el Cuadro IX y X seguidamente.

Cuadro IX. Atributos obtenidos con la participación de 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo III mitades, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	13. Blando	28. Ácido	43. Ácido
2. Blancura	14. Suave	29. Madurez	44. Agrio
3. Crema	15. Dureza	30. Maduro	45. Leche Agria
4. Cremosa	16. Consistente	31. Queso Maduro	46. Cremoso
5. Liso	17. Firmeza	32. Pecera	47. Dulce
6. Comercial	18. Elasticidad	33. Suero	48. Dulce Leche

Continuación de Cuadro IX. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo III mitades, generados a partir de 18 muestras.

7. Semiduro	19. Boronosa	34. Crema	49. Grasa Láctea
8. Compacto	20. Boronoso		50. Lácteo
9. Seca	21. Cremosa	35. Dulce	51. Leche
10. Seco	22. Cremoso	36. Lácteo	52. Leche Fresca
11. Húmedo	23. Esponjoso	37. Leche	53. Leche Polvo
12. Suero		38. Leche Cocinada	54. Queso
	24. Desintegrable	39. Mantequilla	55. Queso Fresco
	25. Chiclosa	40. Natilla	56. Suero
	26. Hulosa	41. Soya	
	27. Jugosidad	42. Champiñón	57. Salado
			58. Sin Sal
			59. Vaca

Cuadro X. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo IV mitades, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	8. Boronoso	21. Ahumado	31. Ácido
2. Blanco	9. Cremosidad	22. Añejo	32. Amargo
3. Mantequilla	10. Suavidad	23. Maduro	33. Leche Agria
	11. Esponjoso		

Continuación de Cuadro X. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo IV mitades, generados a partir de 18 muestras.

4. Humedad	12. Chicloso	24. Dulce	34. Cajeta
5. Húmedo	13. Huloso	25. Leche	34. Leche
6. Porosidad	14. Compacto	26. Leche Cruda	35. Natilla
7. Huecos	15. Rechinante	27. Leche Fresca	36. Leche en polvo
	16. Firmeza	28. Queso	37. Queso
	17. Dura	29. Queso Crema	38. Salado
	18. Dureza		
	19. Duro		
	20. Humedad al morder	30. Boñiga	39. Vaca
			40. Boñiga

Los cuadros anteriores tienen 41 y 59 atributos respectivamente, que se lograron extraer de forma sencilla de las figuras 16 y 18 (ver anexo D) pues no había tanto ruido en los gráficos. Además, como se puede observar en cada cuadro, la distribución de atributos es más equitativa, es decir, al menos textura, olor y sabor tienen prácticamente la misma cantidad de atributos. Se debe hacer hincapié en que los resultados van a depender significativamente de la personalidad de los panelistas que conforman un grupo, es decir, hay que tener en cuenta que los resultados del PF dependen de las habilidades descriptivas, los niveles y los campos de experiencia de los sujetos (Delarue, 2015) pues el nivel de consenso no puede ser realmente un criterio de calidad en el caso del PF, ya que en su propio principio se supone que diferentes sujetos pueden no percibir y, por tanto, describir el conjunto de productos de la misma manera (Delarue, 2015).

Para analizar este cuadro se llevó a cabo el mismo proceso que los anteriores, agrupando palabras por lematización, del cuadro IX (con 18 panelistas) se obtuvieron 20 categorías por unificación y del Cuadro X (con 19 panelistas) se obtuvieron 16 categorías de atributos, lo cual quiere decir que la cantidad de atributos generados no está relacionada con una mayor cantidad de

personas sino con la información que puedan aportar las personas que conforman un grupo.

Cabe destacar que el tercer grupo con 18 panelistas (Cuadro IX) fue el que tuvo mayor cantidad de atributos de todos los grupos elaborados, haciendo falta solo mencionar los atributos de textura húmeda, grumosidad y textura masuda mientras que el cuarto grupo con 19 panelistas (Cuadro X) fue el que obtuvo menor cantidad de atributos en comparación con sus iguales (las otras mitades) por lo que si se tuviera que escoger un grupo solamente considerando 37, 19 o 18 panelistas, se seleccionaría el grupo III mitades con 18 panelistas para comparar con el AD de queso Turrialba (Fallas, 2015).

Sin embargo, se quisieron evaluar grupos de expertos con un menor número de personas para determinar si se puede obtener perfiles sensoriales similares que aquellos generados ya sea por un grupo grande de 37 panelistas o grupos de 18 o 19 personas. Los Cuadros XI, XII, XIII corresponden a los atributos generados por grupos de 13 o 12 panelistas, haciendo una división en terceras partes de los 37 panelistas del 1 al 13, del 14 al 25 y del 26 al 37.

Cuadro XI. Atributos obtenidos con la participación de 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo I tercios, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificars			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	9. Cremosidad	17. Ahumado	25. Ácido
2. Blanco	10. Suavidad	18. Pecera	26. Amargo
3. Crema	11. Blando	19. Leche agria	27. Amargo Residual
4. Mantequilla	12. Dureza	20. Cloro	28. Natilla
5. Huecos	13. Duro	21. Crema	29. Cremoso
6. Huequeado	14. Firmeza	22. Leche	30. Grasa Láctea
7. Humedad	15. Compacto	23. Queso	31. Leche
8. Compacto	16. Suave	24. Queso Crema	

Continuación de Cuadro XI. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo I tercios, generados a partir de 18 muestras.

	32. Hule 33. Rechinante	34. Dulce 35. Granja 36. Boñiga 37. Suero	38. Leche Fresca 39. Queso 40. Suero 41. Vaca 42. Potrero 43. Granja 44. Salado
--	----------------------------	--	---

Cuadro XII. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo II tercios, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	8. Chiclosa	15. Ácido	23. Ácido
2. Blanco	9. Hulosa	16. Madurez	24. Ácido Residual
		17. Maduro	25. Leche Agria
3. Compacto	10. Cremosa		26. Cajeta
4. Húmedo	11. Esponjoso	18. Dulce	27. Dulce
5. Húmedo (Suero) Seca	12. Suavidad	19. Lácteo	28. Dulce Leche
		20. Leche	
6. Rugoso	13. Suave	21. Leche Cruda	29. Leche Polvo
7. Huecos	14. Dureza	22. Leche Fresca	30. Lácteo

Continuación de Cuadro XII. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo II tercios, generados a partir de 18 muestras.

31. Liso	32. Firmeza 33. Blando 34. Duro al tacto 35. Masticabilidad 36. Grumoso 37. Jugosidad 38. Suero	39. Mantequilla 40. Natilla 41. Suero 42. Establo	43. Mantequilla 44. Queso 45. Queso Fresco 46. Salado 47. Sin Sal 48. Vaca 49. Granja 50. Potrero 51. Boñiga
----------	---	--	--

Cuadro XIII. Atributos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo III tercios, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	4. Boronoso 5. Cremosidad	8. Agrio 9. Añejo	12. Ácido 13. Agrio
2. Huecos	6. Cremoso	10. Suero	14. Añejo
3. Porosidad	7. Dureza	11. Champiñón	15. Salado

Continuación de Cuadro XIII. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo III tercios, generados a partir de 18 muestras.

	16. Firmeza	25. Lácteo	27. Dulce
	17. Elástica	26. Queso	28. Queso
	18. Gelatinoso		29. Rancio
	19. Hulosidad		30. Vaca
	20. Rechinado		
	21. Rechinante		
	22. Cuajada		
	23. Seco		
	24. Humedad al morder		

En los Cuadros XI, XII, XIII se puede evidenciar la reducción leve de palabras individuales (44, 51, 30) en los primeros dos grupos y una reducción significativa en el tercer grupo de tercios con respecto a los grupos de 18 y 19 panelistas (43, 49, 59 y 41).

Sin embargo, en promedio con respecto a las palabras lematizadas se obtuvo prácticamente la misma cantidad de atributos: 17, 18 y 16 respectivamente, con lo cual se podría corroborar el hecho de que se puede seguir trabajando incluso con 12 personas, las cuales generaron 18 atributos la misma cantidad que se generó en el grupo de 37 panelistas.

Ahora bien, entre los atributos que no menciona el grupo de 12 panelistas, pero si el de 37 se pueden señalar dos: “masudo” y textura elástica. Mientras, entre las palabras lematizadas que no menciona el grupo de 37 panelistas, pero el de 12 personas sí, se encuentran grumosidad y sabor dulce. Ahora bien, tanto el grupo de 12 panelistas como el de 37 no mencionan palabras como: apariencia cremosa, sabor a crema y sabor rancio que si se evidencian en los grupos de 18 personas.

Nuevamente se dividió el grupo de 37 en 3 grupos y se presentan en los Cuadros XIV, XV, XVI, que están conformados por 12, 12 y 13 personas agrupadas aleatoriamente, esto con el fin de demostrar que la variabilidad de persona a persona tiene un efecto importante en la generación de

términos.

Cuadro XIV. Atributos de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo IV tercios, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	7. Chiclosa	19. Ácido	26. Ácido
2. Cremosa	8. Huloso	20. Queso Maduro	27. Ácido Residual
3. Seca	9. Cremosa	21. Crema	28. Cremoso
4. Compacto	10. Cremoso	22. Lácteo	29. Dulce
5. Huequeado	11. Suavidad	23. Mantequilla	30. Leche Polvo
6. Liso	12. Elasticidad	24. Establo	31. Lácteo
	13. Dureza	25. Boñiga	32. Leche
	14. Firmeza		33. Queso
	15. Suave		34. Suero
	16. Masticabilidad		35. Salado
	17. Compacta		36. Sin Sal
	18. Seca		37. Vaca

Cuadro XV. Atributos legibles de los gráficos obtenidos con la participación de 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo V tercios, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Amarillo	7. Boronoso	18. Ácido	29. Ácido
2. Blancura	8. Cremosa	19. Queso Añejo	30. Leche Agria
3. Huecos	9. Cremosidad	20. Maduro	
4. Compacto	10. Hulosa	21. Dulce	31. Cajeta
5. Humedad	11. Hulosidad	22. Lácteo	32. Dulce
6. Húmedo	12. Rechinado	23. Leche Cruda	
	13. Rechinante	24. Leche Fresca	33. Leche
	14. Duro	25. Queso	34. Queso
	15. Masudo	26. Queso Crema	
	16. Suero	27. Suero	35. Salado
	17. Humedad al morder	28. Boñiga	36. Vaca
			37. Boñiga

Cuadro XVI. Atributos legibles de los gráficos obtenidos con la participación de 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, que conforman el grupo VI tercios, generados a partir de 18 muestras.

Atributos que se pueden identificar			
Apariencia	Textura	Olor	Sabor
1. Crema	6. Boronoso	14. Agrio	23. Ácido
2. Mantequilla	7. Cremoso	15. Madurez	24. Amargo Residual
3. Suero	8. Dura	16. Lecha Agria	
4. Compacta	9. Dureza	17. Ahumado	25. Natilla
5. Sin Huecos	10. Firmeza	18. Dulce	26. Grasa Láctea
	11. Seco	19. Leche	27. Leche
	12. Cuajada	20. Leche Fresca	28. Leche Fresca
	13. Jugosidad	21. Suero	29. Queso
		22. Granja	
			30. Salado
			31. Añejo
			32. Vaca
			33. Granja

Con respecto a los Cuadros XIV, XV, XVI se puede observar prácticamente el mismo comportamiento de los cuadros anteriores, a pesar de que la cantidad de palabras legibles es mucho menor (37, 37 y 33) que el grupo de 37 personas y de los que tienen 18 y 19 panelistas, la cantidad de atributos lematizados es de 19, 17 y 15, lo cual es un muy buen número con respecto al grupo de 37 panelistas, pues la cantidad de palabras lematizadas casi no disminuyó. Quizá podría

considerarse el Cuadro XVI como el que muestra menos cantidad de atributos de todas las divisiones analizadas y aun así es el que tiene 13 personas, pues los otros dos a pesar de tener 12 personas generan incluso hasta más atributos que el grupo de 37 personas.

Por otra parte, el resultado descriptivo del PF puede incluir un gran número de atributos, lo que desvanece considerablemente la parcela de resultados en relación con la de un perfil descriptivo convencional (Bredie et al., 2018). Por tal efecto, se realizó el Cuadro XVII que resume las veces que aparecen los grupos lematizados en cada selección de personas.

Cuadro XVII. Resumen de la presencia de los atributos mencionados en los grupos obtenidos a partir de la técnica PF.

Atributo	Número de personas por grupo										
	37	18	19	18	19	13	12	12	12	12	13
Apariencia húmeda	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Apariencia cremosa			x	x				x	x		
Textura cremosa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Jugosidad	x			x			x				x
Textura húmeda	x	x			x	x			x	x	x
Sabor a crema		x		x		x			x		
Olor lácteo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sabor dulce		x	x	x	x		x	x	x	x	
Textura Elástica	x		x	x				x	x		
Dureza	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Textura Grumosa			x				x				
Huecos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sabor salado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Color	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Olor a vaca	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hulosidad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Sabor rancio		x	x	x	x	x		x		x	x
Sabor ácido (ácido residual)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Olor ácido (agrio o/madurez/pecera/queso añejo/ahumado/leche agria)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sabor a vaca (potrero/boñiga/granja)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sabor a lácteo (soya/leche/leche fresca) (cloro) (grasa láctea/crema/crema láctea)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Textura Masuda	x	x								x	
Apariencia Lisa (comercial/semiduro)	x		x	x			x		x		
Total de atributos lematizados	18	18	19	20	16	17	18	16	19	17	15

Primeramente, un factor muy importante de mencionar al observar el Cuadro XVII es que este consolidado resume muy bien la información que brindan once mapas de GPA's, pues los resultados del PF contienen información cuantitativa sobre la intensidad de los atributos en los Análisis de Procrusteanos, que al lematizar se pierde. En el mapa las muestras cercanas a los términos (por ubicación) son las que tienen más de esa característica (y viceversa), en este sentido al extraer las palabras no se toma en cuenta si las muestras reciben o no las mismas características al reducir el número de personas, sin embargo, como lo que se desea es lograr definir si se reduce o no el número de personas lo más recomendable es hacer una lematización.

Por otro lado, se puede observar en el cuadro XVII, que los grupos de personas que más presentan atributos son el grupo III mitades con 18 panelistas, y el grupo IV tercios con 12 panelistas esto implica que la cantidad de personas no influye tanto en un resultado como si lo hace la persona, con su personalidad, experiencia en análisis sensorial y capacidad de nombrar las percepciones de los panelistas (Bredie *et al.*, 2018), pues el grupo de 37 panelistas aportó menos atributos lematizados que el de 12, por poner un ejemplo. Es interesante resaltar que todos los atributos deberían aparecer en el grupo de 37 personas, puesto que allí están todas las personas que se segregaron en grupos más pequeños. Esto demuestra la dificultad de utilizar un mapa con tantas personas y tantas muestras donde se hace muy difícil discernir e identificar todos los atributos; de manera que al final se pierde lo que se quería ganar, que es mayor cantidad de atributos que describan las muestras al tener mayor cantidad de personas.

Ahora bien, hay que resaltar varios aspectos importantes, los atributos discernibles quedan sujetos a las habilidades del analista y esto supone que quizás en todos los grupos si se busca minuciosamente podrían encontrarse todas las palabras para lematizar. Sin embargo, esto implicaría mucho más tiempo, lo que hace que la técnica requiera un esfuerzo mayor por parte del analista de datos, e incluso podría hacer la técnica más lenta al depender de una sola persona ya que con lleva una dedicación de tiempo exclusiva para tabulación e interpretación de resultados y se busca que sea un método rápido por lo que perdería en sí misma todo el sentido. Así, por ejemplo, la humedad visual y la humedad como tal son atributos difíciles de distinguir cuando solo aparece la palabra humedad por lo que se llega a un consenso de cuáles palabras se consideran como humedad visual (apariencia húmeda) y cuáles como humedad (textura húmeda) esto para que fuera posible compararlo con el AD.

Por otra parte, es importante resaltar que no se pudieron ligar como atributos del análisis

sensorial descriptivo (Fallas, 2015) la textura “masuda” y la apariencia lisa. Con la ventaja que todas las demás categorías se pudieron relacionar con atributos mencionados en el análisis genérico. A pesar de eso, aunque se generaron términos muy similares entre ambos estudios para describir un queso Turrialba en general, cabe la posibilidad de que los atributos generados con el PF para muestras específicas no estuviesen ligados a las mismas muestras del estudio de Análisis Descriptivo genérico (los creados con la imagen complementaria de GPA cuadros, ver anexo E).

A partir de los resultados discutidos se puede mencionar que el Perfil Flash puede realizarse hasta con 12 panelistas ya que siete atributos de los 23 fueron encontrados por 2 a 5 de los grupos, mientras que el resto fueron encontrados por más de 7 grupos, lo que indica que son atributos presentes realmente y que cualquier grupo los puede encontrar si se establecen parámetros como, experiencia en análisis sensorial, sensibilidad del panelista y personalidad de este, para obtener el mayor beneficio de las descripciones dadas por las personas que conformen el mismo grupo de jueces.

5.2 Comparación de Análisis Descriptivo Cuantitativo Genérico con los resultados obtenidos del Perfil Flash.

En este capítulo se abordaron cuatro de las descripciones obtenidas con el Perfil Flash para comparar con el Análisis Descriptivo genérico, con el fin de brindar un panorama general de las descripciones obtenidas por la primera técnica.

5.2.1 Descripciones de muestras obtenidas con el Perfil Flash relevantes para la comparación con el Análisis Descriptivo genérico (Fallas, 2015).

En el cuadro XIX se pueden observar las descripciones elaboradas por cada grupo de muestras al sobreponer la Figura 1 con la Figura 2 (según lematización de Cuadro VIII), para notar que se generan 7 grupos de descripciones elaboradas por 37 panelistas.

Cuadro XVIII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 37 panelistas con 18 muestras, tomando en cuenta la cercanía entre cada muestra.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en mapa GPA	Descripción por atributos identificados
H, K, A	Sabor salado, Sabor ácido, Sabor y olor a vaca
F	Sabor salado, Huecos, Sabor y Olor a vaca
E, L	Sabor salado, Huecos, Sabor ácido, Textura Húmeda
G, P, O y M	Textura cremosa, Sabor y olor lácteo, Masudo, Color, Huecos, Dureza
D	Sabor lácteo, Textura cremosa, Apariencia húmeda, Dureza
C, Q, N, B, I	Sabor dulce, Textura y Apariencia húmeda, Huecos
J, R	Color, Sabor lácteo, Dureza, Sabor rancio, Olor ácido, Sabor ácido, Hulosidad, Liso

En el Cuadro XVIII, se puede observar la descripción de las muestras por subconjuntos según la recopilación de datos obtenida al agrupar 37 panelistas que tenían experiencia previa en análisis sensorial. Las muestras no eran todas diferentes entre sí, sino que había varias muestras muy similares entre sí. La muestra F, parecía estar aislada de todas las demás según su ubicación en el GPA, pero como se observó en este cuadro de palabras lematizadas la descripción que se obtuvo fue salada, con huecos y con olor y sabor a vaca, muy relacionada con el grupo H, K y A. Igual ocurrió con la muestra D que no fue descrita en forma similar a otras muestras. Se puede esperar que, al ocurrir estas diferencias, los consumidores experimentados fueron capaces de discriminar entre 18 muestras, es decir, un gran número de muestras.

Es importante presentar este cuadro porque, para comparar con el DA de Fallas (2015) si bien es cierto se escogió el grupo de 12 panelistas (Grupo IV tercio) como grupo descriptor, hay que hacer notorio que a pesar de que el grupo de 37 tiene más personas no presenta descripciones de muestras muy diferentes o alejadas de este primero.

Adicionalmente en el Cuadro XVIII, que resume la descripción de las muestras realizada por 37 panelistas, pudo ocurrir que tanta cantidad de gente desviara la información, haciendo ruido o señalando atributos que no corresponden a las muestras indicadas, ya que si bien es cierto el

GPA como herramienta estadística permite que disminuyan las desviaciones cuando se hace evidente un consenso entre panelistas, si estos están muy desnivelados entre sí, esto podría no ocurrir, como se muestra el caso de las 15 personas consumidoras que no habían tenido exposición previa al análisis sensorial.

Con la Figura 8 y su complementaria la Figura 9 se genera el Cuadro XIX, en él se describen las 18 muestras por estos 15 panelistas inexpertos en análisis sensorial.

Cuadro XIX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial con 18 muestras, tomando en cuenta la cercanía entre cada muestra.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos identificados
H, K	Sabor salado, Dureza
I	Dureza, Sabor lácteo, Sabor dulce
C, B y F	Apariencia húmeda, Lácteo S, Apariencia cremoso, Sabor salado, Dureza
E, A	Dureza, Olor Amargo, Apariencia húmeda, Olor Lácteo, Apariencia Jabonoso
G, M y D	Sabor lácteo, Dureza, Apariencia cremoso
O y N	Textura cremosa, Sabor y olor Ácido, Apariencia húmeda, Olor lácteo
Q, L y P	Olor lácteo, Grumosidad, Textura granuloso
J, R	Color, Olor Ácido, Olor Lácteo, Dureza

Comparando estos resultados con el Cuadro XVIII, al conformar los grupos de muestras según su ubicación en el GPA, los quesos H, K y A obtuvieron las mismas características en su descripción mientras que en el Cuadro XIX este grupo de muestras conformado por su ubicación cercana en el GPA solo estuvo conformado por H y K lo que quiere decir que A se salió de las características que definieron a ese conjunto. A pesar de ello no hay atributos que se contradigan

entre sí para el grupo conformado por 37 panelistas entrenados en comparación con los 15 panelistas consumidores, es decir anteriormente H, K y A se describieron como muestras saladas, ácidas y con sabor y olor a vaca, mientras que en el Cuadro XIX, H y K se describen como muestras con sabor salado y dureza. Asimismo, J y R mantuvieron los mismos atributos en los dos cuadros, G, M y D; O y N; Q, L y P también coinciden en el entendido que “masudo” y pastoso, podrían significar lo mismo que granuloso y grumoso. La I de este cuadro en definitiva calza con el perfil del Cuadro XIX y las letras C, Q, N, B, I, E y F son quizá las muestras que quedan distintas en uno y otro cuadro, pero incluso se podría decir que la técnica se encarga de excluir los atributos que no se utilizan frecuentemente, como herbal y floral, los cuales cabe resaltar no concuerdan en la posición de ninguna letra.

En este sentido, se demostró que los resultados tanto en el Cuadro XVIII como en el Cuadro XIX son bastante consistentes, a pesar de ello, el involucrar a las personas del grupo de los 15 panelistas en el grupo de 37 solo iba generar más ruido por tal razón se tomó la decisión de separarlos de la división de subgrupos y su análisis.

5.2.2 Descripciones elegidas del PF para compararlas con los términos descriptores del AD.

A continuación, se presentan el Cuadro XX, del cual se obtuvo la mayor cantidad de atributos lematizados que coincidían con los términos utilizados por Fallas (2015) para describir las muestras de queso Turrialba y el Cuadro XXI, que fue escogido para obtener los atributos de las muestras de queso y poder describirlas con el fin de compararlas con el AD.

Cuadro XX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 18 panelistas (Grupo III mitades) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos identificados
K, H	Olor ácido, Olor a vaca, Textura húmeda, Dureza, Sabor salado
F	Olor a vaca, Sabor salado
D	Sabor lácteo, Olor lácteo, Textura cremosa, Textura elástica

Continuación de Cuadro XX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 18 panelistas (Grupo III mitades) con 18 muestras.

G, P, O	Color, Olor lácteo, Dureza, Grumosidad, Huecos, Apariencia cremosa, Sabor a vaca
N, B, I	Olor lácteo, Sabor dulce, Sabor lácteo
M, C, Q	Sabor rancio, Huecos, Sabor lácteo, Sabor salado, Olor ácido
A, L, E	Sabor salado, Sabor a vaca, Dureza, Hulosidad
J, R	Dureza, Hulosidad, Apariencia húmeda, Apariencia lisa, Color, Olor ácido

Cuadro XXI. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo IV tercios) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos identificados
J	Dureza, Hulosidad
L	Olor a vaca, Sabor a vaca, Hulosa
A, E, C, R	Olor lácteo, Sabor lácteo, Olor ácido, Olor a vaca, Sabor dulce
K, H	Dureza, Sabor salado, Sabor rancio, Apariencia húmeda
F, N	Olor lácteo, Sabor a crema, Sabor ácido, Sabor a vaca
G, D	Textura cremosa, Apariencia cremosa, Sabor lácteo, Olor lácteo, Dureza
O, P	Olor lácteo, Textura cremosa, Apariencia cremosa, Sabor lácteo
M, Q	Sabor ácido, Olor ácido, Textura cremosa, Sabor salado
B	Huecos, Sabor dulce, Sabor lácteo
I	Color

En el Cuadro XX, se puede observar que la muestra A en su descripción presenta las

características sabor salado, sabor a vaca, dureza y hulsosa, mientras que en el Cuadro XXI esta muestra se describe como, olor a vaca, sabor y olor lácteo, sabor dulce y olor ácido, que si bien es cierto no coincide exactamente una descripción con otra una de ellas no excluye la otra, sino por el contrario se complementan.

En cuanto a la muestra B, el Cuadro XX las palabras descriptoras incluyen olor y sabor lácteo, sabor dulce, olor ácido, sabor rancio, sabor salado y huecos, mientras que el Cuadro XXI incluye palabras que están dentro de esta descripción, huecos, sabor dulce y sabor lácteo los cuales están incluidos en la descripción anterior.

Con respecto a la muestra C en el Cuadro XX se describe con sabor rancio, huecos, sabor lácteo y salado (pero lematizando sin sal) y olor ácido, mientras que en el Cuadro XXI comparte palabras descriptoras con A, eso quiere decir que las descripciones de la muestra C pueden relacionarse con la muestra A.

En cuanto a la muestra D presenta en el Cuadro XX presenta textura elástica y cremosa, olor y sabor lácteo, mientras en Cuadro XXI tiene textura y apariencia cremosa, olor y sabor lácteo y dureza, atributos que coinciden bien entre ambos grupos.

La muestra E coincide con A en ambos cuadros por lo que en consecuencia tiene la misma descripción. Con respecto a la F se puede observar que sus descriptores se complementan tanto en el Cuadro XX como en el XXI, con olor y sabor a vaca, sabor salado, olor lácteo, sabor a crema y sabor ácido. Con respecto a la muestra G en el Cuadro XXI coincide con D, y además descriptores que coinciden en su mayoría con los presentados en el Cuadro XX, color, olor lácteo, dureza, grumosidad, huecos, apariencia cremosa, sabor a vaca. Con excepción de huecos y grumosidad, palabra que aparece únicamente en este cuadro y que es uno de los atributos que se mencionan en el AD de Fallas (2015), lo cual hace del Cuadro XX el más completo.

El grupo de muestras K y H por ubicación de grupo, coinciden en ambos cuadros y por ende tienen la misma descripción, en el Cuadro XX se mencionan, olor ácido, olor a vaca, textura húmeda, dureza, sabor salado, mientras que en el Cuadro XXI coinciden los atributos dureza, sabor salado, apariencia húmeda y adiciona sabor rancio.

Por otro lado, el queso numerado por la letra I, tiene sabor y olor dulce y a lácteo, también como se puede observar en el Cuadro XXI la palabra que lo describe es color. Con respecto a la J, ambos cuadros también coinciden bastante las palabras que más coinciden son dureza y hulosidad, luego de ahí se puede añadir olor y sabor a vaca y sabor salado.

Nuevamente, otras muestras también coinciden en grupo, esta vez son M y Q, en el Cuadro XX se describen como con olor ácido, olor a vaca, textura húmeda, dureza, sabor salado, y con el Cuadro XXI se puede comprobar que coinciden con sabor y olor ácido y sabor salado. La N puede describirse en el Cuadro XX como, olor y sabor lácteo, sabor dulce y en el Cuadro XXI difieren en sabor ácido.

En cuanto O y P como están dentro del mismo grupo la descripción es igual para ambas muestras, color, olor y sabor lácteo, dureza, grumosidad, huecos, textura y apariencia cremosa, sabor a vaca, y en ambos Cuadros la descripción se complementa.

Con respecto a R la última muestra, coincide entre cuadros únicamente con el atributo: olor ácido, los demás atributos suman información que podrían deberse a elementos que se complementan como, por ejemplo: olor y sabor lácteo.

Una vez descritas las muestras por medio del Perfil Flash, justificando y sabiendo que el grupo de 12 panelistas se puede equiparar con el de 18 e incluso que es aún mejor que tener 37 panelistas por el ruido que pueden hacer en la información, se vuelve necesario comparar lo aquí descrito con el Cuadro XXII, para consolidar las técnicas.

Cuadro XXII. Descriptores obtenidos por Fallas (2015) en el panel entrenado, por la técnica de Análisis Descriptivo genérico (AD) con la traducción en los códigos empleados para la realización del Perfil Flash (PF) utilizando Figura 34 (ver anexo G).

Códigos PF	Atributos
A, H, P	Poca Humedad visual, Humedad, Cremosidad, Jugosidad, S. Crema, O. Lácteo, poco Baboso
E, F	Muy moderada Elasticidad, Dureza en mano, Dureza en la boca, Grumosidad.
G	S. Crema, O. Lácteo, O. Dulce, S. Dulce
N, L	Poco intenso: S. Crema, O. Lácteo, O. Dulce, S. Dulce
D, J	Más intenso: S. Crema, O. Lácteo, O. Dulce, S. Dulce
M, O, R, K, I	Dureza en boca y mano, Hulosidad, S. Salado, Color Amarillo, O. Vaca, S. Rancio, S. ácido, O. Ácido, Huecos pequeños
C, Q	Elevada Humedad Visual, Humedad, Cremosidad, Jugosidad.
B	Mucho mayor elasticidad, Dureza en mano, Dureza en la boca, Grumosidad

En el Cuadro XXII, se pueden observar las descripciones obtenidas por grupos de muestras generados con el AD (Fallas, 2015) utilizando la codificación respectiva del análisis elaborado con la técnica de PF, por tal razón, en definitiva, los grupos de muestras formados por la herramienta de PCA (ver anexo D, Figura 34) son bastante distintos a los grupos de muestras formados en el GPA del cuarto grupo de los 12 panelistas (ver anexo D, Figura 27) es necesario comparar estos términos con el Cuadro XXI.

Con respecto a la muestra A, según el PF (Cuadro XXI) y los descriptores principales que este menciona con respecto al Cuadro XXII solo coincide olor lácteo en la descripción final. En cuanto a la muestra B, según PF (Cuadro XXI) no coincide ninguno de los atributos con AD (Cuadro XXII) como se puede observar.

La muestra C según PF es similar en descripción a la muestra A, pero en el AD la muestra C no coincide con la A, y tampoco ninguno de los atributos. En PF, la muestra C se describe como, olor a vaca, sabor y olor lácteo, sabor dulce y olor ácido, mientras que en AD se describe como, elevada humedad visual, humedad, cremosidad y jugosidad. A pesar de que las palabras lematizadas son distintas a las del AD, no se eliminan entre sí.

El PF de la muestra D señala, sabor y olor lácteo, textura y apariencia cremosa y dureza. En el Cuadro XXII se puede observar que es una muestra con sabor a crema más intenso también aparece el olor lácteo y sabor y olor dulce, es decir la descripción de la muestra D con PF si coincide con la de AD.

En cuanto a la muestra E, para PF tiene la misma descripción que A y C, sin embargo, el AD presenta descriptores totalmente distintos como, moderadamente elástico, dureza en mano y boca, y grumosidad, por lo que en este caso ambos análisis si difieren. En el AD la muestra F coincide con E, de igual forma tiene características similares en el caso del PF con la muestra E, y como el PF de E ni F no coincide con el AD de ambas muestras. La muestra G en PF (Cuadro XXI) presenta en su mayoría características similares a la muestra D, lo cual coincide con lo descrito en el Cuadro XXII, es importante destacar que, la dureza que se presenta como se pudo ver en la Figura 10, hace referencia a suavidad.

La muestra H en el PF (Cuadro XXI) presenta dureza, sabor salado, sabor rancio y apariencia húmeda, lo cual en cierta parte si coincide con el AD (Cuadro XXII) que señala que es una muestra de poca humedad visual, humedad, cremosidad, jugosidad, s. crema, o. lácteo y poco baboso.

Con respecto a la muestra I, en el Cuadro XXI solo se señala la característica color, sin embargo, en el Cuadro XXII solo el grupo de muestras que contiene la letra I presenta la característica de color amarillo, pero hacen falta varios atributos que si menciona el AD.

La muestra con el código J, en el PF (Cuadro XXI) la describen dureza y hulosidad, mientras que, en el AD (Cuadro XXII) aparecen atributos que podrían relacionarse directamente con estas palabras y que son propios del queso Turrialba.

En cuanto a la muestra K, el PF (Cuadro XXI) realizado presenta las mismas características que H, sin embargo, en el AD (Cuadro XXII) H y K no están en el mismo set de muestras a pesar de ello coincide con las palabras descriptoras que se presentan en este. Asimismo, estas palabras no coinciden con la descripción del PF.

La descripción de la muestra L por PF (Cuadro XXI) no coincide con el AD, lo cual podría deberse a un cambio en la materia prima, ocurrido entre el año 2015 y el 2019. En este punto es importante resaltar que la calidad sensorial de los quesos está determinada por los parámetros tecnológicos y las características iniciales de la materia prima (Bunchin *et al.* 1998). Por ende, uno de los factores que pudo haber influido en la no coincidencia de términos entre técnicas a pesar de que los procesos se han mantenido con el tiempo (ver anexo H, Cuadro XXIII) es el hecho de que el ganado de donde se obtuvo la leche para elaborar el queso pudo haber cambiado su alimentación o su origen, aspecto que puede estar ocurriendo no solo con esta muestra sino con todas aquellas donde no se encuentre coincidencia de términos.

Con respecto a la muestra M, en el PF (Cuadro XX) los términos que ahí se observan no tienen coincidencia con el AD, que la describe como una muestra con características distintas.

Por otro lado, la muestra N en el PF (Cuadro XX) coincide con la muestra F pero en el AD (Cuadro XXI) coincide con la muestra L, sin embargo, la descripción de la muestra N si es muy similar con la técnica de PF como con la técnica AD.

La muestra O y la P se describen como iguales según PF (Cuadro XXI), donde mencionan que ambas tienen olor y sabor lácteo y apariencia y textura cremosa. Sin embargo, con respecto al AD la muestra O se describe como: dureza en boca y mano, hulosidad, s. salado, color amarillo, olor vaca, sabor rancio, sabor ácido, olor ácido, huecos pequeños siendo igual a la M, K, I y R mientras la P tiene características similares a la A y la H.

Pasa la misma situación con la muestra Q, quien tiene la misma descripción que la muestra M en el PF (Cuadro XXI) pero es igual a la muestra C en el AD (Cuadro XXII), en este sentido,

es difícil de consolidar una comparación entre ambos métodos ya que se entrecruzan las descripciones de las muestras y al final, por ejemplo, Q, M y C deberían tener la misma descripción, pero pasa el efecto contrario.

Finalmente, con respecto a la muestra R que según PF debería ser igual a la muestra A, E y C, para efectos del AD debería ser igual a la muestra M, O, K e I y como se logra observar en el Cuadro XXII las palabras que describen la muestra entre una técnica y otra son bastante opuestas.

En resumen, las muestras B, C, E, F, K, L, M, O, P y Q no tienen coincidencia entre la descripción del PF y AD, la muestra A coincide solo en un atributo, y los quesos D, G, H, I, J y N coinciden en dos o más términos. De esto se podría decir que es ideal que no pase tanto tiempo entre la recolección de muestras que se van a utilizar entre una técnica u otra, para procurar que las muestras recolectadas sean más similares en cuanto a proceso y materias primas. Como ya es sabido, una gran diferencia entre el AD y los métodos sensoriales rápidos como el PF es el tiempo de formación, es decir, a mayor entrenamiento del panel sensorial descriptivo se obtienen resultados más detallados, precisos, reproducibles y estables. Más del 50% de las muestras no fueron descritas en forma similar por el PF y el AD.

5.3 Descripciones elaboradas en el Concurso Nacional de Quesos y Perfil Flash

A continuación, en el Cuadro XXIII se resumen cinco descripciones de queso Turrialba, elaboradas por participantes del Concurso Nacional de Quesos.

Cuadro XXIII. Comparación de las descripciones realizadas por cinco productores que han tenido participación en el Concurso Nacional de Quesos.

Productores	Aspecto Exterior	Aspecto Interior	Olor	Sabor	Consistencia
1	Forma cuadrada, superficie lisa brillante, color blanco amarillento	Color blanco amarillento, sin huecos	Leche, podría ser ligeramente ácido, intensidad baja	Láctico, baja intensidad.	Dureza baja

Continuación de Cuadro XXIII. Comparación de las descripciones realizadas por cinco productores que han tenido participación en el Concurso Nacional de Quesos.

2	Forma cuadrada, superficie lisa, color blanco crema	Color blanco crema, huecos redondos y ovalados pequeños, tamaño de huecos 1 mm, distribuidos por todo el interior de manera pareja. No hay cavidades. 3-5 huecos por cm ²	Láctico fresco a leche fresca, intensidad suave	Lechoso dulce. Intensidad suave.	Blando con elasticidad, sólida suave
3	Cúbica o rectangular, superficie cerrada, con ligeras grietas y huecos, mecánicos distribuidos de manera irregular, húmedo, crema a blanco hueso, uniforme.	Crema a blanco hueso, uniforme, huecos mecánicos, del tamaño de un grano de arroz, distribuidos regularmente por todo el queso, pocos huecos	Leche de vaca, fresca. Aroma intenso, agradable.	A leche de vaca, fresco-húmedo. Ligeramente salado, fresco.	Blando, cremoso. Pasta homogénea, húmeda (con suero).

Continuación de Cuadro XXIII. Comparación de las descripciones realizadas por cinco productores que han tenido participación en el Concurso Nacional de Quesos.

4	Cuadrada, rectangular o cilíndrica Pasta de mayor consistencia, menos tierna por el uso de leche integra. Crema a amarillo cremoso, en algunos casos un amarillo más intenso dependiendo de la raza lechera dominante empleada en su fabricación.	Crema a amarillo cremoso, en algunos casos un amarillo más intenso dependiendo de la raza lechera dominante empleada en su fabricación. Huecos mecánicos, tamaño de un grano de arroz, desigualmente repartidos, pocos, irregulares	De aroma suave, con recuerdo a la leche de procedencia. Salado suave	Sabor agradable y liviano lácteo	Blanda, ligeramente cremosa, ligeramente compacta, pasta de mayor consistencia, menos tierna por el uso de leche integra.
5	Cilíndrico, humedad sin capa viscosa, crema a amarillo cremoso.	Crema a amarillo cremoso, huecos mecánicos, tamaño de un grano de arroz, distribución irregular, pocos huecos.	Leche con una leve acidez limpia, intensidad suave	Leche con una leve acidez limpia, intensidad suave/leve	Suave, fino en textura, no se sienten partículas en la boca, homogénea pero aún sale suero.

Con respecto al Cuadro XXIII, la primera observación es que los productores hicieron la evaluación con sus quesos final sin trocearlos, los panelistas del PF elaboraron sus descripciones con trozos cúbicos por tal razón de ninguna manera podrían saber si la forma del queso era cilíndrica, cúbica u otra. Por tanto, los métodos descriptivos no son equiparables y si pudieran ser complementarios.

Aclarando este punto, al observar la Figura 10, se puede notar que los colores descritos en la misma también se mencionan en el análisis de PF, así como el olor o aroma.

Por otra parte, la técnica de PF evita usar descriptores hedónicos como si lo permite la técnica actual que se utiliza en el concurso nacional. Al analizar la descripción de sabor del productor 4, se evidencia que abarca los mismos términos no hedónicos que se utilizan en el Cuadro XXIII. Asimismo, con respecto a la descripción de apariencia y/o textura del queso la técnica de PF también cubre a cabalidad este atributo.

Ahora bien, entre las limitaciones del PF se encuentran principalmente el tiempo que debe dedicar el analista a obtener resultados, sin embargo, podría disminuirse si se disminuye el número de panelistas como ya se demostró en esta investigación. En el Cuadro XXIV se muestra como la información sin lematizar puede obtenerse información más específica de cada muestra.

Cuadro XXIV. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo IV tercio) con 18 muestras sin lematización.

Muestras por código	Descripción por atributos identificados
P, G, D	Cremoso T y A, Lácteo S y O, Suave T
O	Crema O, Cremoso T y A, Queso S, Regular A, Suavidad T
B	Huecos A, Dulce S, Queso S, Suero S
M, Q	Ácido Residual S, Amargo S, Suero O, Boronoso T, Grumoso T
F, N	Blanco, Leche O, Cremoso S, Ácido S
I	Amarillo
A, E, R, C	Duro T, Firmeza T, Natilla O, Dulce de Leche S, Mantequilla O, Añejo O, Queso Maduro O, Lácteo O, Almidón S, Leche S
L	Boñiga O, Vaca S, Mantequilla S, Huloso T
J	Dureza T, Firmeza T, Chicloso T
K, H	Firmeza T, Dureza T, Masticabilidad T, Leche Agria S, Compacto A, Seco A, Seca T, Ácido O

En el Cuadro XXIV, se pueden observar términos similares al cuadro XXI, ya que este es un ejemplo del GPA analizado sin lematizar, es decir con las palabras tal cual las pusieron los

panelistas y aparecen atributos similares a los mencionados por los productores al realizar sus descripciones.

También, existe la posibilidad de utilizar la técnica de PF, si se elabora para cada tipo de queso participante en el Concurso Nacional de Quesos, a partir de esta técnica una rueda como la de la Figura 10 y se le brinda como apoyo a los productores para que la utilicen como guía para hacer sus descripciones. Sin embargo, como ya se dijo es indispensable que las muestras utilizadas por los productores para ser evaluadas sean directamente comparables con las que se serían empleadas al realizar la técnica de PF.

Otros aspectos para tomar en cuenta son la producción de términos que, si genero el Perfil Flash realizado, los cuales se podrían emplear como herramienta para que los productores realicen sus descripciones, siempre resaltando el hecho de que no se podría sustituir la técnica por completo.

6. CONCLUSIONES

- El Perfil Flash no es equivalente al análisis descriptivo tradicional ya que el uso de tantas muestras genera mucho ruido en la evaluación que hace el juez y se asignan atributos diferentes a las muestras que se hizo en el Análisis Descriptivo genérico.
- El número de panelistas que se pueden utilizar para hacer una descripción con PF pueden ser 12 personas, solamente si las mismas tienen experiencia previa en análisis sensorial, aunque dicha experiencia no sea en el producto específico que se va a evaluar, siempre y cuando sean consumidores del mismo
- Usar una cantidad elevada de panelistas y muestras debe evitarse para lograr leer el GPA con mayor facilidad y de esta forma garantizar la veracidad del método PF.
- Las diferencias en las descripciones entre un grupo de consumidores inexpertos y los más experimentados fue similar, con la desventaja que la descripción de las distintas muestras de quesos no coinciden entre ellos.
- Los términos generados en el PF son similares a los términos que se habían obtenido en el Análisis Descriptivo genérico (Fallas, 2015), aunque no coincidieron con las mismas muestras.
- La rueda de lematización se podría utilizar como complemento para que los productores del Concurso Nacional de Quesos puedan generar sus descripciones, sin embargo, el PF es un método con un análisis de datos tan complejo como lo sería la preparación de panelistas para realizar un Análisis Descriptivo genérico por lo que no se recomienda como técnica de descripción para ser utilizada por los productores del concurso.

7. RECOMENDACIONES

- Un entrenamiento adicional al panel de Perfil Flash podría reducir la diferencia en los resultados obtenidos por el AD y los métodos sensoriales rápidos.
- Evitar que pase un período tan extenso de tiempo si se quiere hacer una comparación entre un método tradicional y método rápido, con el fin de conservar la homogeneidad de las muestras, preferiblemente hacer una comparación simultánea.
- La elaboración de una rueda de lematización es exclusiva para cada producto relacionado con ella, por lo que para los quesos del concurso nacional es recomendable realizar esta herramienta para cada subgrupo de queso.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERT, A., VARELA, P., SALVADOR, A., HOUGH, G., & FISZMAN, S. 2011. Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture. Application of QDA, flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training. *Food Quality and Preference*, 22: 463–473.
- ARES, J. 2017. Para disfrutar los quesos con los 5 sentidos. *Revista 'Industrias Lácteas Españolas (ILE)*. Madrid. 39: 30-46.
- BALLAY, S., LOESCHER, E., & GAZANO, G. 2015. Projective Flash Profile from experts to consumers: a way to reveal fragrance language. *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods: Applications in New Product Development and Consumer Research*. Woodhead Publishing Limited.
- BATTRO, P. 2010. Quesos artesanales: historia, descripción, elaboración. Buenos Aires, Albatros.
- BLANCO, M. & GRANADOS, L. 2007. Queso Turrialba. Consultoría realizada para la FAO y el IICA en el marco del estudio conjunto sobre los productos de calidad vinculada al origen. Costa Rica.
- BREDIE, W. L. P., LIU, J., DEHLHOLM, C., & HEYMANN, H. 2018. Flash Profile Method. 513–533.
- BROWN, J.A., FOEGEDING, E.A., DAUBERT, C.R., DRAKE, M.A. & GUMPERTZ, M. 2003. Relationships Among Rheological and Sensorial Properties of Young Cheeses. *Journal of Dairy Science*. 86: 3054-3067.
- BUNCHIN, S., DELAGUE, V., DUBOZ, J., BERDAGUE, L., BEUVIER, E., POCHET, S. & GRAPPIN, R. 1998. Influence of Pasteurization and Fat Composition of Milk on the Volatile Compounds and Flavor Characteristics of Semi-hard Cheese. *Journal of Dairy Science*. 81(12):3097-3107.
- CAMPO, E., BALLESTER, J., LANGLOIS, J., DACREMONT, C., & VALENTIN, D. 2010. Comparison of conventional descriptive analysis and a citation frequency-based descriptive method for odor profiling: An application to Burgundy Pinot noir wines. *Food Quality and Preference*, 21: 44–55.
- CHACÓN, L. 2019. Evaluación de las condiciones actuales de procesamiento y la eficacia de la etapa de salado en queso Bagaces producido de forma artesanal, para el establecimiento de recomendaciones técnicas transferibles al sector productivo mediante una capacitación.

Universidad de Costa Rica. San José

- CHAMBERS, D., ALLISON, A. & CHAMBERS, E. 2004. Training effects on performance. *Journal of Sensory Studies*. 19(02). 486–499.
- CHAMORRO, M. & LOSADA, M. 2004. Análisis sensorial de los quesos. Mundiprensa, Madrid.
- CODEX. 2013. Norma General Del Codex Para El Queso. STAN 283-1978
- CORDERO-BUESO, G. 2013. Aplicación del análisis sensorial de los alimentos en la cocina y en la industria alimentaria. Universidad Pablo de Olavide, Cursos de Verano. 95.
- CORTÉS, M. 2018. Comunicación personal. Universidad de Costa Rica
- COSTELL, E. 2002. A comparison of sensory methods in quality control. *Food Quality and Preference*. 13(6): 341–353.
- CUBERO, E. 2021. Comunicación personal. Universidad de Costa Rica
- DAIROU, V. & SIEFFERMANN, M. 2002. A Comparison of 14 Jams Characterized by Conventional Profile and a Quick Original Method, the Flash Profile, 67.
- DE CÁSSIA DOS SANTOS NAVARRO DA SILVA, R., RODRIGUES, V., ALVES, A., DA SILVA, L., GOMIDE, A., & MINIM, L. 2012. Optimized Descriptive Profile: A rapid methodology for sensory description, 24: 190–200.
- DEHLHOLM, C., BROCKHOFF, P., MEINERT, L., AASLYNG, M., & BREDIE, W. 2012. Rapid descriptive sensory methods – Comparison of Free Multiple Sorting, Partial Napping, Napping, Flash Profiling, and conventional profiling. *Food Quality and Preference*, 26: 267–277.
- DELARUE, J. & SIEFFERMANN, J. 2004. Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*. 15: 383–392.
- DELARUE, J. 2015. Flash Profile, its evolution and uses in sensory and consumer science. *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods: Applications in New Product Development and Consumer Research*. Woodhead Publishing Limited.
- DÍAZ, C. 2004. Caracterización de la agroindustria láctea en Turrialba, Costa Rica. *Revista de Agricultura Tropical*. Alajuela. 34: 27–39.
- DOS SANTOS, D., LOBO, J., ARAÚJO, L., DELIZA, R. & MARCELLINI, P. 2015. Perfil livre, aceitação e intenção de compra na avaliação de diferentes formulações de biscoitos. *Ciencia e Agrotecnologia*, 39: 613–623.

- ELOSUA, P. 2009. ¿Existe vida más allá del SPSS? Descubre R. *Psicothema*, 21, 652-655.
- ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. 2009. La oportunidad del software libre: capacidades, derechos e innovación. Escuela de negocios. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. España
- FALLAS, P. 2015. Caracterización sensorial del queso típico Turrialba fresco con sello de denominación de origen. Universidad de Costa Rica. San José
- FORME. (info@progettoforme.eu). 2019. World Cheese Awards. Bergamo. INTERNET. <https://www.progettoforme.eu/en/world-cheese-awards>. Consultado el 23 de diciembre de 2020.
- GARCIA, B., MARTINEZ, S., SANCHEZ, J. 2009. Modelización de los factores más importantes que caracterizan un sitio en la red. Departamento de Métodos Cualitativos e Informáticos. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena
- GARCÍA, M. 2014. Análisis sensorial de alimentos. *PÄDI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 2:3.
- GNU. 2011. ¿Qué es el software libre?. Free Software Foundation. INTERNET. <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>. Consultado el 03 de febrero de 2021.
- GOÑI, S. 2020. Comunicación personal. Universidad de Costa Rica
- GOWER, J. 1975. Generalized procrustes analysis, *Psychometrika*, 40:33–51.
- HEYMANN, H., KING, E., HOPFER, H. 2014. En: Varela, P. & Ares, G. (eds) *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. Boca Raton: CRC Press. 157–174.
- HEYMANN, H., MACHADO, B., TORRI, L. & ROBINSON, A. L. 2012. How many judges should one use for sensory descriptive analysis? *Journal of Sensory Studies*, 27(2), 111–122.
- HUSSON, F., LE DIEN, S. & PAGÈS, J. 2001. Which value can be granted to sensory profiles given by consumers? *Methodology and results. Food Quality and Preference*, 12, 291–296.
- KEMP, S. HORT, J. & HOLLOWOOD, T. 2018. *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation A series of books on selected topics in the field of Sensory Evaluation*.
- KIM, K. & O'MAHONY, M. 1998. A New Approach To Category Scales Of Intensity I: Traditional Versus Rank-Rating. *Journal of Sensory Studies*, 13 (3), 241-249.
- LAWLESS, H., HEYMANN, H. 2010. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Springer Publicaciones. New York.
- LEÓN, J., NÚÑEZ, J., DOMÍNGUEZ, E. & MARTÍN-ALBO, J. 2013. Motivación intrínseca,

- autoconcepto físico y satisfacción con la vida en practicantes de ejercicio físico: Análisis de un modelo de ecuaciones estructurales en el entorno de programación R. *Revista Iberoamericana de Psicología Del Ejercicio y El Deporte*. 8(1). 39–53.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. s.f. Caracterización Agrocadena de Leche, Región Central Oriental. Costa Rica. INTERNET. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-10747.pdf>. Consultado el 03 de enero de 2021.
- MAYORGA, R. 1992. Aspectos de La Elaboración de Queso Blanco En Costa Rica. Reviteca.
- MEILGAARD, M., CARR, T. & VANCE, G. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press. Boca Ratón. 4
- MEILGAARD, M., CIVILLE, G. & CARR, B. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3eraed. CRC Press. Londres.
- MEYNEERS, M., KUNERT, J. & QANNARI, E. 2000. Comparing Generalized Procrustes Analysis and Statis. *Food Quality and Preference*. 11: 77–83.
- MICHON, C. & MCDONNELL, E. 2008. Validation of a degree of difference (DOD) cut-off point using cross-cultural insight for quality purposes. *Food Quality and Preference*. 19(8). 727–733.
- MOSKOWITZ, H. & KRIEGER, B. 1992. What sensory characteristics drive product quality? An assessment of individual differences. *Journal of Sensory Studies*, 8, 271–282.
- MOSKOWITZ, H. & KRIEGER, B. 1995. The contribution of sensory liking to overall liking: An analysis of six food categories. *Food Quality and Preference*. 6. 83–90.
- MOSKOWITZ, H. 1996. Experts versus consumers: A comparison. *Journal of Sensory Studies*. 11. 19–37.
- MOUSSAOUI, K., & VARELA, P. 2010. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference*, 21(8), 1088–1099.
- MURRAY, J., DELAHUNTY, C. & BAXTER, I. 2001. *Descriptive sensory analysis: Past, present, and future*. Food Research International. Elsevier Ltd.
- NAES, T. & RISVIK, E. 1996. *Multivariate Analysis of Data in Sensory Science*. Elsevier Science. 16. 348
- O'MAHONY, M. & ROUSSEAU, B. 2003. Discrimination testing: A few ideas, old and new.
- OLIVAS-GASTÉLUM, R., GASTÉLUM-FRANCO, M. & NEVÁREZ-MOORILLÓN, G. 2020.

- Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos: Difference tests in the sensorial analysis of food. *TECNOCENCIA Chihuahua*. 3(1).
- PELTIER, C., MAMMASSE, N., CORDELLE, S., SCHLICH, P. 2011. Do we need replications in sensory profiling?. *Elsevier*. 63: 129-134.
- PIZA, L. 2017. Desarrollo del perfil sensorial del licor de cacao elaborado a base de cacao producido en la zona Huetar Atlantica y Huetar Norte. Universidad de Costa Rica. San José.
- ROHM, H., THAMKE, I. & DU, K. 2009. *LWT - Food Science and Technology* Sensory description of dark chocolates by consumers, 42: 534–539.
- ROWN, J.A., FOEGEDING, E.A., DAUBERT, C.R., DRAKE, M.A. & GUMPERTZ, M. 2003. Relationships Among Rheological and Sensorial Properties of Young Cheeses. *Journal of Dairy Science*. 86: 3054-3067.
- SÁENZ, M., ALEGRE, Y., DE LA FUENTE, A., FERREIRA, V., GARCÍA, D., EIZAGUIRRE, S., RAZQUIN, I. & HERNÁNDEZ, P. 2016. Rapid sensory-directed methodology for the selection of high-quality aroma wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(12), 4250–4262.
- STONE, H. & SIDEL, J. 2004. *Sensory Evaluation Practices*. 3 ed. Elsevier Academic Press. US.A. 3:1-374
- TAREA, S., CUVELIER, G., & SIEFFERMANN, J. 2007. Sensory evaluation of the texture of 49 commercial apple and pear purees. *Journal of Food Quality*. 30: 1121–1131.
- TÁRREGA, A. & TARANCÓN, P. 2014. Free-choice profiling combined with repertory grid methods. En: Varela, P. & Ares, G. (eds) *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. Boca Raton: CRC Press. 157–174.
- TEILLET, E., SCHLICH, P., URBANO, C., CORDELLE, S. & GUICHARD, E. 2010. Sensory methodologies and the taste of water. *Food Quality and Preference*. 21. 967–976.
- VALENTIN, D., CHOLLET, S., LELIEVRE, M & ABDI, H. 2012. Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. *International Journal Food Science and Technology*.
- VAN, B., BRUUN, P., HYLDING, G. 2018. The importance of liking of appearance, -odour, -taste and -texture in the evaluation or overall liking. A comparison with the evaluation of sensory satisfaction. *ScienceDirect*. Dinamarca. 71: 228-232.
- VARELA, P. & ARES, G. 2014. *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer*

- Profiling. Crc Press. Taylos and Francis Group. London, New York.
- VARELA, P., & ARES, G. 2012. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48: 893–908.
- VÍQUEZ, D. & ELLNER, R. 2015. Primer Concurso Nacional de Quesos. *Revista Oficial de la Cámara Nacional de Productores de Leche*. 3: 32-34
- WATTS B., YLIMAKI G., JEFFERT L., ELÍAS L. 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Departamento de Alimentos y Nutrición de la Universidad de Manitoba y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). 1: 84.
- WILLIAMS, A. & ARNOLD, G. 1985. A comparison of the aromas of 6 coffees characterized by conventional profiling, free-choice profiling, and similarity methods, *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 36: 204–214.
- WORCH, T., LÊ, S., & PUNTER, P. 2010. How reliable are the consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. *Food Quality and Preference*, 21: 309–318.

9. ANEXOS

Anexo A. Programación en R utilizando los paquetes SensoMine R, xlsx, FactoMine R, readxl y ggplot2 para generar el GPA y sus gráficas afines.

```
#####Instalar paquetes#####
```

```
if (!require(SensoMineR)) install.packages('SensoMineR')
if (!require(xlsx)) install.packages('xlsx')
if (!require(FactoMineR)) install.packages('FactoMineR')
if (!require(readxl)) install.packages('readxl')
if (!require(ggplot2)) install.packages('ggplot2')
```

```
#####Activar librerías#####
```

```
library(SensoMineR)
library(FactoMineR)
library(xlsx)
library(readxl)
library(ggplot2)
```

```
#####Cargar DataSet#####
```

```
DataSet<-read_excel("C:/Users/andya/Desktop/Archivos R tesis/Grupo 1/Grupo1.xlsx", sheet =
"Set")
DataSet[,2:121]<-sapply(DataSet[2:121], as.numeric)
DataSet2<-DataSet[,-1]
row.names(DataSet2)<-DataSet$IDCheese
vector<-read_excel("C:/Users/andya/Desktop/Archivos R tesis/Grupo 1/Grupo1.xlsx", sheet =
"Vector")
barras<-read_excel("C:/Users/andya/Desktop/Archivos R tesis/Grupo 1/Grupo1.xlsx", sheet =
"Bar")
```

```
#####Análisis de datos#####
```

```
ggplot(data=barras, aes(fill=Variable, x=Analista, y=Contador))+
  geom_bar(position = "stack", stat = "identity")+
  theme_bw()
```

```
pca<-PCA(DataSet2, ncp = 2, graph = TRUE)
```

```
variab<-as.data.frame(pca$var$coord)
indiv<-as.data.frame(pca$ind$coord)
```

```
names_v<-row.names(variab)
rownames(variab)<-NULL
variab2<-cbind(names_v,variab)
```

```
names_i<-row.names(indiv)
rownames(indiv)<-NULL
indiv2<-cbind(names_i,indiv)
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_point()+
  geom_text(aes(label=names_v))+
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+
  theme_classic()+
  coord_cartesian(xlim = c(0, 1), ylim = c(0, 1))
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_point()+
  geom_text(aes(label=names_v))+
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+
  theme_classic()+
  coord_cartesian(xlim = c(0, 1), ylim = c(0, -1))
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_point()+
  geom_text(aes(label=names_v))+
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+
  theme_classic()+
  coord_cartesian(xlim = c(0, -1), ylim = c(0, 1))
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_point()+
  geom_text(aes(label=names_v))+
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+
  theme_classic()+
  coord_cartesian(xlim = c(0, -1), ylim = c(0, -1))
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_point()+
  geom_text(aes(label=names_v))+
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+
  theme_classic()+
```

```
coord_cartesian(xlim = c(0, -10), ylim = c(0, -10))
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+  
  geom_point()+  
  geom_text(aes(label=names_v))+  
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+  
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+  
  theme_classic()+  
  coord_cartesian(xlim = c(0, 10), ylim = c(0, -10))
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+  
  geom_point()+  
  geom_text(aes(label=names_v))+  
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+  
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+  
  theme_classic()+  
  coord_cartesian(xlim = c(0, -10), ylim = c(0, 10))
```

```
ggplot(data=variab2, aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+  
  geom_point()+  
  geom_text(aes(label=names_v))+  
  geom_point(data=indiv2,aes(x=Dim.1,y=Dim.2))+  
  geom_text(data=indiv2,aes(label=names_i))+  
  theme_classic()+  
  coord_cartesian(xlim = c(0, 10), ylim = c(0, 10))
```

```
res.gpa<-GPA(DataSet2,group = vector$Cantidad,name.group = vector$Variable)  
res.gpa$ANOVA  
res.gpa$correlations
```

```
res.fcp<-fcp(DataSet2,group = vector$Cantidad,name.group = vector$Variable)
```

Nota importante; En Amarillo se refleja lo que se debe modificar para correr el análisis en R.

Anexo B. Fotografías del proceso de panel.



Anexo C. Herramientas utilizadas en físico para llevar a cabo el Perfil Flash utilizadas por un panelista.

Fecha: 4/11/19
 Nombre: [Redacted]

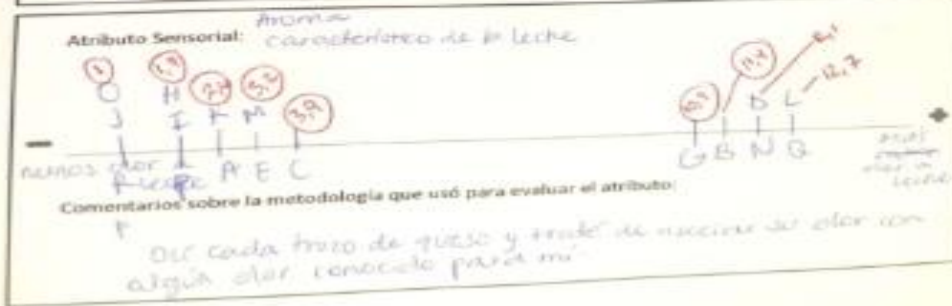
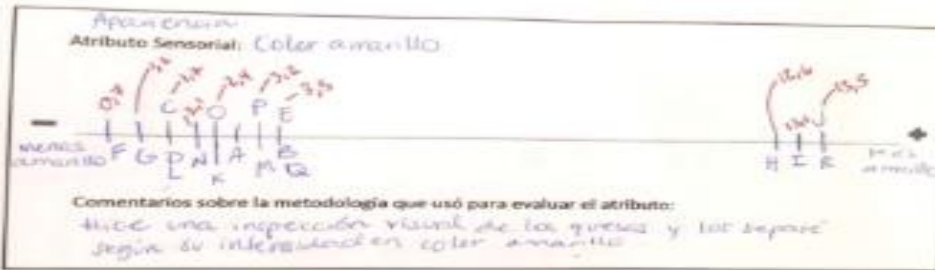
Por favor anote la lista de descriptores seleccionada para los grupos, junto con la descripción.

Descriptor	Definición
Apariencia	<ul style="list-style-type: none"> * Color amarillo: las muestras H, I, J y K tienen un color amarillo similar entre sí que es más intenso que el color amarillo de las muestras A, C, D, E, F, G, L, M, N, O, P y Q. * Presencia de poros: los quesos G, K, J, D, P y N son más porosos que A, B, C, D, E, F, H, I, L, M, S, R y S. De estas últimas A, S y D tienen pocos y las demás casi no tienen.
Aroma u olor	<ul style="list-style-type: none"> * característico de la leche: las muestras C, B, A, D, E, M, Q, L, J, G, N y P tienen olor característico a leche en diferente intensidad. * olor ácido/champignon: las muestras R, H, O, K y J tienen un olor similar a champignon. Tiene nota como a queso ácido en emparejamiento el olor a leche.
Sabor	<ul style="list-style-type: none"> + Salado: los quesos A, F, E, L, G, K tienen un sabor salado predominante. + A leche: los quesos B, C, D, M, N, I, O, Q, P, J y R tienen un sabor menos salado y más simple a leche.
Textura o sensación bucal	<ul style="list-style-type: none"> * Firme: los quesos B, H, J, L, S, N y K tienen una textura firme. * Firme (sensación bucal) + Suave: los quesos M, C, D, G, O, R y P tienen textura suave. + Boronasa: los quesos I, A, F y B tienen textura más suave, pero se sienten boronasa.

Nombre: _____

Producto: Queso Turrillita

Trace una línea vertical colocando cada una de las muestras (su letra correspondiente) en el atributo que escogió para ser evaluado.



Anexo D. GPAs generados por XLSTAT para analizar los datos recopilados con la técnica de Perfil Flash.

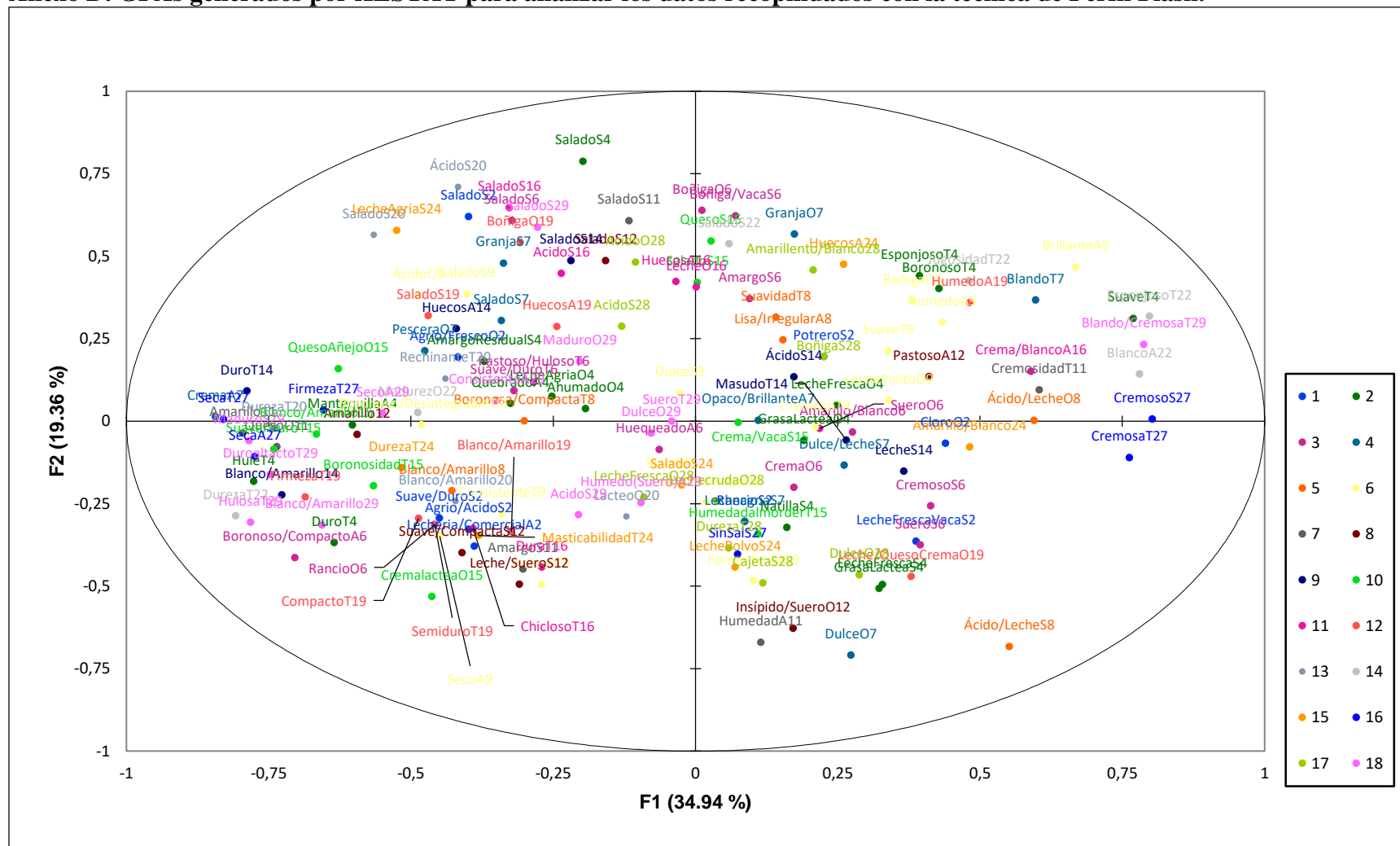


Figura 12. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo I mitades).

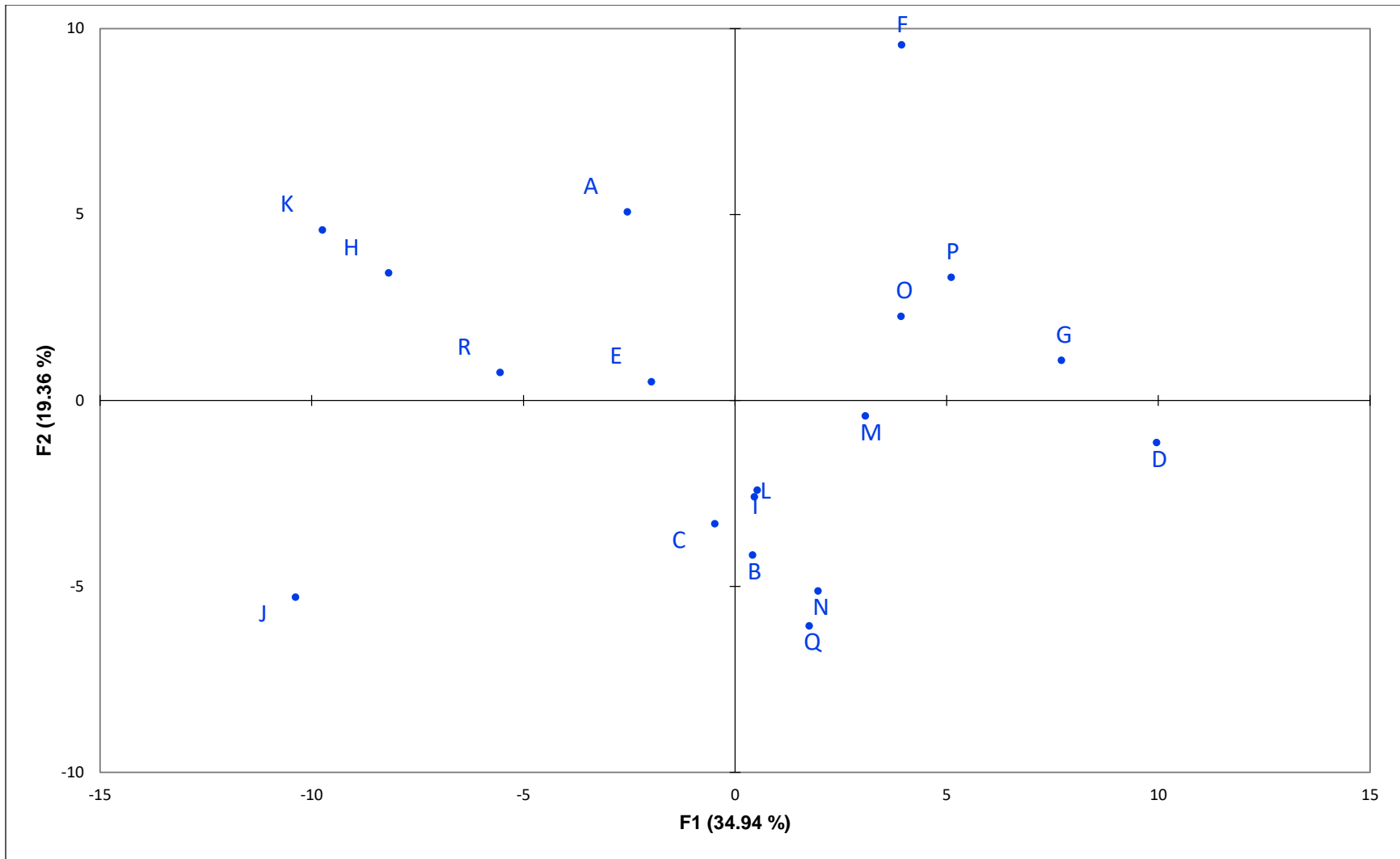


Figura 13. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo I mitades).

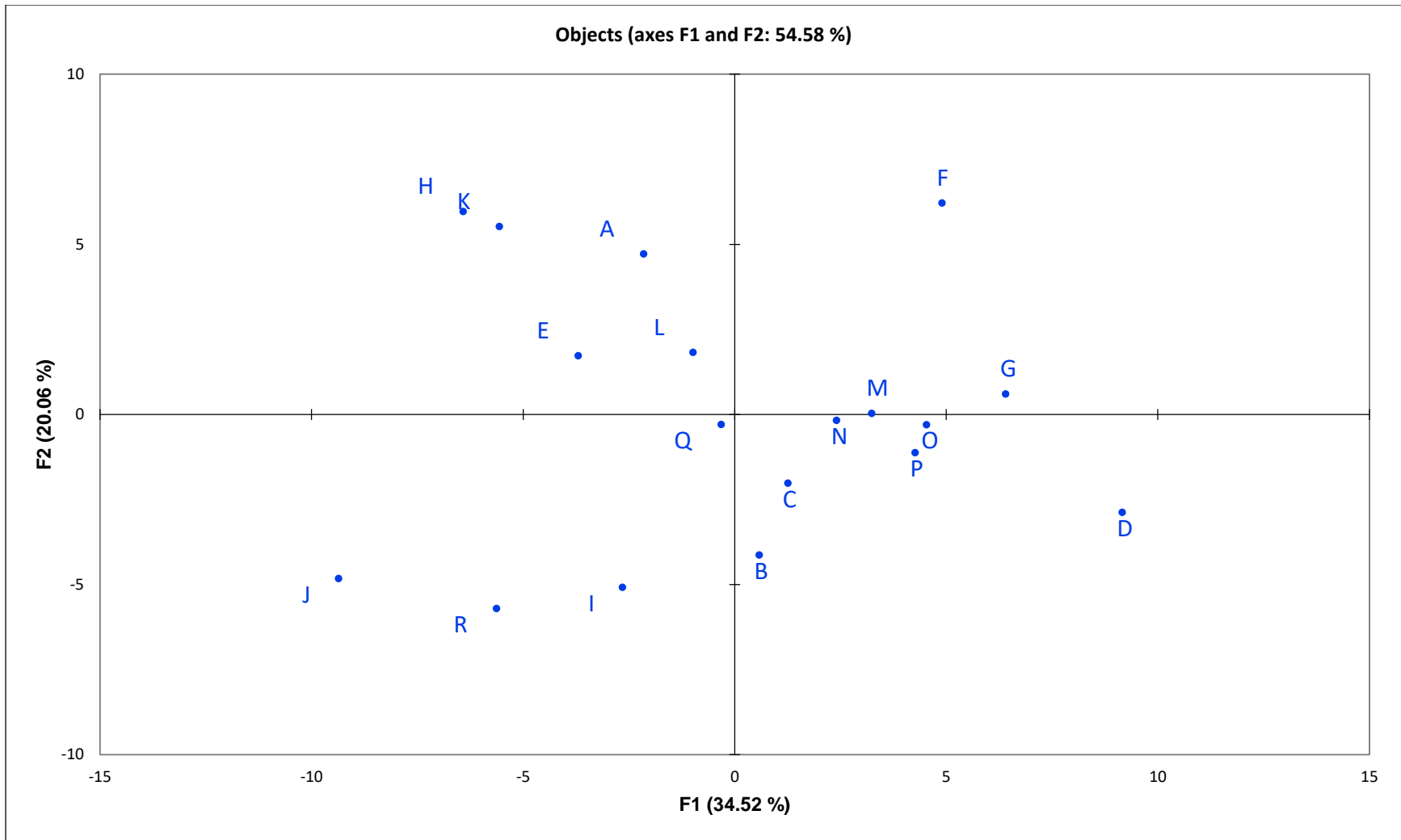


Figura 15. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo II mitades).

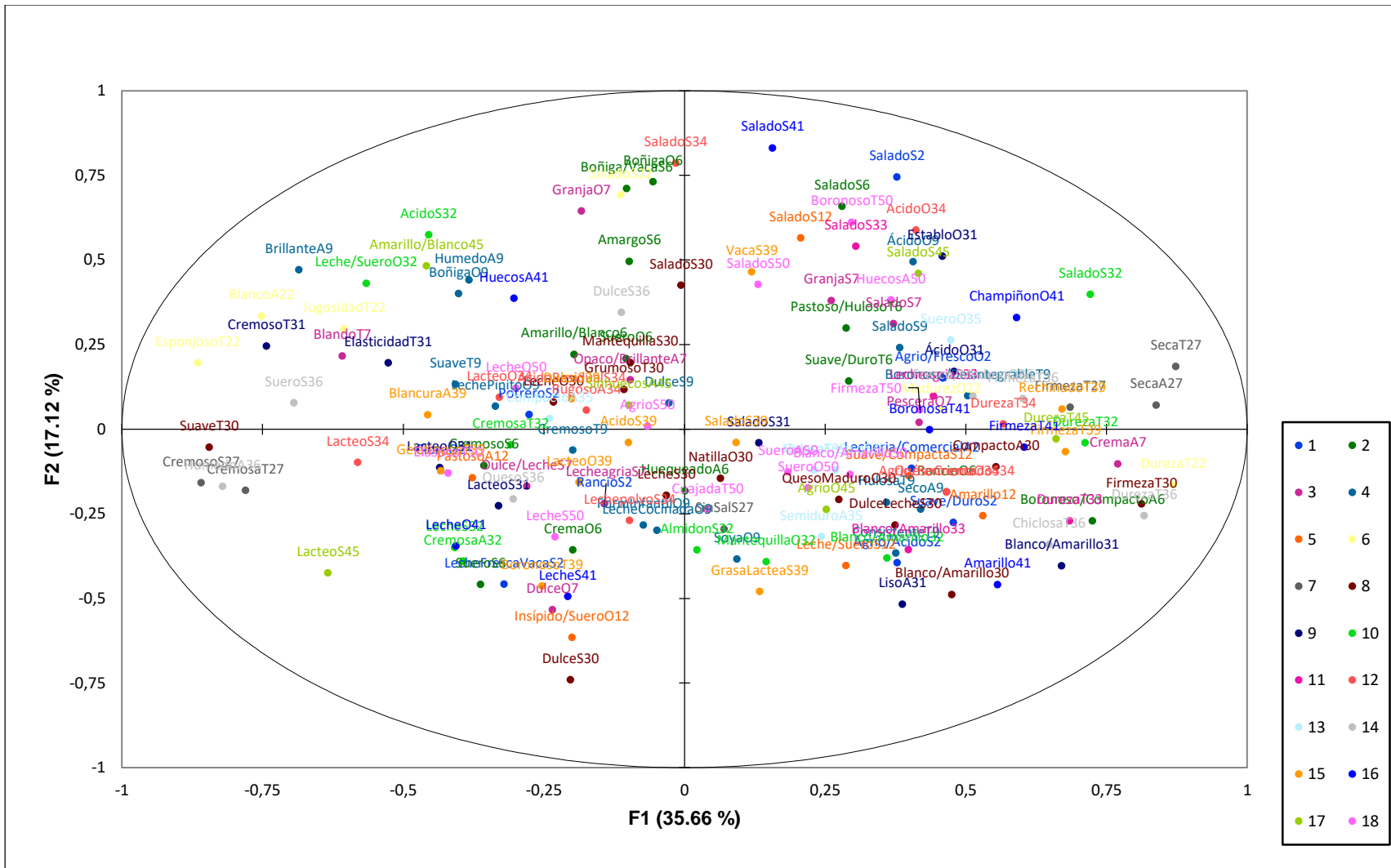


Figura 16. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 18 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo III mitades).

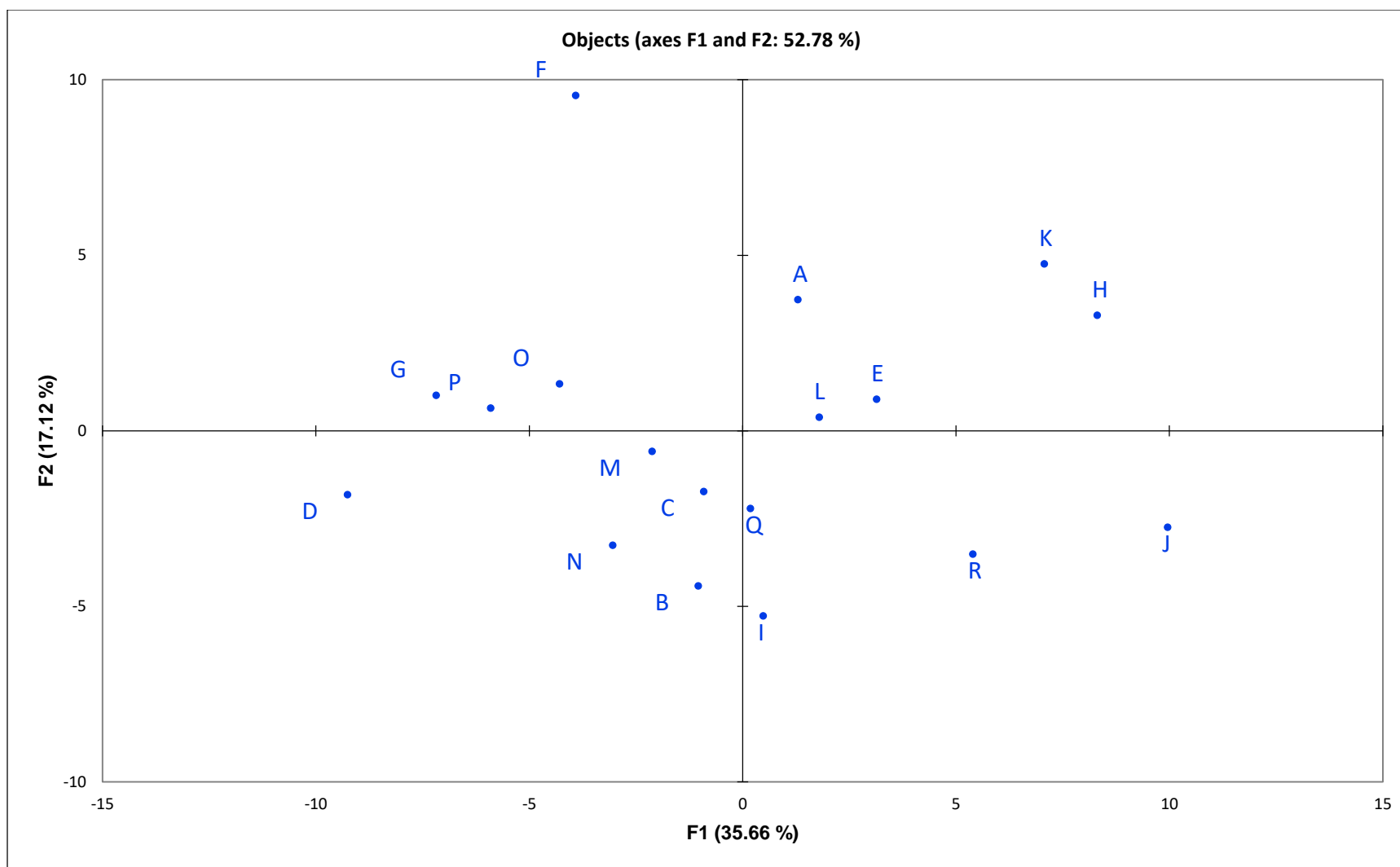


Figura 17. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras *ubicadas* en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo III mitades).

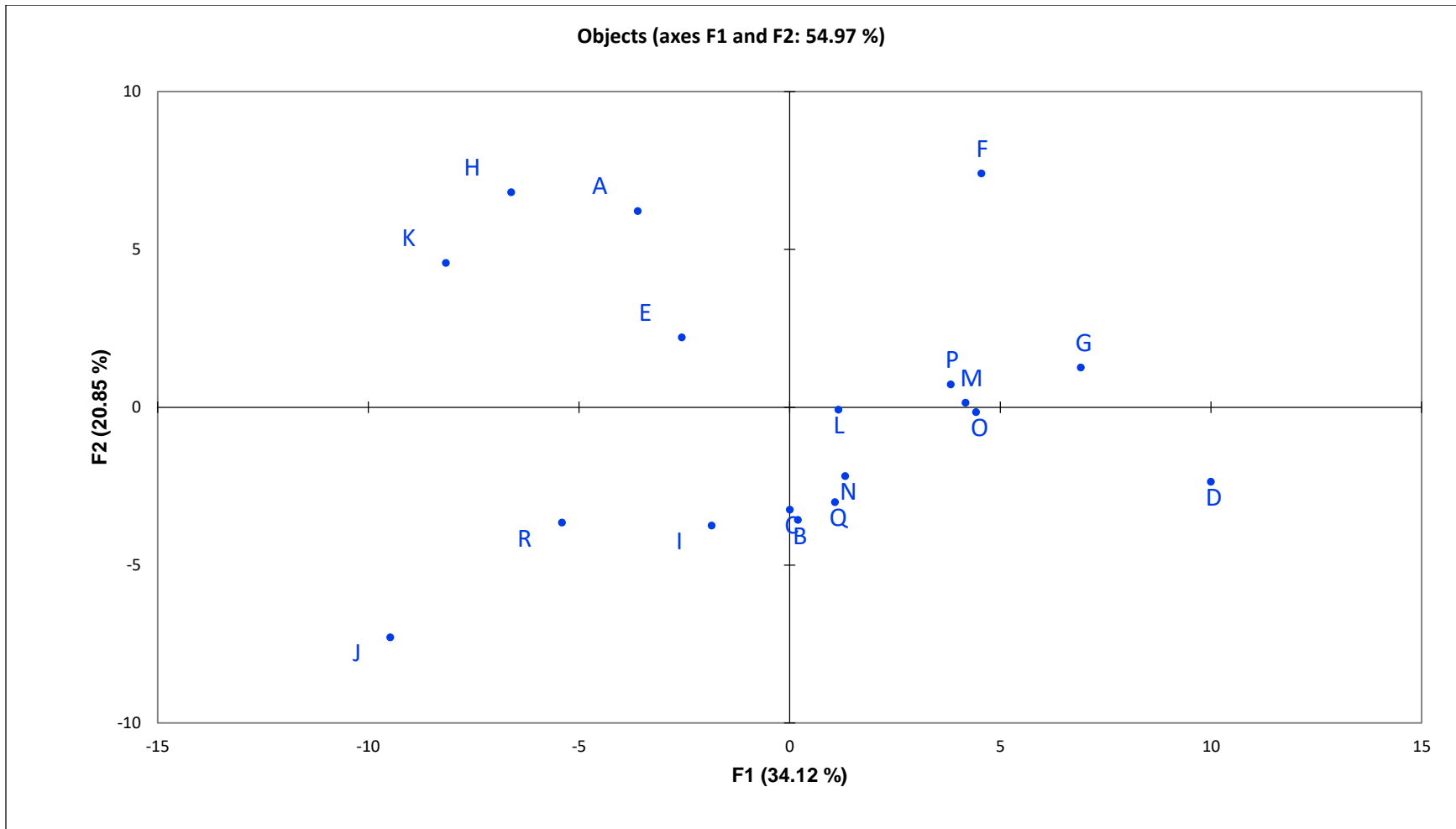


Figura 19. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 19 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo IV mitades).

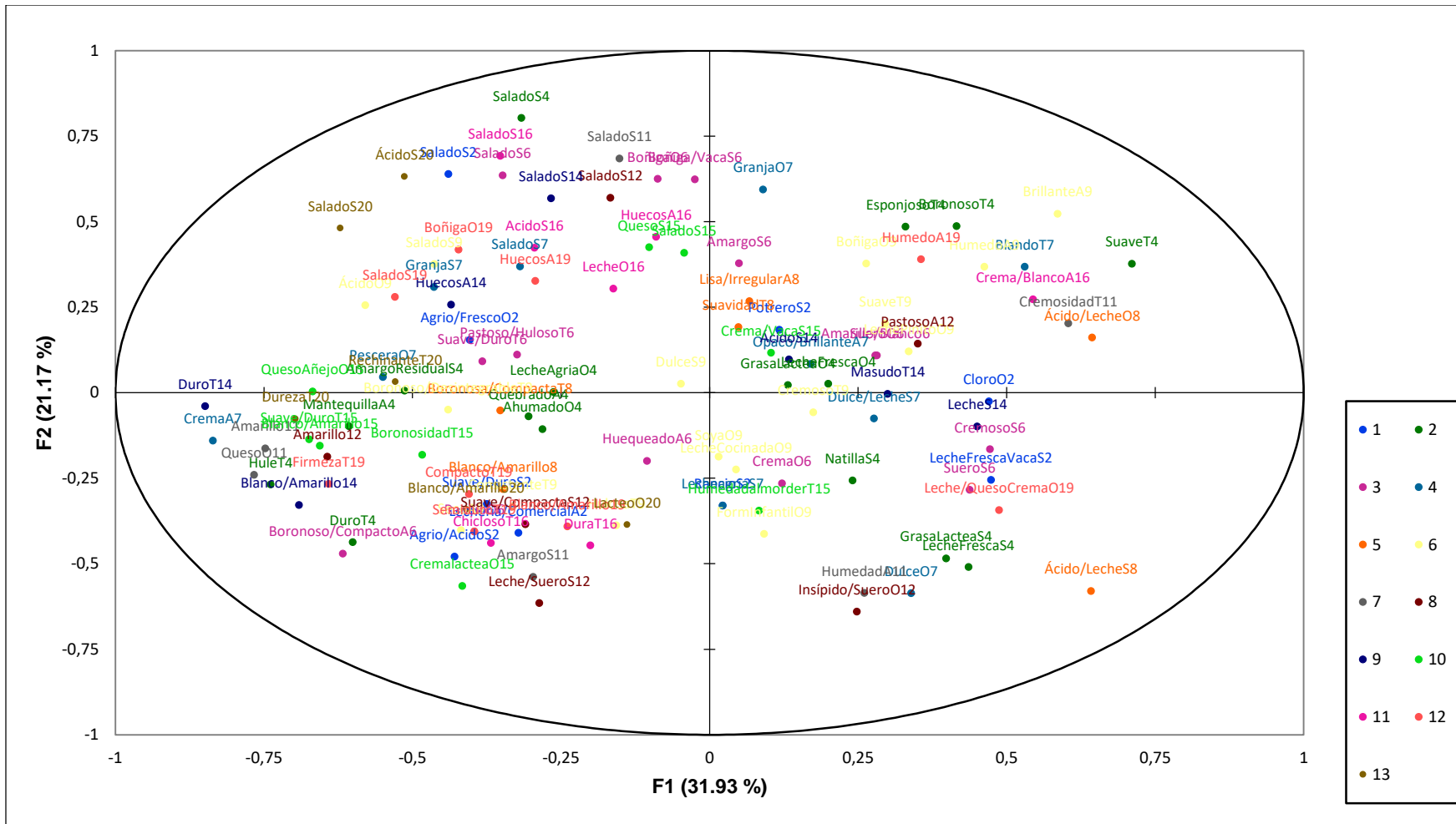


Figura 20. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo I tercios).

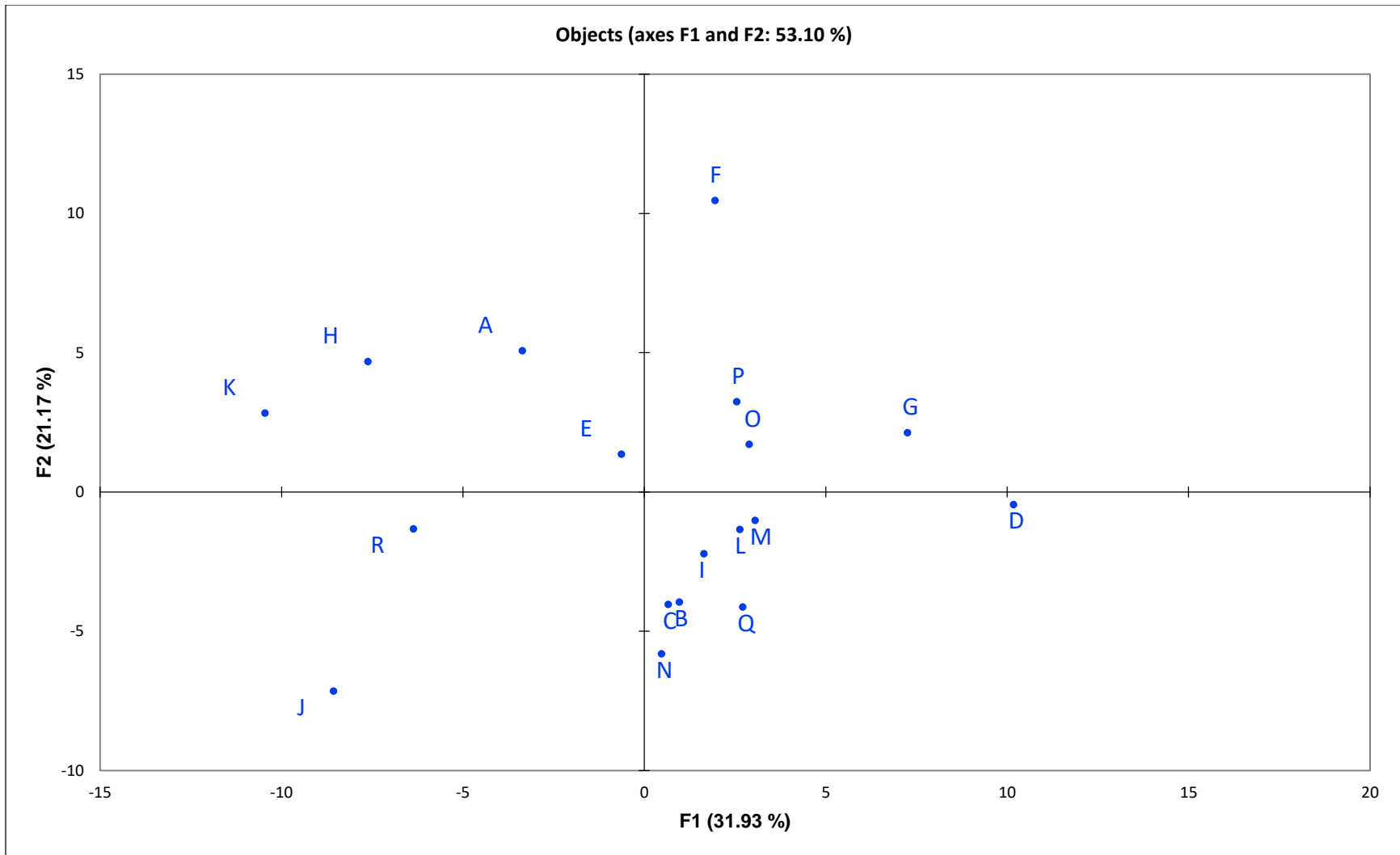


Figura 21. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 13 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo I tercios).

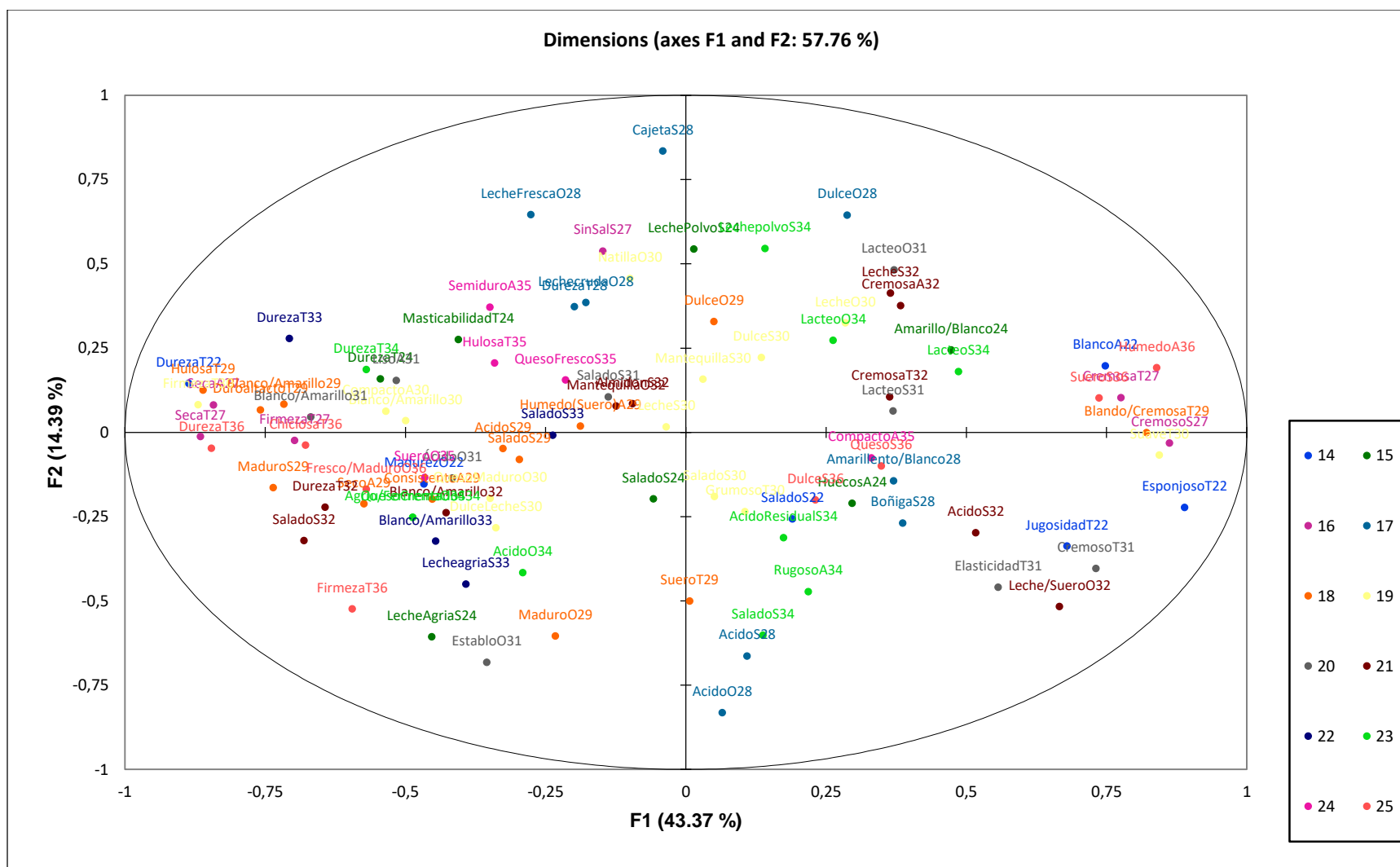


Figura 22. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo II tercios).

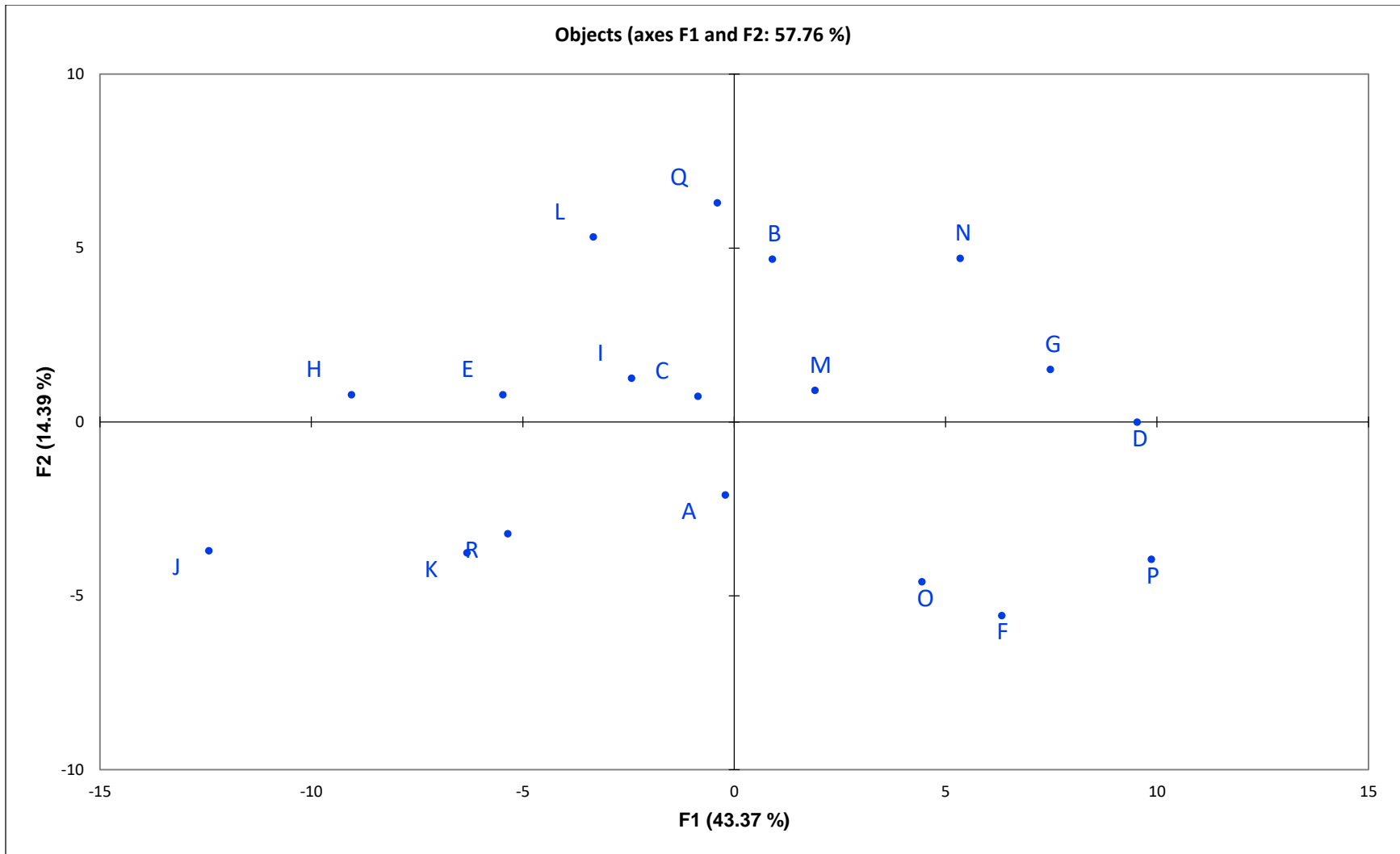


Figura 23. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo II tercios).

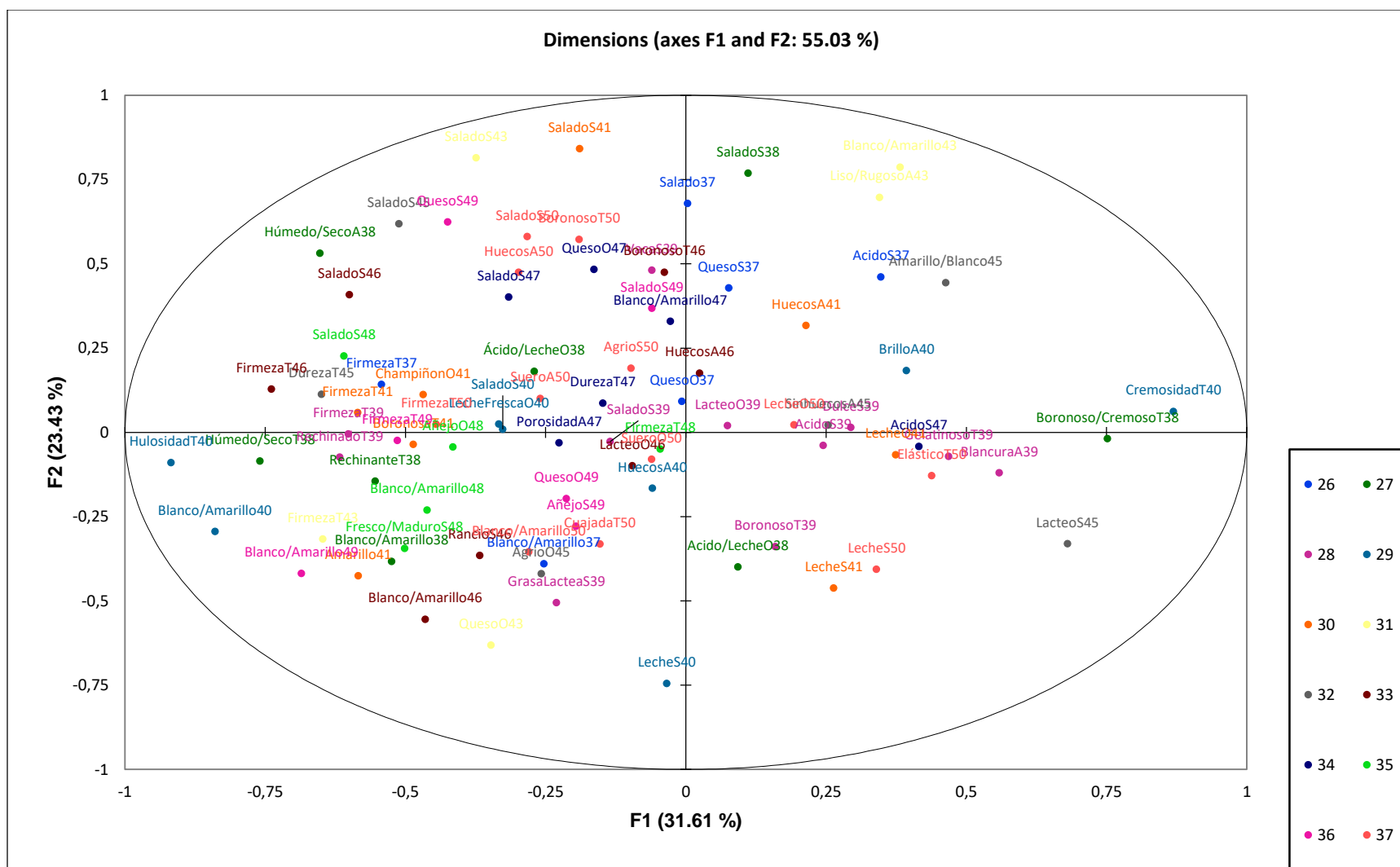


Figura 24. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, donde se presentan los atributos generados por los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco (Grupo III tercios).

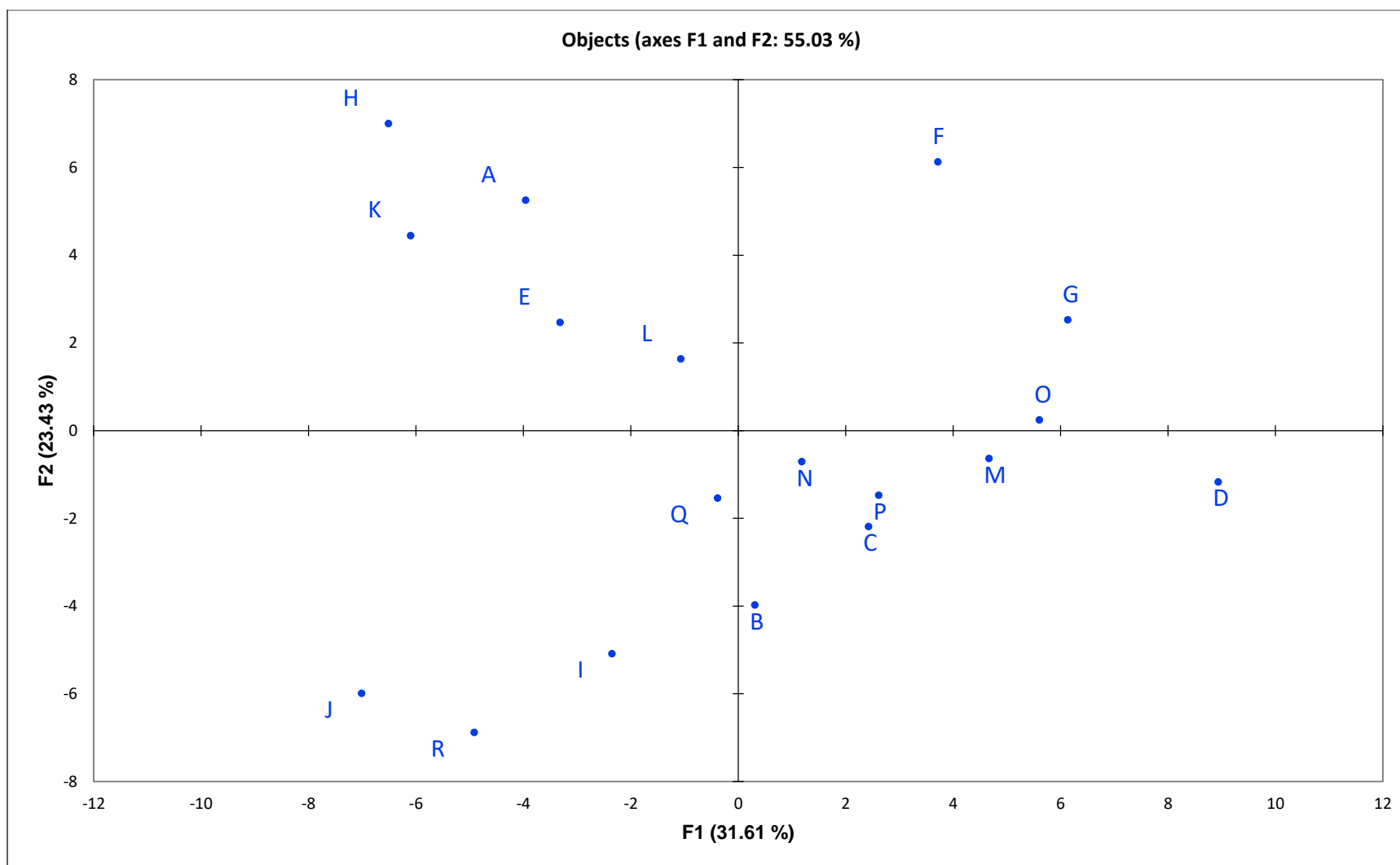


Figura 25. Análisis Procrusteano Generalizado, proveniente del método rápido “Perfil Flash”, de los 12 panelistas con experiencia en análisis sensorial, para las 18 muestras de queso fresco donde se presentan las muestras ubicadas en el mapa de acuerdo con los atributos asignados (Grupo III tercios).

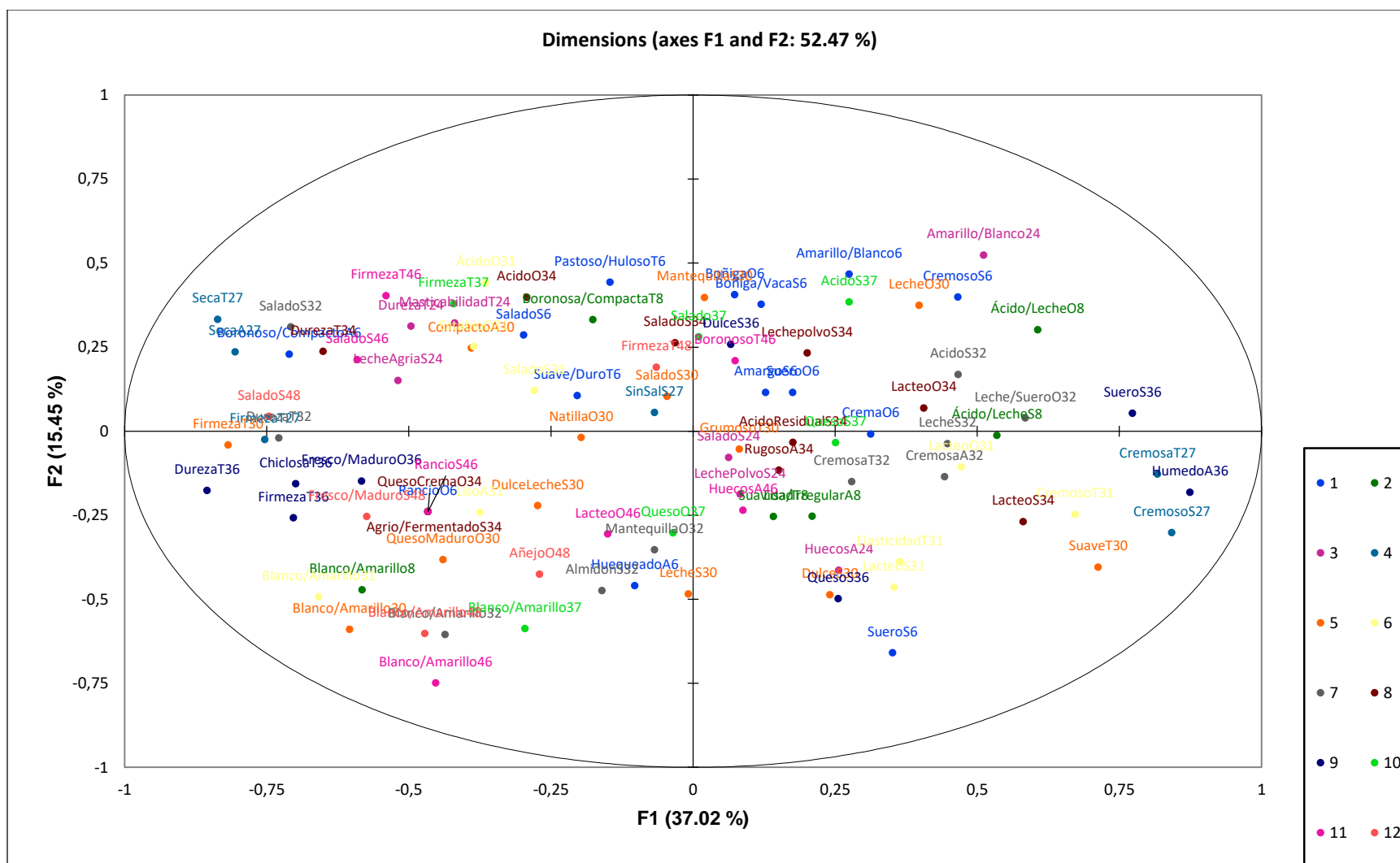


Figura 26. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructurada de 10 puntos, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco con 12 panelistas (Grupo IV tercios)

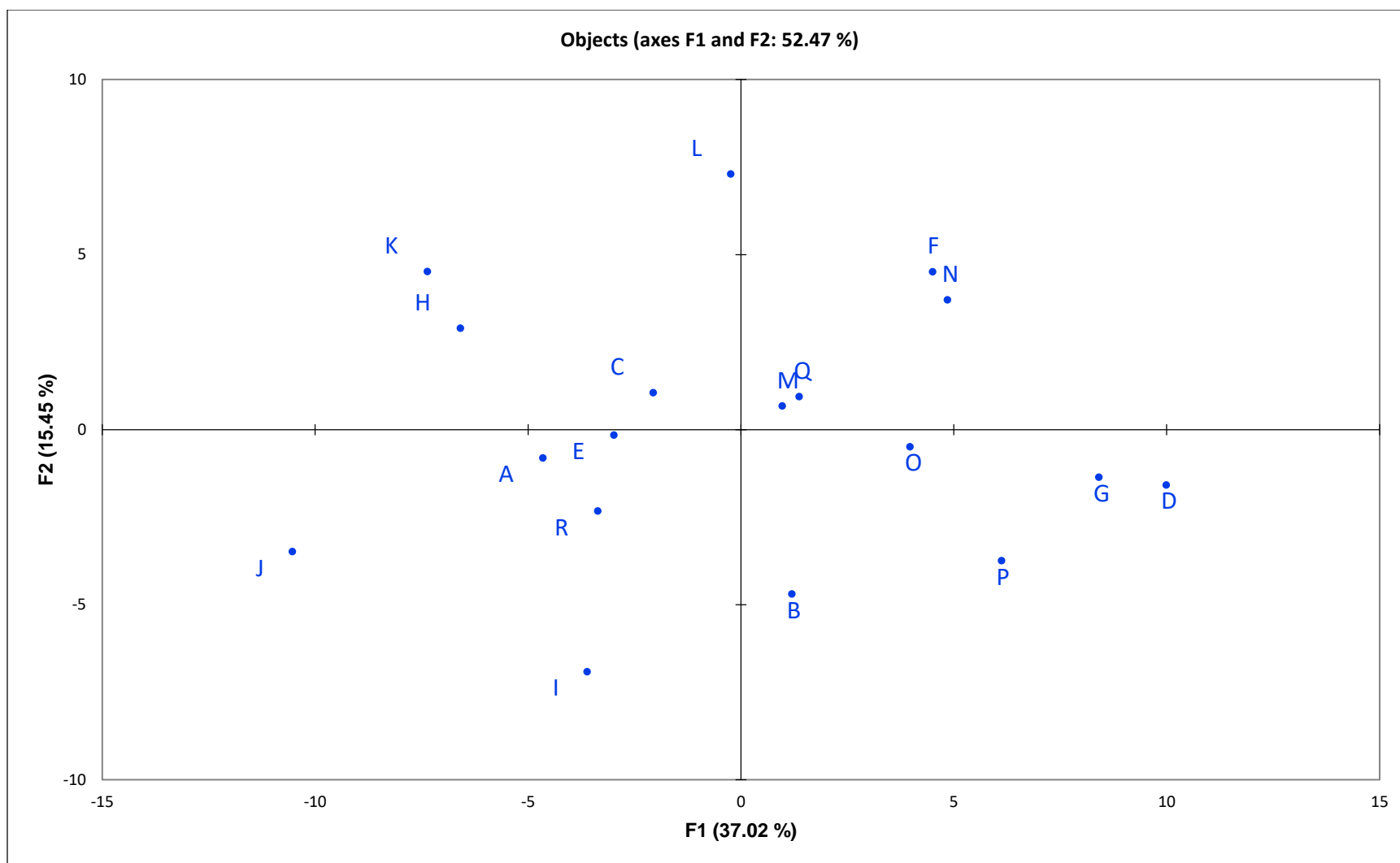


Figura 27. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, para conocer los atributos pertenecientes a cada una de ellas, según la posición en el cuadrante específico para 12 panelistas (Grupo IV tercios).

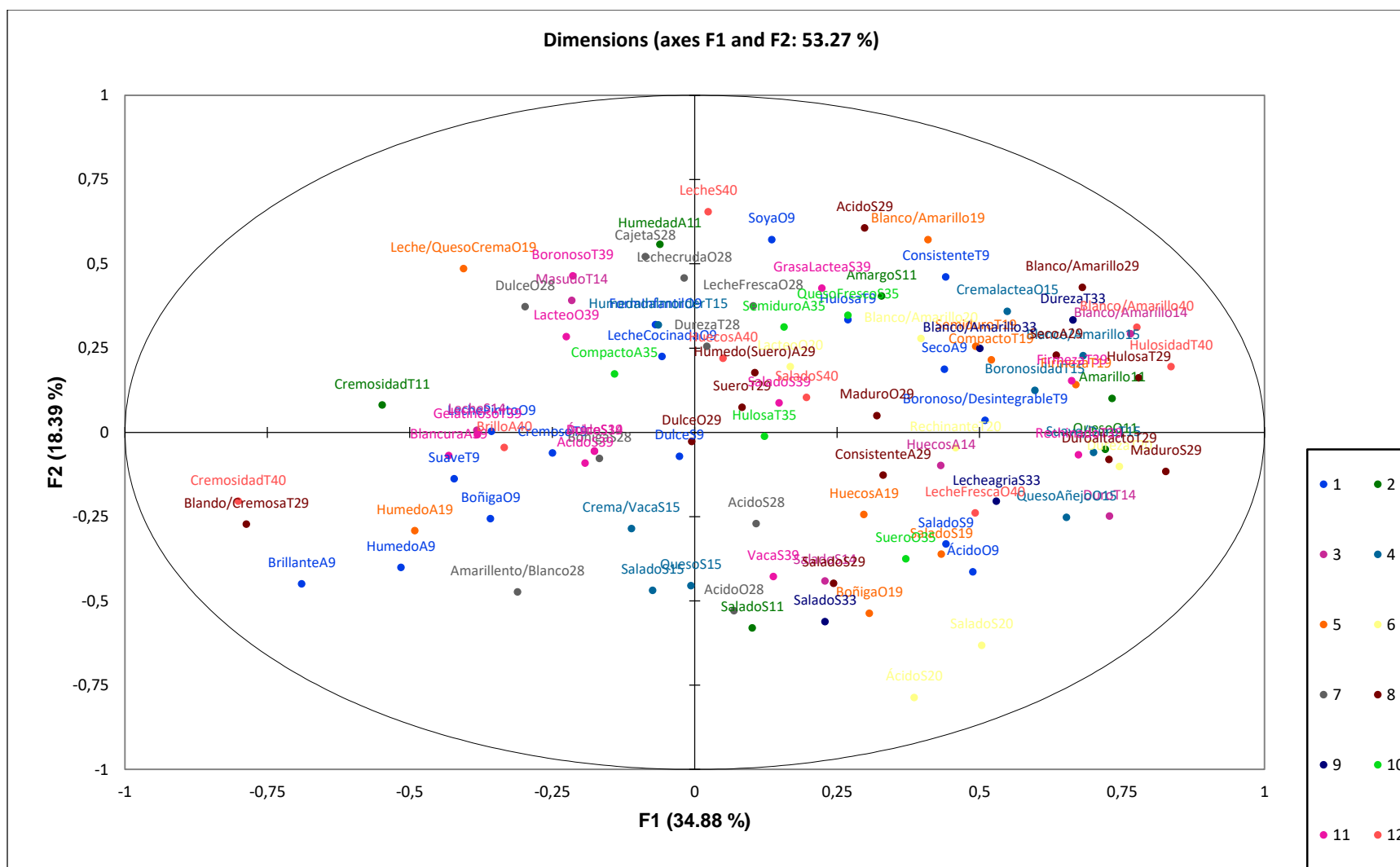


Figura 28. Dimensiones 1 y 2 para Análisis Procrusteano Generalizado obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructurada de 10 puntos, utilizando el método rápido “Perfil Flash” para 18 muestras de queso fresco con 12 panelistas (Grupo V tercios).

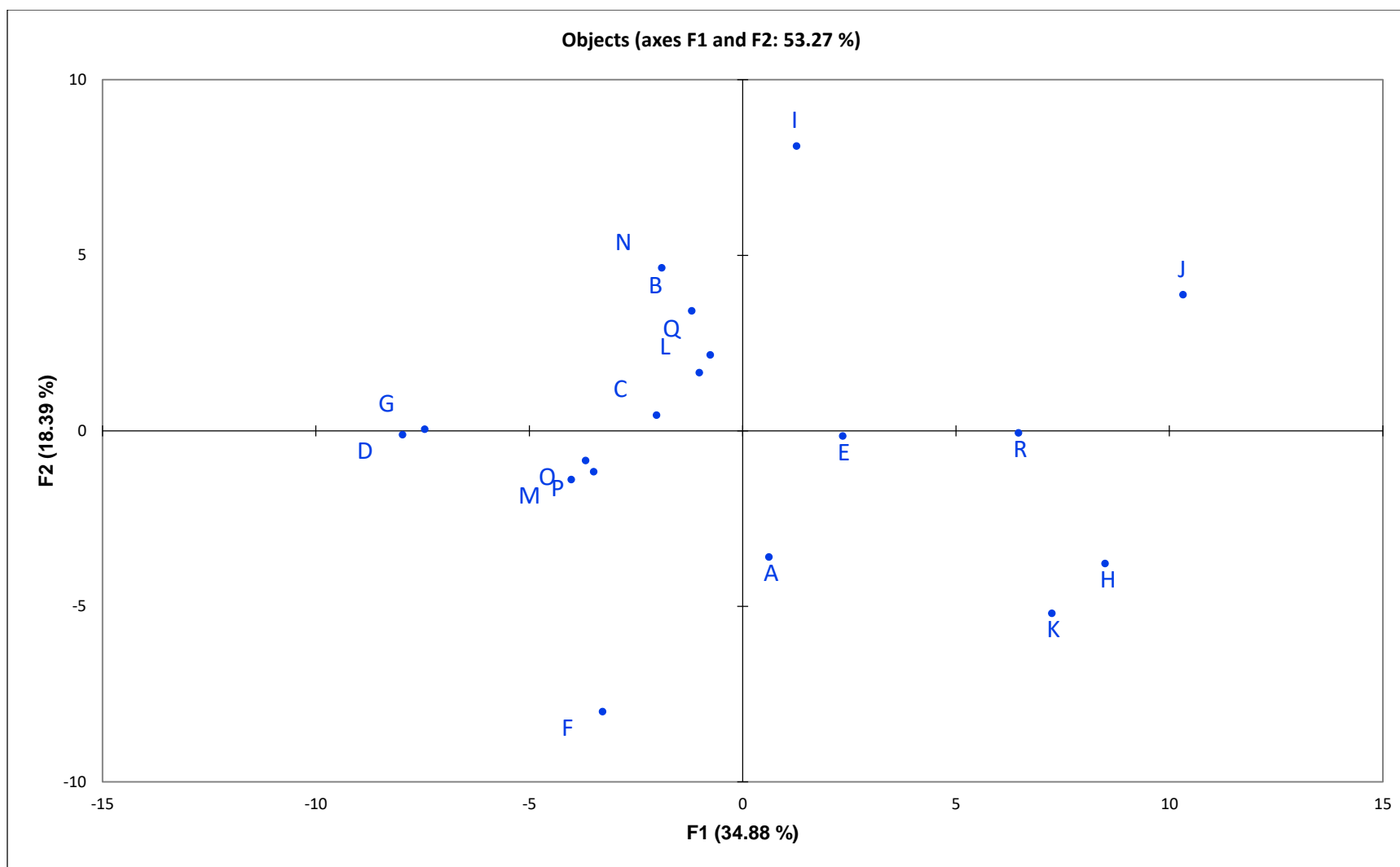


Figura 29. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, para conocer los atributos pertenecientes a cada una de ellas, según la posición en el cuadrante específico para 12 panelistas (Grupo V tercios).

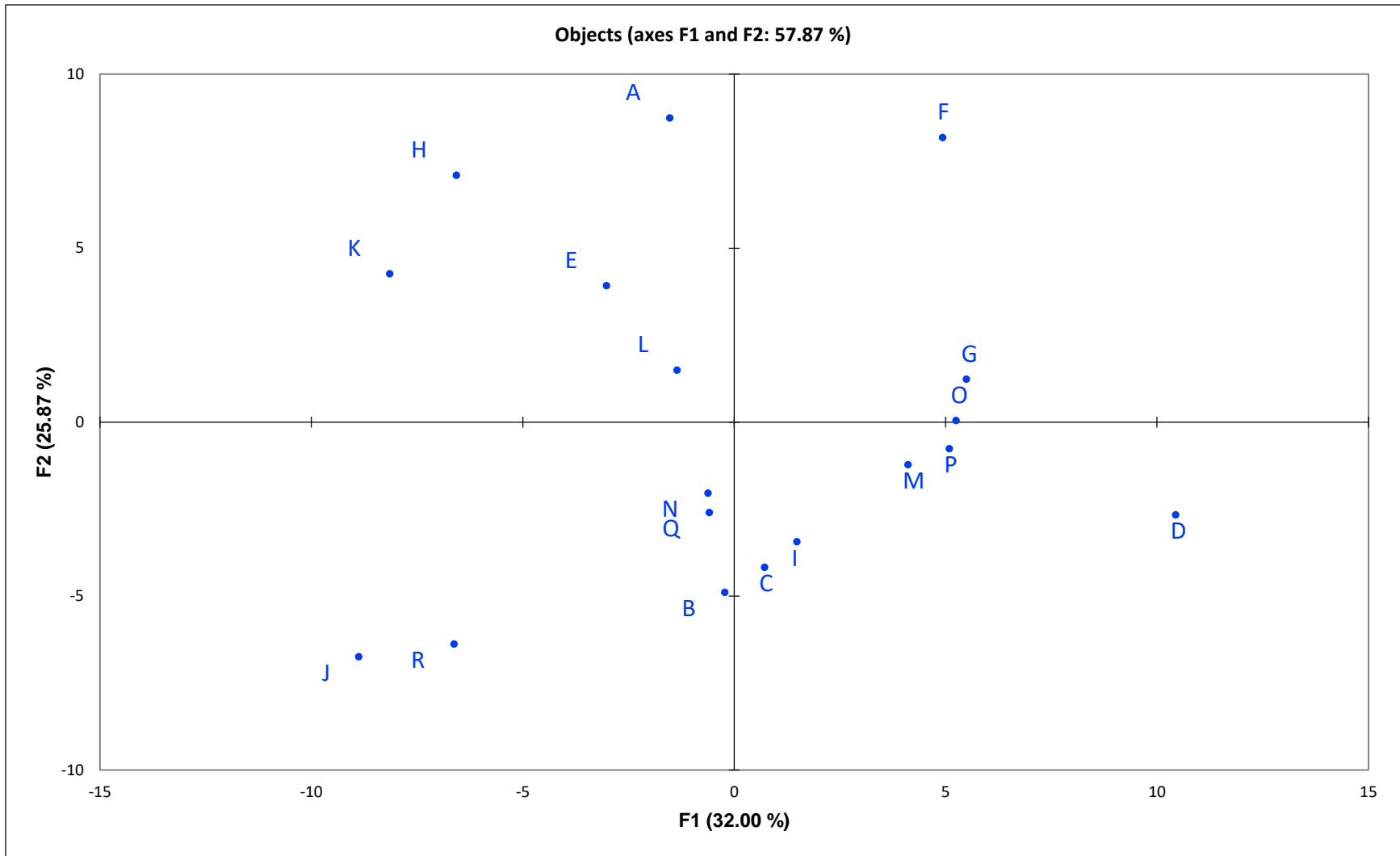


Figura 31. Análisis Procrusteano Generalizado de la evaluación de 18 muestras de queso Turrialba, para conocer los atributos pertenecientes a cada una de ellas, según la posición en el cuadrante específico para 13 panelistas (Grupo VI tercios).

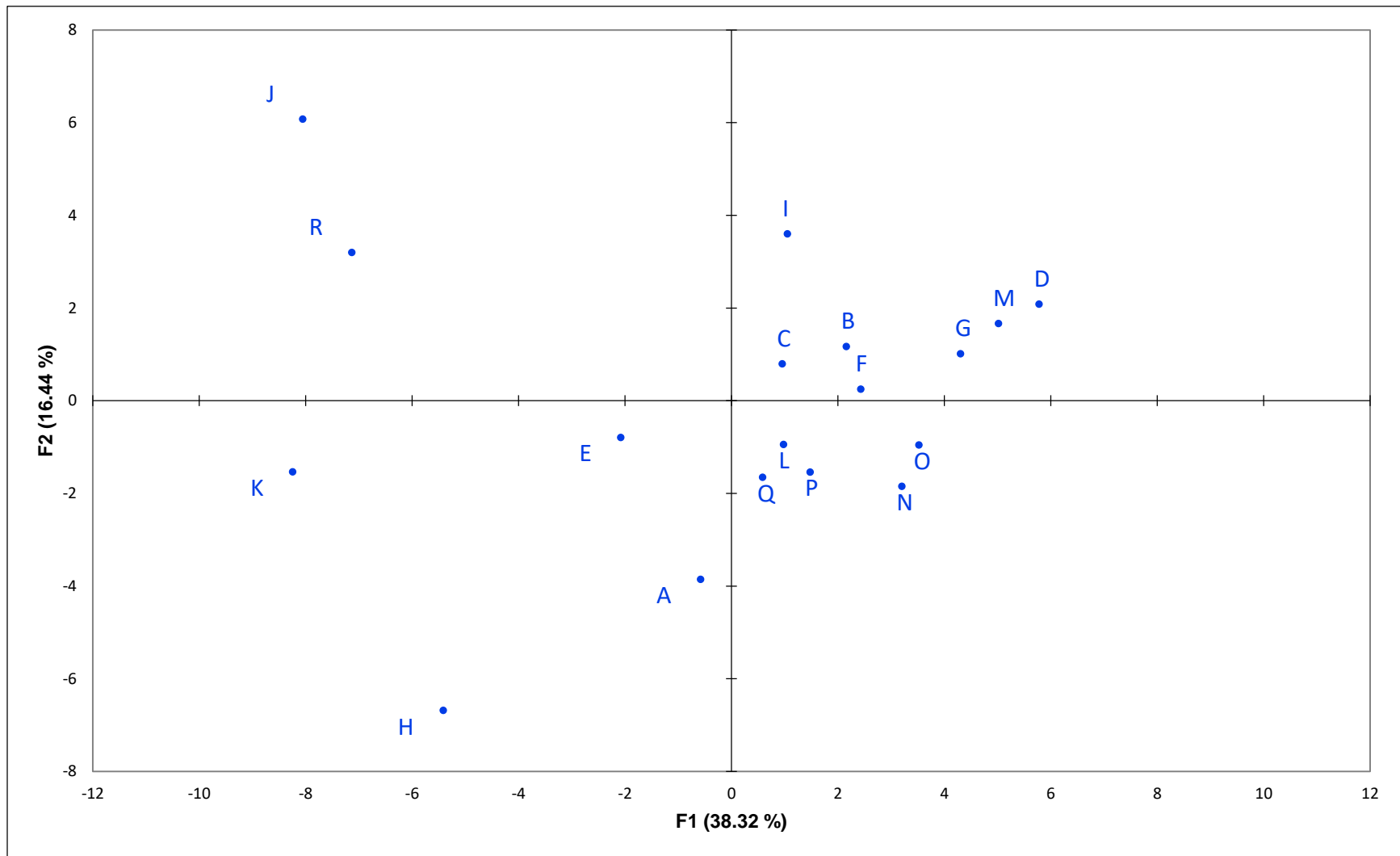


Figura 33. GPA donde aparece la localización de las 18 muestras de queso según la ubicación de los atributos pertenecientes a cada una de ellas, a partir de la evaluación por parte de 15 panelistas sin experiencia en análisis sensorial, considerados consumidores, extraídos del total de 52 panelistas.

Anexo E. Agrupación de muestras por cercanía en GPA para obtener una descripción para cada conjunto de muestras.

Cuadro XXV. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 18 panelistas (Grupo I-mitades) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos identificados
H, K, A	Sabor salado, Sabor ácido, Olor ácido, Huecos, Olor a vaca
F	Olor a vaca, Sabor a vaca, Huecos
P, O y M	Color, Sabor lácteo, Dureza, Olor lácteo, Sabor a vaca, Apariencia masuda
G, D	Textura cremosa, Color, Dureza, Olor lácteo
C, Q, N, B, I, L	Olor lácteo, Olor ácido, Sabor lácteo, Sabor salado, Sabor dulce, Apariencia húmeda,
R, E	Color, Dureza, Olor ácido, Apariencia húmeda
J	Apariencia húmeda, Dureza, Color, Olor lácteo, Apariencia Lisa, Sabor lácteo

Cuadro XXVI. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 19 panelistas (Grupo II mitades) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos identificados
H, K, A	Sabor lácteo, Olor lácteo, Sabor salado, Olor a vaca, Olor ácido, Sabor a vaca, Apariencia húmeda, Dureza
F	Color, Sabor salado, Sabor ácido, Huecos

D	Dureza, Sabor lácteo, Apariencia húmeda, Textura cremosa
G, P, O, M, N	Olor ácido, Olor lácteo, Textura cremosa, Sabor lácteo, Sabor ácido, Huecos, Grumosidad
C, Q, B, I	Sabor dulce, Sabor lácteo, Olor lácteo, Textura cremosa, Huecos, Olor ácido, Sabor salado, Apariencia Lisa
E, L	Olor lácteo, Dureza, Salado
J, R	Color, Dureza, Sabor rancio, Apariencia húmeda, Olor lácteo, Olor ácido

Cuadro XXVII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 19 panelistas (Grupo IV mitades) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos identificados
K, H, A	Sabor salado, Sabor lácteo, Apariencia húmeda, Sabor rancio, Huecos, Olor a vaca
F	Sabor salado, Huecos
D	Olor lácteo, Sabor lácteo
G, P, M, O	Sabor ácido, Color, Sabor lácteo, Textura cremosa, Dureza
N, Q, B, C, I	Textura cremosa, Apariencia masuda, Sabor dulce, Olor lácteo, Sabor lácteo, Sabor rancio, Dureza, Apariencia húmeda, Textura húmeda
E, L	Olor lácteo, Dureza, Olor ácido
J, R	Color, Firmeza, Olor lácteo, Hulosidad, Dureza, Masticabilidad, Sabor rancio, Sabor ácido

Cuadro XXVIII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 13 panelistas (Grupo I tercio) con 18 muestras

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos legibles
K, H, A	Hulosidad, Dureza, Olor ácido, Olor lácteo, Olor a vaca, Huecos, Sabor a vaca, Sabor salado, Sabor ácido
F	Olor a vaca, Sabor ácido
D	Olor lácteo, Sabor lácteo, Sabor a crema
P, O, G	Sabor a vaca, Sabor ácido, Huecos, Apariencia masuda, Dureza, Textura cremosa
M, L, I, Q, C, B, N	Sabor lácteo, Sabor rancio, Textura cremosa, Olor lácteo, Textura húmeda
E	Sabor dulce
J, R	Dureza, Hulosidad, Color, Apariencia húmeda, Sabor lácteo, Olor ácido

Cuadro XXIX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo II tercios) con 18 muestras

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos legibles
A	Sabor salado, Grumosidad
J	Sabor salado, Dureza, Color
R, K	Color, Olor ácido, Sabor rancio, Olor a vaca, Dureza
E, H	Color, Apariencia húmeda, Dureza, Textura húmeda, Hulosidad

F, O	Textura cremosa, Sabor ácido, Sabor salado, Huecos, Sabor a vaca, Sabor dulce
D	Color, Apariencia húmeda, Sabor lácteo, Apariencia cremosa, Sabor a crema, Dureza
M, G,	Color, Textura cremosa, Apariencia cremosa, Sabor lácteo, Olor lácteo
P	Textura elástica, Olor ácido, Jugosidad, Textura cremosa
C, I	Sabor salado, Apariencia húmeda, Sabor lácteo, Olor lácteo
N, B, Q, L	Sabor lácteo, Sabor dulce, Sabor salado, Olor lácteo

Cuadro XXX. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo III tercios) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos legibles
H, K, A	Apariencia húmeda, Sabor salado, Dureza, Sabor lácteo, Olor lácteo
F	Sabor salado, Color, Huecos
D	Dureza, Huecos
G, O, M	Color, Olor ácido, Huecos
P, C, N, B, Q, I	Olor lácteo, Sabor lácteo, Huecos
E, L	Sabor salado, Olor lácteo, Textura cremosa, Sabor ácido, Color,
J, R	Color, Olor lácteo, Sabor lácteo, Olor ácido, Sabor salado

Cuadro XXXI. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 12 panelistas (Grupo V tercios) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por	Descripción por atributos legibles
---	------------------------------------

ubicación en GPA	
J	Color, Dureza, Apariencia húmeda, Hulosidad
E, R, A	Sabor ácido, Olor ácido, Sabor a vaca, Huecos, Hulosidad
K, H	Sabor ácido, Olor ácido, Sabor salado, Dureza, Sabor rancio, Olor lácteo
F	Color, Sabor salado, Sabor lácteo
I	Olor lácteo, Sabor lácteo, Sabor ácido
N, B, Q, L, C	Apariencia húmeda, Dureza, Olor lácteo, Textura húmeda, Sabor dulce, Textura cremosa, Apariencia masuda
D, G	Apariencia húmeda, Color, Olor lácteo, Sabor lácteo, Textura cremosa, Apariencia cremosa, Dureza
M, O, P	Sabor a vaca, Sabor ácido, Olor a vaca

Cuadro XXXII. Descripción de muestras por agrupamiento, el GPA de 13 panelistas (Grupo VI tercios) con 18 muestras.

Agrupación de muestras según cercanía por ubicación en GPA	Descripción por atributos legibles
K, H, A	Sabor salado, Sabor lácteo, Sabor ácido, Apariencia húmeda
F	Sabor salado, Color, Huecos
G, O, M, P	Textura cremosa, Color, Olor lácteo, Huecos, Sabor a vaca, Sabor lácteo, Sabor ácido
D	Sabor lácteo, Textura cremosa, Olor lácteo, Textura elástica
N, Q, B, C, I	Olor lácteo, Olor lácteo, Sabor rancio, Olor ácido
L, E	Huecos, Dureza, Olor lácteo, Sabor ácido, Olor ácido, Sabor a vaca
J, R	Olor lácteo, Sabor lácteo, Sabor ácido

Anexo F. Datos eliminados por uso inadecuado de la herramienta (usuarios sin experiencia previa en análisis sensorial).

Panelista 1.

Trace una línea vertical colocando cada una de las muestras (su letra correspondiente) en el atributo que escogió para ser evaluado.

Atributo Sensorial: Comparto y uniforme (Apariencia)

- E, O, B, C, D, G, I, K, L, P, Q, R, M, S, A

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
Comparto: El corte muestra más el queso, mantiene forma cuadrada.
Uniforme: Posible para posibilidad a más para perceptible con luz.

Atributo Sensorial: Franzolid del olor (Oloro - madur - fuerte)

- q, i, d, e, g, c, a, b, h, m, i, k, r

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
Si el olor no puede percibirse por ser perceptible a través. Si el olor no se percibe del todo es neutral.

Atributo Sensorial: Oloro fuerte a leche (degradable)

- D, F

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
Un olor a leche es más fuerte, es degradable para mí.

Trace una línea vertical colocando cada una de las muestras (su letra correspondiente) en el atributo que escogió para ser evaluado.

Atributo Sensorial: Sabor (degradable - agradable - muy agradable)

- J, F, N, K, Q, G, L, S, E, I, M, P, D, G, O, P

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
Degradable es, a más salado o más intrínseco el sabor, lo cual no necesariamente es salado, puede ser muy salado al igual que queso rancio, incluso ácido.

Atributo Sensorial: Textura (Suave - media - firme)

- D, I, M, D, F, N, L, A, B, C, I, J

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
Cambios: Preparación a medida, tamaño, a textura entre elasticidad y firmeza.
Firme = duro

Atributo Sensorial: Textura (Muy agradable)

- F, G, O, P

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
Queso con textura robusta, a más suave, a más duro.

Panelista 2.

Nombre: _____ Producto: Queso Tortuga

Trace una línea vertical colocando cada una de las muestras (su letra correspondiente) en el atributo que escogió para ser evaluado.

Atributo Sensorial: Sabor fuerte característico al queso

- G - H - N - B - D - C

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
El C tiene más sabor fuerte

Atributo Sensorial: sin sabor

- P - M - O I - J - L - R

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
El R es el que más tiene sabor

Atributo Sensorial: sabor fuerte

- E - K - F

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:

Trace una línea vertical colocando cada una de las muestras (su letra correspondiente) en el atributo que escogió para ser evaluado.

Atributo Sensorial: olor

- R J F E C

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
olor

Atributo Sensorial: cantidad de queso en el queso Comopada

- R - J - K - N - I - H - B - C - D - G - O - P - F - L - M

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
comentarios

Atributo Sensorial: Textura dura

- O - C - P - F - G - M - N - K - A - I - H - E - J

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
comentarios

Trace una línea vertical colocando cada una de las muestras (su letra correspondiente) en el atributo que escogió para ser evaluado.

Atributo Sensorial: Poder

- I - O - F - N - L - R - M - Q - C - H - B - A - O - K - E - J - D - P

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
verlos

Atributo Sensorial: ~~Menor~~ Menor intensidad de blanco

- R - J - E - I - B - A - L - C - N - R - G - D - Q - M - F

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
Verlos
OTK
H

Atributo Sensorial: ~~sin olor~~ sin olor

- A - B - D - G - H - F - K - L - N - M - P - R

Comentarios sobre la metodología que usó para evaluar el atributo:
oler de uno en uno

Anexo G. Comparación de las muestras en dimensiones 1 y 2 generadas en el Análisis Descriptivo Tradicional (Fallas, 2015) con respecto a las muestras del Perfil Flash.

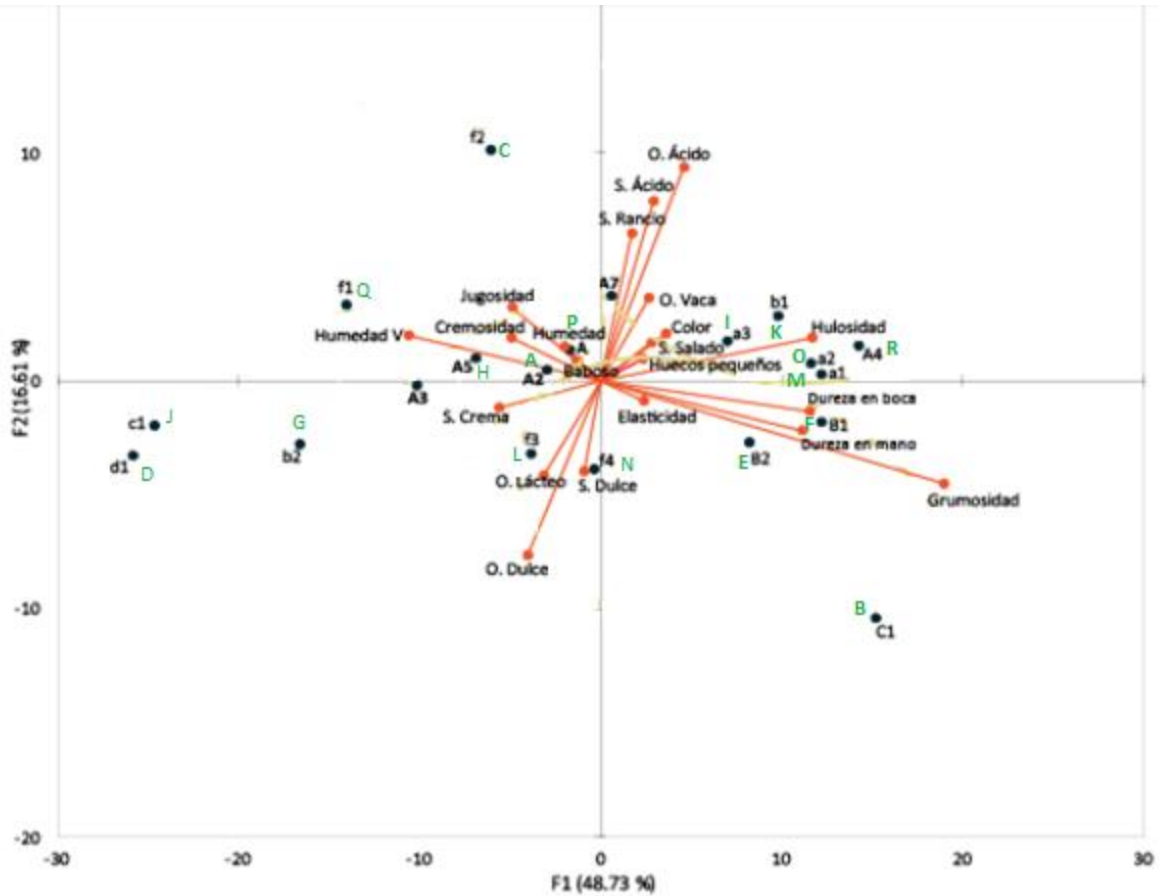


Figura 34. Dimensiones 1 y 2 para el Análisis de Componentes Principales (CPA) obtenido a partir de los valores promedio otorgados en una escala lineal no estructurada de 10 puntos por el panel entrenado de Fallas (2015) con traducción de códigos elaborados por el Perfil Flash.

Anexo H. Verificación de proceso para cada muestra con respecto a las operaciones realizadas por los productores en el año 2015.

Cuadro XXXIII. Operaciones unitarias confirmadas por entrevista telefónica, con las que los productores realizan el procesamiento queso Turrialba de 15 muestras, verificado al 2020, encontrando diferencias en la muestra D y G.

Cód AD	Cód PF	Pausterización		Contenido graso		Compactación		Proceso		Añejamiento	
		Pausterizada	Fresca	No descrema	Descrema	Volteado	Prensado	Artisanal	Miniplanta	Fresco	Madurado
A2	A		x	x			x	x		x	
C1	B	x			x		x		x	x	
d1	D	x		x (muy poco)		x			x		x
B2	E		x		x		x	x			x
B1	F		x		x		x			x	
b2	G		x		x	x			x	x	
A5	H		x	x			x	x		x	
a3	I		x	x		x		x		x	
c1	J	x			x	x		x		x	
b1	K		x		x	x		x		x	
a1	M		x	x		x		x		x	
a2	O		x	x		x		x		x	
A1	P		x	x			x	x		x	
f1	Q	x		x		x		x			x
A4	R		x	x			x			x	

Nota: La operación de salado no se toma en cuenta puesto que todas las muestras recolectadas para esta investigación llevaron el mismo procedimiento de salado en pasta.