

## METODOLOGIA PARA LA CARACTERIZACION SENSORIAL DE QUESOS ARGENTINOS

Haydée Montero, Germán F. Aranibar, Carlos Cañameras, Roberto Castañeda

INTI-Lácteos - Av. Gral Paz 5445. San Martín (CP 1650), Buenos Aires. ARGENTINA.  
Telefax: 54-11-4754-4068. correo-e: lacteos@inti.gov.ar

**Palabras claves:** metodología, caracterización, quesos

### RESUMEN

Para conocer y diferenciar variedades de quesos es necesario estudiar en detalle sus características de apariencia, textura y flavor. Las mismas se determinan a través de la utilización de métodos instrumentales y/o con el análisis sensorial.

Un grupo de trabajo en análisis sensorial de quesos, estableció en la Unión Europea una metodología estandarizada, empleando fundamentalmente la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC). Con ella se caracterizaron las propiedades sensoriales de apariencia, textura y flavor de quesos europeos. Esta metodología establece los descriptores a analizar y determina una escala común de medición, fijando con productos naturales y universales, valores de referencia dentro de ella.

El objetivo del trabajo es presentar los resultados obtenidos utilizando dicha metodología de análisis sensorial en quesos argentinos: Gouda argentino, Port salut sin sal Argentino, Sbrinz y Goya.

Con esta metodología, los quesos estudiados mostraron diferencias significativas en los descriptores: intensidad del olor, intensidad del aroma, sabor amargo y salado, sensación picante, elasticidad, firmeza, deformabilidad, friabilidad, adherencia, solubilidad e impresión de humedad.

Se puede concluir que esta metodología permite: contar con una herramienta útil para la caracterización de los quesos argentinos. Evaluar y diferenciar variedades de quesos, permitiendo estandarizar la producción nacional. Hacer comparables determinaciones realizadas por distintos paneles internacionales adecuadamente entrenados.

### INTRODUCCION

La calidad sensorial de los quesos depende de un gran número de factores relacionados entre sí, que abarcan tanto las características físico-químicas y biológicas de la materia prima como los procesos tecnológicos de elaboración y maduración.

Para conocer y diferenciar variedades de quesos es necesario conocer en detalle sus características de apariencia, textura y flavor. Las mismas se pueden determinar a través del análisis sensorial, utilizando

paneles entrenados de evaluadores y en forma instrumental, utilizando analizadores de textura, lenguas electrónicas, narices electrónicas, etc.

Ante la importancia que tienen ciertos quesos con denominación de origen, que representan a una región y/o país, un grupo de trabajo en análisis sensorial de quesos, estableció en la Unión Europea una metodología estandarizada, empleando fundamentalmente la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC). (Lavanchy, 1994; Bérodiér, 1996). Con ella se caracterizaron las propiedades sensoriales de apariencia, textura y flavor de quesos europeos de pasta dura y semidura.

Esta metodología establece los descriptores a analizar y determina una escala común de medición, fijando con productos naturales y universales, valores de referencia dentro de ella.

Debido a la importancia que tiene y a la ausencia de estudios sobre caracterización de quesos argentinos, el INTI-LÁCTEOS viene desarrollando esta tarea desde el año 2000. Hasta el presente se han concluido los trabajos de caracterización de los quesos Reggianito Argentino y Goya (Muset y col, 2002; Castañeda y col, 2004; Cañameras y col, 2004)

El objetivo del trabajo es presentar los resultados obtenidos utilizando dicha metodología de análisis sensorial en este tipo de quesos. Por un lado se presenta el estudio de caracterización sensorial realizado sobre el queso Goya y por otro los resultados obtenidos sobre muestras de distintas variedades de quesos: Gouda Argentino, Port Salut Argentino (sin sal y descremado) y Sbrinz.

## **MATERIALES Y METODOS**

### Muestras de Quesos Argentinos analizados

Se analizó una horma entera de los siguientes quesos: *Port Salut Argentino sin sal*, *Port Salut Argentino descremado*, *Gouda Argentino*, *Sbrinz Argentino* y cinco hormas de *queso Goya*. Cada queso se encontraba dentro de su periodo de consumo según el Código Alimentario Argentino.

### Análisis Sensorial

El análisis sensorial se realizó mediante un panel seleccionado y entrenado según las Normas IRAM 20001/20002/20004/20005 y 20006.

Se trabajó con 2 paneles independientes, el primero formado por 8 personas entrenadas que analizaron, por triplicado, una horma de los quesos: Gouda argentino, Port salut sin sal Argentino, Port salut descremado Argentino y Sbrinz. El segundo panel estuvo integrado por 13 personas y analizaron por cuadruplicado 5 muestras de queso Goya elaboradas por distintas empresas.

Los panelistas trabajaron en forma individual, analizando un número de 2 muestras por sesión.

Previo al ensayo las muestras fueron estabilizadas durante 1 hora a 7-10°C (quesos Port Salut) y a 14-16°C (quesos Sbrinz, Gouda y Goya). Las mismas, fueron presentadas dentro de una placa de Petri cerrada, cortadas en forma de paralelepípedo de 1,5 x 2 x 7 cm y se identificaron con números de tres dígitos elegidos al azar. En cada repetición el código utilizado fue diferente.

Siguiendo los lineamientos de las guías europeas, se analizaron en una primera etapa, las **características físicas**: peso, diámetro o lado y altura. Luego las propiedades de **apariencia externa** (forma del queso, tipo y superficie de la corteza) y la **apariencia interna** o **al corte** (color, presencia de ojos, aberturas, cristales, etc).

Las propiedades de **apariencia externa** e **interna** se determinaron por consenso entre un número reducido del panel, utilizando la horma de queso cortada a la mitad (quesos semiduros cortadas a cuchillo, quesos duros desgranado)

En una segunda etapa se determinaron los **perfiles de textura** y **flavor** utilizando la técnica ADC (Análisis Descriptivo Cuantitativo) contemplada en las Normas IRAM 20012 y 20013.

Para el análisis del **perfil de textura** se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas propuestas por el grupo de análisis sensorial del Programa FLAIR (COST 902) y AIR-CT 94-2039 de la Unión Europea según la “*Guide D’Evaluation Sensorielle de la Texture des fromages a pâte dure ou semidure*”, INRA, 1994.

Para el análisis del **perfil de Flavor** se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas propuestas por el grupo de responsables del análisis sensorial en el marco del Programa AIR-CT 94-2039 según la “*Guía para la Evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura y semidura*”. INRA, 1996.

Se emplearon escalas continuas crecientes de 1 a 7 para expresar la intensidad percibida en cada propiedad, utilizando las referencias indicadas en cada guía mencionada.

#### Análisis de resultados:

Se utilizó el *Análisis de Varianza de un factor* (ANOVA) para determinar si existen diferencias significativas para cada propiedad entre las muestras. Luego se procedió a calcular, mediante el test de Tukey, la *Mínima Diferencia Significativa* ( $MDS = q_{\alpha;I;n-1} \cdot \text{Raíz}(CM_D/J)$ .)

Particularmente en el análisis del queso Goya (5 muestras representativas de la población actual) se determinó el *Intervalo de Confianza del 95% para cada descriptor* (calculado como  $\mu \pm t_{\alpha/2;n-1} \cdot S/(\text{Raíz}(n))$  siguiendo la Distribución t-Student).

Se utilizó un  $\alpha = 0.05$  en todos los análisis.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para una mejor comprensión de las siguientes tablas, se incluyen las definiciones de las propiedades analizadas.

### Características físicas, visuales y táctiles

**Rugosidad:** Percepción de granos en la superficie (Escala: Lisa; Fina; Arenosa; Grosera)

**Humedad en superficie:** Percepción de una película líquida en la superficie (Escala: Contacto seco; Débilmente Húmedo; Moderadamente Húmedo; Húmedo)

### Flavor

**Intensidad del olor:** es la fuerza del estímulo percibido por encima de la porción de queso, ya sea directamente cuando nos acercamos éste, o cuando lo rompemos en dos cerca de la nariz.

**Intensidad del aroma:** es la fuerza del estímulo percibido por vía retronasal cuando el queso se situa en la boca.

**Gusto dulce:** califica el gusto producido por soluciones acuosas de sustancias tales como la sacarosa.

**Gusto salado:** califica el gusto producido por soluciones acuosas de sustancias tales como el cloruro de sodio.

**Gusto amargo:** califica el gusto producido por soluciones acuosas diluídas de diversas sustancias tales como la quinina y la cafeína.

**Gusto ácido:** califica el gusto producido por soluciones acuosas diluídas de la mayoría de los cuerpos ácidos.

**Sensación picante:** Califica la sensación trigeminal que se manifiesta dentro de la boca en forma de picores.

**Sensación Astringente:** Califica la sensación trigeminal compleja resultante de la contracción de la superficie de la mucosa de la boca, producida por sustancias como los taninos (ejemplo: kiwi y vinos tintos)

**Sensación Ardiente:** Califica la sensación trigeminal que se manifiesta dentro de la boca en forma de calor

**Sensación Refrescante:** Califica la sensación trigeminal que se manifiesta dentro de la boca en forma de frío.

**Sensación Acre:** Califica la sensación trigeminal de irritación de la mucosa situada en la parte posterior de la boca (sensación idéntica a la provocada por el humo)

**Sensación Metálico:** Califica un producto que provoca una sensación de picores eléctricos, especialmente sobre la lengua y las encías, y una sensación de dentera.

**Gusto residual (regusto):** sensación olfato-gustativa que aparece después de la eliminación del producto y que difiere de las sensaciones percibidas cuando éste estaba en la boca.

## Textura

**Elasticidad:** aptitud de la muestra de queso de recuperar rápidamente su espesor inicial después de haber sido comprimido y deformado.

**Firmeza:** resistencia que presenta la muestra a un pequeño desplazamiento de las mandíbulas.

**Friabilidad:** aptitud que presenta la muestra de generar numerosos trozos desde el principio de la masticación.

**Deformabilidad:** facilidad que presenta la muestra situada en la cavidad bucal para deformarse de forma sucesiva o estirarse antes de romperse.

**Adherencia:** trabajo que es necesario realizar con la lengua para despegar un producto pegado en el paladar y los dientes.

**Cristales:** percepción del número de pequeños cristales angulosos eventualmente presentes en el queso (su aplastamiento produce un crujido audible).

**Solubilidad:** sensación que se pone de manifiesto cuando la muestra funde muy rápidamente en la saliva.

**Humedad:** Percepción del grado de humedad de la muestra.

**TABLA 1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, VISUALES Y TÁCTILES**

CARACTERÍSTICAS		Port Salut Sin Sal	Port Salut Descremado	Gouda	Sbrinz
Propiedades Físicas	Peso (g)	4065.2	3635.4	4097.3	7250.0
	Lados (cm)	24.5 x 24.5	25 x 23.5	10x 13	-
	Diámetro(cm)	-	-	-	23.5
	Altura (cm)	7	6.5	32.5	16
Apariencia exterior de la Horma	Forma	Paralelepípedo	Paralelepípedo	Paralelepípedo	Cilíndrica de cara plana
	Corteza	Envase plástico	Envase plástico	Envase plástico	Natural parafinada
	Superficie	-	Presencia de burbujas	-	-
Apariencia Interior de la Horma	Gotitas	NO	NO	NO	NO
	Aberturas	NO	NO	NO	Poca numerosas
	Gránulos	NO	NO	NO	SI
	Ojos (En 5 cm <sup>2</sup> de Superficie)	Reparto regular Forma irregular Poco numerosos Tamaño 1-5 mm	Reparto regular Forma irregular Poco numerosos Tamaño 1-5 mm	Reparto regular Forma regular Poco numerosos Tamaño 1-5 mm	Reparto regular Forma regular Poco numerosos Tamaño 10-20mm
	Cristales	NO	NO	NO	NO
	Color	Homogéneo	Homogéneo	Homogéneo	Homogéneo
Características Táctiles en superficie	Rugosidad	Lisa	Fina	Lisa	Fina
	Humedad	Moderadamente Húmedo	Húmedo	Moderadamente Húmedo	Débilmente Húmedo

**TABLA 2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, VISUALES Y TÁCTILES DEL QUESO GOYA**

CARACTERÍSTICAS		GOYA 1	GOYA 2	GOYA 3	GOYA 4	GOYA 5
<b>Propiedades Físicas</b>	<b>Peso (g)</b>	5503	4912	3810	3695	4947
	<b>Lados (cm)</b>	-	-	-	-	-
	<b>Diámetro (cm)</b>	24.00	24.40	20.80	22.70	24.35
	<b>Altura (cm)</b>	11.45	10.50	11.10	9.35	10.00
<b>Apariencia exterior de la Horma</b>	<b>Forma</b>	Cilíndrica bicóncava	Cilíndrica bicóncava	Cilíndrica bicóncava	Cilíndrica plana	Cilíndrica bicóncava
	<b>Corteza</b>	Natural parafinada	Natural parafinada	Natural parafinada	Natural no parafinada con talón estriado	Natural parafinada
	<b>Superficie</b>	Lisa	Lisa	Lisa	Rugosa	Lisa
<b>Apariencia Interior de la Horma</b>	<b>Gotitas</b>	NO	SI	SI	SI	NO
	<b>Aberturas</b>	Poca numerosas	NO	Medianamente numerosas	Poca numerosas	NO
	<b>Gránulos</b>	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>Ojos (En 5 cm<sup>2</sup> de Superficie)</b>	Reparto regular Forma regular Poco numerosos Tamaño 1–5mm	Reparto regular Forma regular Poco numerosos Tamaño 1–5mm	Reparto regular Forma regular Poco numerosos Tamaño 1–5mm	Reparto regular Forma irregular Poco numerosos Tamaño 1–5mm	NO
	<b>Cristales</b>	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>Color</b>	Homogéneo con halo rosa a 1 de la corteza	Homogéneo con halo rosa a 1 de la corteza	Homogéneo con halo rosa a 1 de la corteza	Homogéneo	Homogéneo con halo rosa a 1 de la corteza
	<b>Rugosidad</b>	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina
<b>Características Táctiles en superficie</b>	<b>Humedad</b>	Débilmente Húmedo	Débilmente Húmedo	Débilmente Húmedo	Moderadamente Húmedo	Débilmente Húmedo

En las tablas 1 y 2 se presentan las características físicas, visuales y táctiles de cada uno de los quesos. Estos resultados fueron obtenidos por consenso entre un número reducido de panelistas.

De acuerdo con la metodología mencionada se evalúan primero las propiedades físicas y la apariencia exterior de la horma. Las guías proponen que: *“Para la observación de las características visuales los quesos de menos de 5 kilos se cortan en 2 con un cuchillo o hilo de alambre. Los de gran formato (más de 5 kilos) se cortarán igualmente en 2 con la ayuda de un cuchillo, pero se separará una porción de aproximadamente 150 cm<sup>2</sup> y con un espesor de 2cm como mínimo”*. De esta forma se procede a observar la apariencia interior de la horma y se marca el elemento que se describe (por ejemplo: ojos,

cristales, etc.), estableciendo en primer lugar la ausencia o presencia del mismo y luego se indica el tamaño, la forma y la intensidad en que se manifiesta.

Las características táctiles en superficie, como rugosidad y humedad se determinan mediante el contacto de los dedos sobre la superficie del queso y se marcan de acuerdo con la escala propuesta la intensidad que se percibe.

**Tabla 3. Quesos Port Salut, Gouda y Sbrinz. Perfil de flavor y textura.**

QUESO:	Port Salut sin sal		Port Salut Descremado		Gouda		Sbrinz		MDS
	X	s	X	s	X	s	X	s	
Intensidad del Olor	3,5a	0,66	3,4a	0,56	3,4a	0,94	4,9b	0,70	0,6
Intensidad del Aroma	2,4a	0,95	2,4a	0,90	2,0a	0,73	3,7b	1,13	0,8
Dulce	1,0	0,49	1,0	0,86	1,0	0,78	1,0	0,56	N/S
Salado	1,0a	0,80	2,8b	1,01	2,7b	1,04	4,9c	1,04	0,8
Ácido	2,6a	1,09	1,4b	0,87	1,2b	0,96	1,2b	1,08	0,8
Amargo	2,8a	1,23	1,0b	0,94	1,0b	0,60	0b	0,67	0,7
Picante	0a	0,22	0a	0,00	0a	0,22	3,1b	0,72	0,3
Astringente	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Ardiente	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Refrescante	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Acre	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Metálico	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Gusto Residual	0	0,45	1,0	0,85	0	0,66	0	0,24	N/S
Elasticidad	5,4a	0,47	5,4a	0,99	6,2b	0,68	1,4c	0,38	0,6
Firmeza o Dureza	2,6a	0,59	3,3c	0,56	4,4b	0,61	6,1d	0,86	0,5
Deformabilidad	5,1a	0,83	5,6ab	0,74	5,9b	0,88	3,0c	0,90	0,7
Friabilidad	1,9a	0,36	2,1c	0,38	2,6b	0,77	5,1d	0,68	0,5
Adherencia	2,5a	1,22	2,2ab	0,94	1,6b	0,35	2,2ab	0,90	0,7
Cristales	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Solubilidad	3,6ab	1,18	3,0bc	1,15	2,5c	1,00	4,0a	0,84	0,9
Humedad	4,5a	0,67	3,9b	0,61	3,9b	0,93	2,2c	0,57	0,6

**ANOVA y Test de Tukey:** Para un descriptor dado, los promedios (X) que se presentan con la misma letra (a, b, c, d), no son significativamente diferentes con  $\alpha = 0.05$ . (s: desvío estándar)

**MDS:** Mínima Diferencia Significativa (indica la mínima diferencia, en valor de intensidad, para que las muestras se consideren distintas en un descriptor dado)

**N/S:** No Significativo (en dicho descriptor las muestras no presentan diferencias en intensidad)

Tabla 4. Queso Goya. Perfil de flavor y textura.

QUESO: DESCRIPTOR	Goya 1		Goya 2		Goya 3		Goya 4		Goya 5		MDS
	X	s	X	s	X	s	X	s	X	s	
Intensidad del Olor	4,6a	0,99	4,3a	0,98	5,2b	1,09	5,3b	1,16	4,4a	0,96	0.5
Intensidad del Aroma	3.0ab	1,30	2,7a	1,25	3,3ab	1,44	3,6b	1,35	2,9ab	1,17	0.7
Dulce	1	0,73	1	0,88	1	0,71	1	0,56	1	0,87	N/S
Salado	4,4ab	1,21	4,5ab	1,27	4,5ab	1,02	5,0b	1,08	4,2a	1,00	0.6
Ácido	1,7	1,86	1,5	1,70	1,6	1,64	2,2	2,21	1,5	1,86	N/S
Amargo	1,3	1,61	1,3	1,68	1,2	1,63	1,4	1,68	1,4	1,77	N/S
Picante	2,6ab	1,45	2,2a	1,37	2,9ab	1,53	3,3b	1,31	2,2a	1,40	0.7
Astringente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Ardiente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Refrescante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Acre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Metálico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Gusto Residual	1,2	1,80	1,1	1,57	1,3	1,77	1,4	2,00	1,3	1,82	N/S
Elasticidad	2.4a	1,24	2.3a	1,19	2.2a	1,06	3.5b	1,07	2.4a	1,10	0.7
Firmeza o Dureza	4.4a	1,17	4.8a	1,00	4.8a	1,26	2.3b	0,75	4.7a	0,83	0.6
Deformabilidad	3.9a	1,13	4.4a	1,07	4.2a	1,30	2.7b	0,75	4.4a	1,05	0.7
Friabilidad	4.0	1,14	3.7	1,19	4.1	1,05	3.6	1,29	3.6	1,10	N/S
Adherencia	2.2a	0,73	1.9a	0,61	2.2a	0,47	3.5b	0,98	2.0a	0,63	0.4
Cristales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N/S
Solubilidad	2,8a	1,14	2,7a	0,94	2,8a	0,89	4,0b	0,92	2,7a	0,90	0.5
Humedad	3,0a	0,76	3,0a	0,55	2,8a	0,70	4,0b	1,10	3,1a	0,50	0.5

**ANOVA y Test de Tukey:** Para un descriptor dado, los promedios (X) que se presentan con la misma letra (a, b, c, d), no son significativamente diferentes con  $\alpha = 0.05$ . (s: desvío estándar)

**MDS:** Mínima Diferencia Significativa (indica la mínima diferencia, en valor de intensidad, para que las muestras se consideren distintas en un descriptor dado)

**N/S:** No Significativo (en dicho descriptor las muestras no presentan diferencias en intensidad)

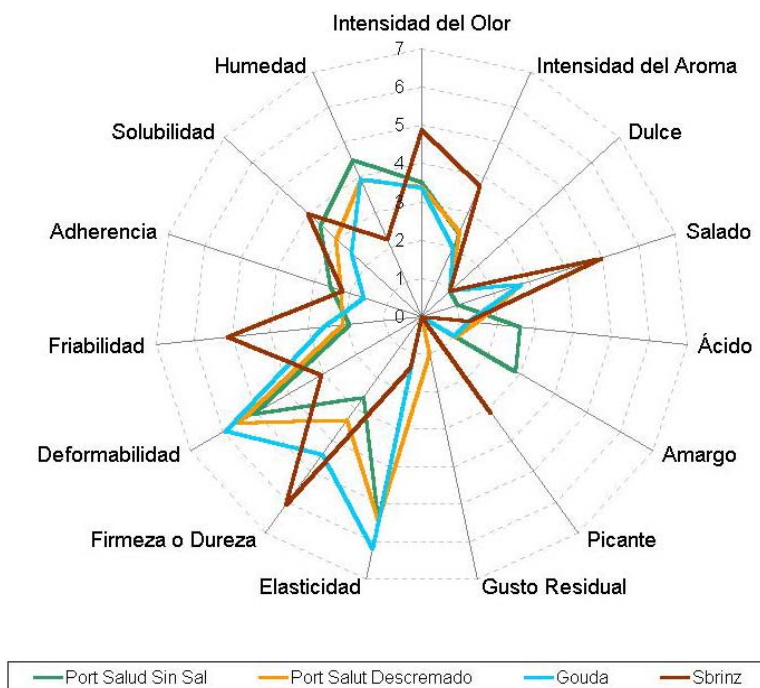
En las tablas 3 y 4 se presentan los valores promedio y el desvío estándar correspondiente para cada uno de los descriptores de textura y flavor analizados en cada queso.

De los resultados obtenidos se observa que el queso Goya N° 4, presenta valores diferentes a los otros quesos. Se considera que esto puede deberse a una falta de estandarización del proceso de elaboración, en relación con aquellos aplicados por las otras empresas. Por esta razón, para el cálculo de intervalos de confianza en el queso Goya, el queso N° 4 no fue tenido en cuenta.

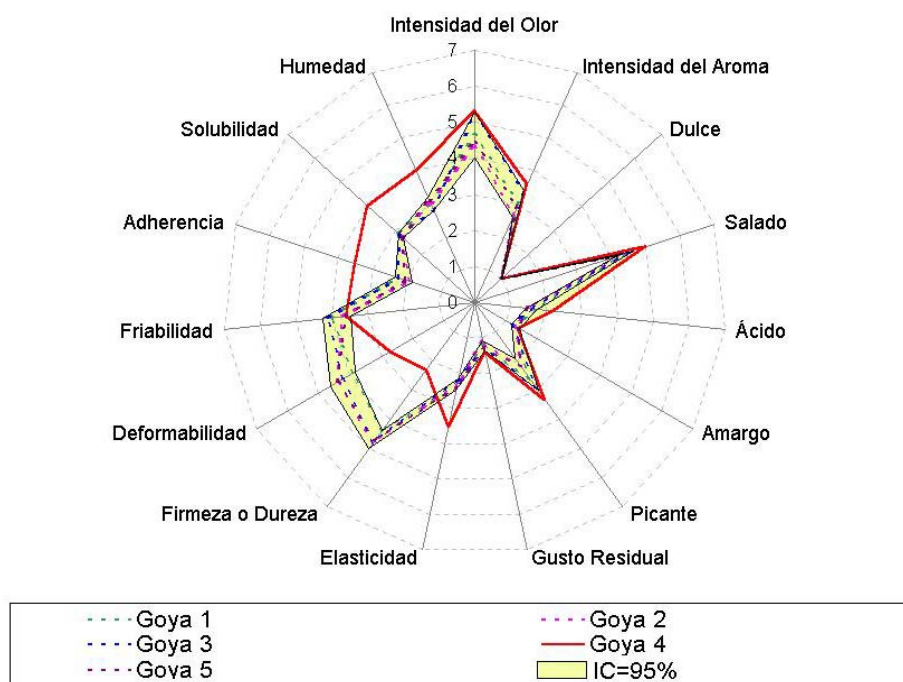
Con esta metodología, los quesos estudiados mostraron diferencias significativas en los siguientes descriptores: intensidad del olor, intensidad del aroma, gustos amargo y salado, sensación picante, elasticidad, firmeza, deformabilidad, friabilidad, adherencia, solubilidad e impresión de humedad.

Para una mejor visualización de las diferencias encontradas se presentan los siguientes gráficos con el perfil de flavor y textura de cada uno de los quesos estudiados.

## Perfil Sensorial de distintos quesos



## Perfil Sensorial queso Goya



## CONCLUSIONES

Esta metodología permite:

- Contar, en cualquier parte del mundo, con una herramienta útil para hacer comparables las determinaciones realizadas por diferentes paneles adecuadamente entrenados.
- Contar con una huella digital del queso evaluado.
- Evaluar y diferenciar distintas variedades de quesos.
- Evaluar y diferenciar los quesos según el proceso de elaboración y las condiciones de maduración.
- Contar con una herramienta útil para la caracterización de quesos, en particular la de los argentinos.
- Asegurar que el queso tenga las características del estándar.
- Determinar perfiles o huellas sensoriales.
- Proporcionar información sobre los atributos sensoriales.
- Evaluar las etapas del proceso.

## BIBLIOGRAFIA

Bérodier, F; Lavanchy, P; Zannoni M; Casals, J ; Herrero, L; Adamo, C (1996). Guía para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura o semidura.

Lavanchy, P; Bérodier, F; Zannoni M; Noel, Y; Adamo, C; Squella, J; Herrero, L (1994). Guide d'évaluation sensorielle de la texture des fromages a pate dure ou semidure, INRA

Muset, G; Montero, H; Castañeda, R; Aranibar, G; Nosedo, D; Rodriguez, A; Rodriguez, G; Murphy, M (2002). Caracterización Queso Reggianito. Póster presentado en las 4<sup>o</sup> Jornadas de Innovación y Desarrollo. INTI

Castañeda, R; Cañameras, C; Aranibar, G; Montero, H. (2005) la textura del queso Goya. Comparación entre el método sensorial y métodos reológicos. X Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos CYTAL, 18 al 20 de mayo, Mar del Plata.

Cañameras, C; Castañeda, R (2005) Caracterización del Queso Goya. X Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos CYTAL, 18 al 20 de mayo, Mar del Plata.