



**SELECCIÓN PRELIMINAR DE TÉRMINOS DESCRIPTORES DE LA CALIDAD SENSORIAL DEL  
POLEN APÍCOLA ENSILADO**

**PRELIMINARY SELECTION OF DESCRIBER TERMS OF SILAGE BEE POLLEN SENSORY  
QUALITY**

**Autor(es):** Lic. Yadiley Estévez Rodríguez<sup>1</sup>, MSc. Carlos A. Del Risco Ríos<sup>1</sup>, Lic. Danae Pérez Santana<sup>2</sup>, Lic. Llenlis Creach Vazquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Apícolas. Carretera El Cano a El Chico , km 0, -Wajay, Km 0, La Lisa, La Habana, Cuba. C. P. 19190.

<sup>2</sup>Instituto de Farmacia y Alimento. Universidad de La Habana. Cuba.

Teléfono: 8362463, 2020027, 2020890, 2020897.

[miel@ciapi.minag.cu](mailto:miel@ciapi.minag.cu)

**Recibido:** enero 2014

**Aprobado:** febrero 2014

## RESUMEN

El polen apícola ensilado es una materia prima de otros productos apícolas con fines terapéuticos y reconstituyentes; por tal razón demanda la elaboración del perfil sensorial del mismo, así como su ficha descriptiva; con lo cual se aumenta el valor agregado del producto y se contribuye con su caracterización integral. El presente trabajo tuvo como objetivo realizar la selección preliminar de los términos descriptores de la calidad sensorial del polen apícola ensilado. La obtención de los términos descriptores fue llevada a cabo por el panel de evaluación sensorial y especialistas del Centro de Investigaciones Apícolas. Se obtuvieron 39 términos descriptores del polen apícola ensilado: 12 relacionados con el aspecto de las muestras, 9 con el sabor, 10 con la textura y 8 con el olor. De ellos se realizó una reducción mediante el método referido en la NC-ISO 11035: 2008, el cual se basa en la utilización de escala de intensidad, de la media geométrica y métodos estadísticos. Los descriptores finales fueron: superficie lisa, aspecto homogéneo, humedad, color marrón, olores floral, dulce y ácido, sabores dulce, floral, ácido, astringente y picor y textura viscosa, plástica, arenosa y adhesiva. A partir de ellos se propone una ficha descriptiva preliminar para el polen apícola ensilado y se concluye que la forma más completa de identificación de atributos es la que involucra varios métodos de selección.

Palabras clave: polen apícola, evaluación sensorial.

## ABSTRACT

Silage bee pollen is a raw material of bee products for therapeutic and restorative purposes, for this reason demand the development of the sensory profile of the same, and their descriptive card, bringing the added value of the product is increased and contributes their comprehensive characterization. The present study aimed to carry out the preliminary selection of the descriptor terms of silage bee pollen sensory quality. Obtaining descriptor terms was conducted by the sensory panel and specialists Bee Research Center. 39 descriptor terms of silage bee pollen were obtained: 12 related to the appearance of the samples, 9 with the flavor, 10 with the texture and smell 8. A terms list reduction was made by NC-ISO 11035: 2008, wich suggests the use of certain methods such as intensity scale, geometric mean and statistics. The final descriptors were: smooth surface, uniform appearance, moisture, brown color, floral, sweet and sour scents, sweet, floral, sour, astringent and itching flavours and viscous, plastic, sandy and sticky textures. A preliminary descriptive record for

silage bee pollen is proposed and concludes that best way of identifying attributes is one that involves several selection methods.

*Key words:* silage bee pollen, sensory evaluation.

## **INTRODUCCIÓN**

El polen es recogido por las abejas y transportado desde las flores hasta el panal en una bolsita que tienen en sus patas traseras. El mismo, es una de esas milagrosas dadas que en el mundo animal brinda generosamente a sus hermanos mayores (Baldi *et al.*, 2004). Este subproducto de la colmena significa aportes extras a los ingresos del apicultor, ya que existe demanda por su condición de producto natural nutritivo. A partir del polen apícola se puede obtener el polen apícola ensilado, a través de un proceso de ensilaje dirigido, manteniendo sus propiedades bioestimulantes.

Se plantea que un riguroso esquema de caracterización debe incluir el análisis palinológico, la evaluación de la composición química, microbiológica y las propiedades físicas así como una descripción detallada de las propiedades sensoriales del producto (Persano *et al.*, 1995). La caracterización sensorial del polen apícola ensilado se hace necesario para conformar las especificaciones de calidad, lo que permitirá establecer las normas que garantizan la aceptación de esta materia prima para su uso comercial.

### Objetivo General:

Realizar la selección preliminar de los términos descriptores de la calidad sensorial de polen apícola ensilado.

### Objetivos Específicos:

- Seleccionar términos descriptores para la evaluación de la calidad sensorial del polen apícola ensilado.
- Identificar él o los métodos más adecuados para la selección de descriptores.
- Proponer los términos que debe incluir la ficha de degustación preliminar del polen apícola ensilado.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Caracterización de las muestras**

Para esta investigación se empleó polen apícola fermentado con bacterias ácido lácticas, procedente de cinco silos elaborados a escala de laboratorio en el Centro de Investigaciones Apícolas (CIAPI), durante el mes de septiembre del año 2010. De cada silo se tomó una muestra con las cuales se llevó

a cabo esta investigación. Este producto surge con la finalidad de ser usado como materia prima en la elaboración de mezclas apícolas u otras formulaciones.

### **Determinación del origen floral de las muestras**

Se tomó una muestra del polen a partir del cual se preparó el ensilaje a nivel de laboratorio. Se separaron las pelotitas por colores y se almacenaron en frascos plásticos debidamente rotulados. De estas submuestras se seleccionaron varias pelotitas que fueron sometidas a acetólisis según Erdtman (1969) con algunas modificaciones descritas por Fonnegra (1989). Las observaciones microscópicas se realizaron empleando un microscopio Olympus. De esta forma se pudo conocer el origen floral del polen.

### **Etapas de selección de jueces**

Se seleccionó un grupo de diez personas pertenecientes al CIAPI teniendo en cuenta el interés y disponibilidad que mostraban para formar parte de comisiones de evaluación sensorial del polen apícola ensilado; aprovechando de esta forma la experiencia de ellos en el consumo de productos apícolas. El grupo de diez participantes estuvo integrado por cuatro investigadores, tres especialistas y tres técnicos de laboratorio previamente seleccionados y adiestrados en el Centro de Investigaciones Apícolas. También se obtuvo información de cinco especialistas en productos apícolas, para enriquecer las sesiones de trabajo con los participantes en la evaluación.

### **Preparación de la lista de términos descriptivos**

Para la obtención de los descriptores, se empleó el método descrito en la NC-ISO-11035: 2008, mediante el cual se elabora una lista exhaustiva de descriptores para el producto en estudio, que permite verificar la importancia e independencia de cada parámetro. Se seleccionó una serie de muestras similares (entre una o dos muestras por sesión) para ser saboreadas. Los asesores distinguieron todos los posibles parámetros cualitativos descriptores del producto, para el desarrollo de un perfil sensorial.

### **Reducción de los términos de la lista**

Esta etapa es de suma importancia porque un error en la eliminación de un parámetro puede echar a perder todo el trabajo y puede conllevar a una mala evaluación de la calidad del producto.

Se realizaron tres reducciones en esta fase:

1. Eliminación de términos inadecuados.
2. Reducción mediante el empleo de métodos de escala de categorías.

3. Reducción por métodos estadísticos.

### **Eliminación de términos inadecuados**

Esta etapa fue efectuada en las sesiones iniciales, mediante discusiones en grupo de las evaluaciones de las muestras. Como resultado fueron eliminados los términos inapropiados (hedónicos, cuantitativos, términos que describen al producto en sus propios términos e irrelevantes) y el líder del panel explicó a los asesores por qué se consideró que estos fueron impropios para el propósito de la investigación.

### **Reducción mediante métodos de escalas de intensidad**

Para reducir en esta fase el número de descriptores, ellos son inicialmente clasificados por una variable geométrica **M** la cual se calcula por:

$$M = \sqrt{I \cdot F}$$

Donde:

**F:** Frecuencia, es el número de veces que el descriptor se mencionó sobre el número total de veces que se podía haber mencionado, multiplicado por cien.

**I:** Intensidad, es la suma de las intensidades dadas por el panel sobre la intensidad máxima posible para este descriptor, multiplicado por cien.

**M:** Raíz cuadrada de los productos de la frecuencia, **F**, y la intensidad relativa, **I**, de cada descriptor.

Una vez calculada la media geométrica para cada descriptor (**M**) se prosiguió a reducir los que tuvieran esta variable por debajo de 30, debido a su baja intensidad o frecuencia.

### **Reducción mediante un método estadístico**

El método estadístico aplicado para la selección de descriptores sensoriales fue el Análisis de Varianza de Clasificación Simple; el cual permite identificar los atributos que presentan diferencias entre muestras por descriptores. Los resultados analizados fueron las intensidades de los términos de la lista, después de la eliminación de aquellos inadecuados. En los casos donde se alcanzaron diferencias significativas en algún descriptor, se realizó la prueba de rangos múltiples de Duncan (media y desviación estándar). El programa de cómputo empleado fue Estadística versión 6,1 del 2003.

---

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Generación de descriptores

La libre generación de descriptores acerca de las propiedades sensoriales del polen apícola ensilado, permitió la elaboración de un listado (Tabla 1) que menciona al menos una vez 39 términos, de los cuales 12 están relacionados con el aspecto de la muestra, incluidos en ellos cuatro vocablos descriptores del color, mientras que el olor estuvo representado por ocho términos. El sabor se describe con nueve palabras diferentes y la textura con diez.

Los términos humedad, sabor dulce, picor, olor floral y olor característico a polen se mencionan 50 veces por lo cual estos términos, amén de la analogía, son sin dudas descriptores sensoriales para el polen apícola ensilado, independientemente de su origen floral. Además, se mencionan más de 47 veces (más del 94 %) el color marrón, olor dulce, superficie lisa, presencia de partículas, aspecto homogéneo y sabor a polen. Se destacan también en la descripción del producto, atributos relacionados con el sabor como el astringente, textura viscosa y plasticidad; siendo mencionados 45 veces (ver en la Tabla 1 atributos 12-14).

Atendiendo a la frecuencia total de aparición, existen tres atributos que se encuentran por encima del 50% de las veces (ver en la Tabla 1 atributos 15, 16 y 17) siendo también términos a considerar en la descripción del polen apícola ensilado.

Tabla 1. Términos descriptores y sus respectivas frecuencias, mencionados en la generación de descriptores durante la evaluación sensorial del polen apícola ensilado de las cinco muestras.

Atributo	Descriptor	Frecuencia
1. Olor	Floral	50
2. Olor	Característico a polen	50
3. Sabor	Picor	50
4. Sabor	Dulce	50
5. Aspecto	Humedad	50
6. Olor	Dulce	49
7. Color	marrón	48
8. Aspecto	Superficie lisa	48
9. Aspecto	Presencia de partículas	48
10. Sabor	Polen	48
11. Aspecto	Homogéneo	47
12. Sabor	Astringente	45

---

13. Textura	Viscosidad	45
14. Textura	Plasticidad	45
15. Textura	Arenosa	38
16. Sabor	Ácido	36
17. Sabor	Floral	34
18. Olor	Frutal	19
19. Textura	Adhesividad	18
20. Olor	Agrio	16
21. Olor	Ácido	16
22. Textura	Pastoso	15
23. Color	Verde	14
24. Textura	Semilíquido	13
25. Aspecto	Partículas de diferentes tamaños	12
26. Sabor	Moderadamente ácido	12
27. Textura	Granulado	12
28. Aspecto	Presencia de polen	10
29. Textura	Compacto	10
30. Textura	Terrosa	10
31. Color	Naranja	8
32. Aspecto	Uniforme	8
33. Sabor	Ligeramente ácido	8
34. Olor	Agradable	8
35. Textura	Semisólido	5
36. Olor	Repugnante	2
37. Aspecto	Separación de fases	1
38. Sabor	Ni agradable/ni desagradable	1
39. Color	Negro	1

---

Se pueden apreciar además, la presencia de 13 descriptores representando un valor por debajo del 50% con respecto a la frecuencia total de aparición, que se corresponden con los mencionados con baja frecuencia en la evaluación del producto (ver Tabla 1 atributos 18-30). Los restantes descriptores son escasamente mencionados.

### Primera reducción de términos

En la fase de generación de descriptores se elaboró una lista de 39 términos, los cuales fueron clasificados en cada atributo. Como resultado quedaron 15 términos eliminados por su carácter hedónico, irrelevante, redundante o cuantitativo (Tabla 2). Esta primera reducción generó una nueva lista de 24 términos en total.

Tabla 2. Lista reducida de términos descriptores del polen apícola ensilado.

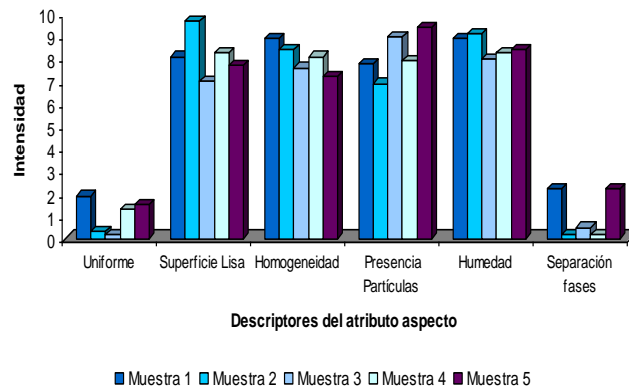
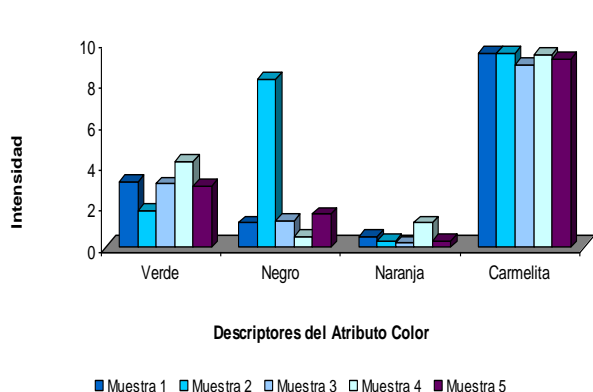
Atributo	Descriptor	Clasificación
	Repugnante	Hedónico
Olor	Agradable	Hedónico
	Agrio	Hedónico
	Ni agradable/ni desagradable	Hedónico
Sabor	Moderadamente ácido	Cuantitativos
	Ligeramente ácido	Cuantitativos
Olor	Característico a polen	Irrelevantes
Aspecto	Presencia de polen	Irrelevantes
Sabor	Polen	Irrelevantes
Aspecto	Partículas de diferentes tamaños	Redundantes
Textura	Terrosa	Redundantes
	Semilíquido	Redundantes
	Semisólido	Redundantes
	Compacto	Redundantes
	Pastoso	Redundantes

## Reducción mediante métodos de escalas de intensidad

### Selección de términos mediante el empleo de escalas de categorías

Las Figuras de la 1 a la 5 muestran las intensidades que alcanzan los 24 descriptores evaluados por los jueces analíticos, en las muestras de polen apícola ensilado, diferenciados por grupos de atributos.

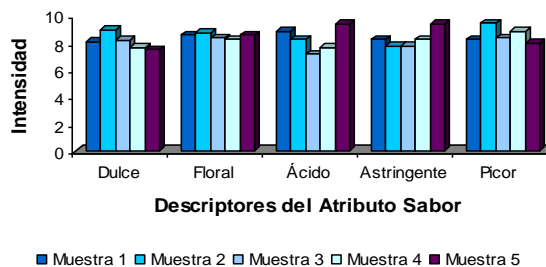
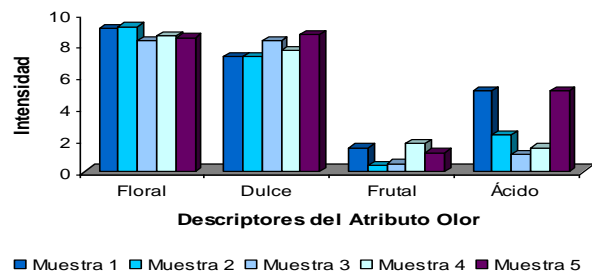
En las Figuras 1 y 2 se recogen los diez atributos relacionados con el aspecto. Analizando el comportamiento del color es evidente que hay una elevada intensidad en el caso de marrón para todas las muestras. Esta tonalidad está en concordancia con los colores que aportan el polen según su origen botánico (Tabla 3) y la miel de los cuales procede el producto analizado.



**Fig. 1.** Intensidad de los descriptores del color en el aspecto del polen apícola ensilado.

**Fig. 2.** Intensidad de los descriptores del aspecto del polen apícola.

Ensilado



**Fig. 3.** Intensidad de los descriptores del olor del polen sabor del polen apícola ensilado.

**Fig. 4.** Intensidad de los descriptores del polen apícola ensilado.



**Fig. 5.** *Intensidad de los descriptores de la textura del polen apícola ensilado.*

La Figura 2 reúne seis de los diez atributos vinculados con el aspecto, donde las muestras presentan cuatro descriptores de alta intensidad, no siendo así en el caso de los descriptores separación de fases y uniformidad, los cuales difieren en todas las muestras. Esto se debe a que el mezclado del producto es con una paleta manual y no se logra una estructura uniforme a la vista del evaluador. No obstante, se logra evitar la separación de fases, es por ello que este descriptor presenta baja intensidad. Por lo que teniendo en cuenta solo el aspecto del polen apícola ensilado, puede considerarse como un producto marrón, húmedo, con presencia de partículas, homogéneo y superficie lisa. En el análisis de la intensidad y su irregularidad permanente, los descriptores color negro, naranja, separación en fases y uniformidad no son útiles como términos sensoriales.

Tabla 3. Resultados del Análisis Polínico aplicado al polen materia prima para el ensilaje.

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Origen geográfico	Valor apícola	Descripción
Asteraceae	<i>Bidens cynapiifolia</i> H.B.K	Romerillo de Loma	Pinar del Río	Polinífera/ Nectarífera	Hierba silvestre, común en laderas, bosques y cañadas, cuyo polen es de color naranja
Asteraceae	<i>Heliantus annus</i> L.	Girasol	Sancti Spiritus	Polinífera	Planta oligácea, contiene 31.6 % de azúcar (Acuña, 1970). Polen de color naranja.
Asteraceae	<i>Roystonea regia</i> (H.B.K) O. F. Cook.	Palma Real	Contramaestre	Nectarífera	Polen de color beige. La miel es de color ámbar y de sabor y aroma característico.
Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormilona	Pinar del Río	Polinífera	Planta rastrera, ofrece una miel oscura y poco néctar a las abejas, el polen es de color amarillo.
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Yagruma	Zona Oriental	Polinífera/ Nectarífera	Importante recurso de polen para las abejas. Es de color crema.
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Guisazo de Caballo	Pinar del Río	Polinífera/ Nectarífera	Planta silvestre, importante recurso de néctar y polen de color crema.
Euforbiaceae	<i>Croton lucidus</i> L.	Cuabaca de Ingenio	Matanzas	Polinífera/ Nectarífera	Planta silvestre, importante recurso de polen y néctar para las abejas.

En cuanto al olor, de los cuatro atributos que lo describen solo el olor frutal presenta baja intensidad (menor que dos en la escala de diez), no siendo así con el olor floral quizás porque el polen es un producto que proviene de la flor, a pesar de que la floraciones analizadas son poco aromáticas (Barrios, 2009). Sin embargo en el caso de la acidez, hay diferencias entre las muestras uno y cinco con la dos, tres y cuatro; esto coincide con los resultados obtenidos a nivel de laboratorio en las determinaciones de pH realizadas a estas mismas muestras, cuyos valores fueron 3,96; 3,81; 4,34; 4,5; y 4,07 respectivamente, lo cual coincide con el orden mencionado anteriormente. El olor dulce, floral y ácido bastan para describir el aroma del polen apícola ensilado por sus valores de intensidad superiores a cinco (Fig. 3).

La intensidad de los cinco descriptores del atributo sabor se reflejan en la Figura 4, donde todos presentan valores elevados (mayores que siete en la escala de diez). Con los resultados del análisis polínico y bromatológico se justifican la mayoría de estos sabores (floral, ácido, dulce) y la astringencia y picor proveniente del proceso fermentativo, el cual acentúa el sabor ácido.

La textura es descrita por cinco términos (Fig. 5) de los cuales la viscosidad y la plasticidad resaltan la alta consistencia del producto, por lo que consecuentemente también presenta una alta adhesividad; mientras que la arenosidad es un estadio. En el caso del descriptor granulado, se observa una baja intensidad (menor que dos en la escala de diez); lo cual es esperado puesto que el mismo proceso de elaboración debe atenuar esta característica del producto mediante el mezclado mecánico y el proceso fermentativo, que libera agua al medio, favoreciendo la disgregación del polen empaquetado en pelotitas (tal y como se recoge el polen materia prima).

#### **Cálculo de la media geométrica**

La Tabla 4 muestra los valores de la media geométrica (M) como método para la reducción de términos descriptivos de los 24 atributos resultantes de la primera reducción, donde tres de ellos (textura granulada y color naranja) no presentan valores de M al resultar cero la intensidad. Se decidió eliminar los términos que tuvieran valores menores que 30 debido a que estos descriptores tienen muy baja intensidad o frecuencia, por lo que no se consideran de importancia para la evaluación sensorial de polen apícola ensilado.

Tabla 4. Valores de la media geométrica para la los descriptores sensoriales del polen apícola ensilado.

Atributo	Descriptor	F	I	M
Aspecto	Presencia de partículas	96	98,57	97,28
Color	Carmelita	96	92,96	94,47
Olor	Floral	100	87,34	93,46
Sabor	Picor	100	86,35	92,92
Aspecto	Humedad	100	85,34	92,38
Sabor	Dulce	100	82,9	91,05
Olor	Dulce	98	83,41	90,41
Aspecto	Superficie lisa	96	81,58	88,50
Aspecto	Homogéneo	94	80,52	87,0
Textura	Viscosidad	90	83,4	86,64
Textura	Plasticidad	90	82,71	86,28
Sabor	Astringente	90	81,3	85,54
textura	Adhesividad	76	80,27	78,11
Sabor	Ácido	72	83,22	77,41
Sabor	Floral	68	85,38	76,20
Textura	Arenoso	36	81,38	54,13
Color	Verde	28	29,83	28,90
Olor	Frutal	38	19,1	26,94
Aspecto	uniforme	16	10	12,65
Olor	Ácido	32	3,5	10,58
Aspecto	Separación en fases	1	17,85	4,22
Color	Negro	1	11,5	3,39
Textura	Granulado	24	0	0
Color	Naranja	16	0	0

### Análisis de varianza

La selección de los descriptores que mejor discriminan entre las muestras, mediante la observación de los valores absolutos de la intensidad, constituye un criterio subjetivo que no garantiza una significación estadística. Es por ello que se procedió a realizar un análisis de varianza con los 24 descriptores de las cinco muestras estudiadas.

Los resultados muestran que superficie lisa, separación en fase, presencia de partículas, aspecto uniforme, sabor ácido, viscosidad, arenosidad, granulando, colores verde, negro, naranja, olores frutal y ácido mostraron diferencias significativas entre las muestras (Tabla 5), por lo que pueden ser considerados términos discriminadores, mientras que los restantes son atributos descriptores de la calidad sensorial.

Tabla 5. Análisis de varianza para los descriptores sensoriales del polen apícola ensilado para  $p < 0,05$ .

Atributo	SC	g.l.	CM	SC <sub>error</sub>	g.l. <sub>erro</sub> r	CM error	F	p
Superficie lisa	39,96	4	9,99	64,67	45	1,43	6,95	0,000191*
Aspecto homogéneo	16,93	4	4,23	101,18	45	2,24	1,88	0,129911
Separación en fase	34,13	4	8,53	66,58	45	1,47	5,76	0,000780*
Humedad	7,72	4	1,93	94,24	45	2,09	0,92	0,459497
Presencia de partículas	43,31	4	10,82	70,59	45	1,56	6,90	0,000202*
Uniforme	22,04	4	5,51	83,86	45	1,86	2,95	0,029773*
O. floral	6,46	4	1,61	65,83	45	1,46	1,10	0,365943
O. dulce	7,87	4	1,96	121,00	45	2,68	0,73	0,574788
S. floral	1,38	4	0,34	72,72	45	1,61	0,21	0,929403
S. ácido	27,70	4	6,92	70,16	45	1,55	4,44	0,004122*
S. astringente	3,64	4	0,91	128,56	45	2,85	0,31	0,863880
Picor	12,78	4	3,19	78,12	45	1,73	1,84	0,137543
Viscosidad	47,75	4	11,93	53,07	45	1,17	10,12	0,000006*
Adhesividad	6,30	4	1,57	114,31	45	2,54	0,62	0,650075
Plasticidad	6,30	4	1,57	114,31	45	2,54	0,62	0,650075
Arenoso	27,70	4	6,92	70,16	45	1,55	4,44	0,004122*
Granulando	9,49	4	2,37	23,98	45	0,53	4,4	0,004069*
Verde	25,87	4	6,46	96,27	45	2,13	3,02	0,027202*
Carmelita	2,145	4	0,53	45,26	45	1,00	0,53	0,711895
Negro	168,83	4	42,20	159,43	45	3,54	11,91	0,000001*
Naranja	10,25	4	2,56	37,68	45	0,83	3,06	0,025826*
O. frutal	17,18	4	4,29	71,63	45	1,5	2,69	0,042396*
O. ácido	242,35	4	60,58	504,60	45	11,21	5,40	0,001220*
S. dulce	18,39	4	4,59	106,95	45	2,37	1,93	0,121084

Los descriptores granulando, color negro y color naranja diferenciaron cada uno, solo una muestra (uno, dos y tres respectivamente) de las cuatro restantes, pudiendo considerarse estos como discriminadores para esas muestras en particular; se obtuvieron los mismos resultados en los descriptores arenosidad y sabor ácido pero ambos para la muestra cinco (Tabla 6). Estos resultados concuerdan con lo observado en los gráficos de valores absolutos de frecuencia (ver Figuras 1 y 5), siendo estas muestras las que presentan los valores extremos para los descriptores en cuestión.

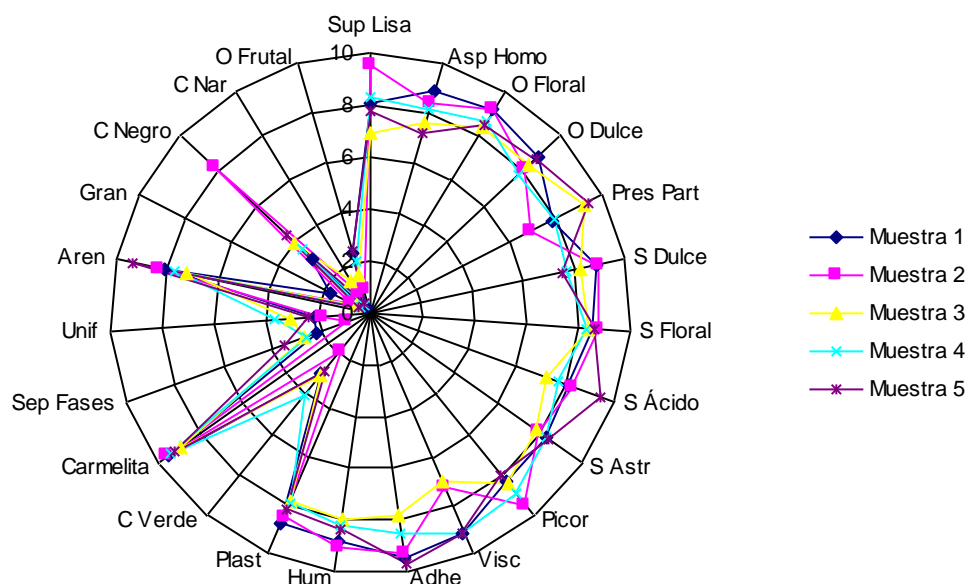
Exceptuando la superficie lisa y olor ácido que presentaron las mayores diferencias entre muestras, el resto de los descriptores: separación en fases, presencia de partículas, uniforme, viscosidad y olor frutal mostraron diferencias significativas entre los subgrupos conformados por dos y tres muestras respectivamente; no siendo así entre todas las muestras, debido a que fueron elaboradas con la misma materia prima y bajo las mismas condiciones.

Tabla 6. Resultado de las pruebas de Rangos Múltiple de Duncan.

Atributo	Muestra	Descriptor	Media	SD	Atributo	Muestra	Descriptor	Media	SD
Color	4	Verde	4.09a	1.89	Textura	3	Separación en fases	6.96ab	1.24
	2		1.84b	1.27		5		7.74bc	0.85
	1		3.01ab	1.69		3		2.71a	1.25
	3	3.12ab	1.15	5		3.56a		1.56	
	5	2.86ab	1.15	1		2.20b		1.36	
	2	Negro	8.21a	2.30		2		1.03b	0.86
	1		3.01b	1.69		4		2.6ab	0.91
	3		3.98b	1.68		3		Presencia de partículas	9.22a
	4	3.63b	1.59	5		9.36a			1.07
	5	4.39b	2.04	1		7.81b			1.54
	3	Naranja	1.45a	1.48		2	6.89b		0.95
	1		0.20b	0.18		4	7.93b		1.64
	4		0.42b	0.34		1	Uniforme	2.19b	1.28
	5	0.43b	0.39	2		1.84b		1.27	
	2	Ácido	0.95ab	1.29		5	2.36b	1.27	
	1		8.51a	1.05		3	3.12a	1.15	
	4		7.64a	3.50		4	3.67a	1.76	
	3		6.76ab	3.81		1	Viscosidad	9.15a	1.11
	2		2.84c	3.71		4		9.13a	0.65
	5	4.0bc	3.79	5		9.12a	1.34		
Aspecto	1	Frutal	2.4a	1.19	2	7.32b	1.04		
	5		2.49a	1.47	3	6.99b	1.16		
	2		0.92b	0.71	5	Arenosidad	9.42a	0.48	
	3	1.56b	1.49	1	8.07b		1.33		
	4	2.11ab	1.29	2	8.32b	1.19			
	1	Ácido	8.07b	1.33	3	7.20b	1.12		
	2		8.32b	1.19	4	7.68b	1.77		
	3		7.20b	1.12	1	Granulado	1.66a	0.96	
	4		7.68b	1.76	2		0.82b	0.88	
	5		9.42a	0.46	3		0.63b	0.85	
	2	Superficie lisa	9.69a	1.13	4	0.45b	0.32		
	1		8.11b	1.27	5	0.57b	0.37		
	4		8.29b	1.43					

### Descripción del perfil sensorial de las muestras

Los valores promedio por descriptores del panel de jueces permitieron elaborar un diagrama radial (Fig. 6) donde se pueden observar los descriptores que presentan más diferencias entre muestras, así como aquellos menos variables. Entre estos se encuentran sabor floral, sabor astringente, plasticidad y color carmelita fundamentalmente, mientras que las mayores diferencias se observaron en el color negro, color verde, color naranja, arenoso, viscosidad, sabor ácido, uniforme, presencia de partículas, separación en fase, superficie lisa y granulada.



**Fig. 6.** Perfil sensorial del polen apícola ensilado.

Leyenda: O.frutal: Olor frutal; C.naranja: Color naranja; C.negro: Color negro; Gran: Granulado; Aren: Arenoso; Unif: Uniforme; Sep. Fases: Separación en fases; C.Marrón ; Color marrón; C.verde: Color verde; Plast: Plasticidad; Hum: Humedad; Adhe: Adhesividad; Visc: Viscosidad; S.res.sabor residual a picor: Sabor residual a sabor residual a picor S.caract.polen: Sabor característico a polen; S.astr: Sabor astringente; S.ácido: Sabor ácido; S.dulce: Sabor dulce; Pres.part: Presencia de partículas; O.caract.polen: Olor característico a polen; O.dulce: Olor dulce; O.floral: Olor floral; Asp.homo: Aspecto homogéneo; S.lisa: Superficie lisa; S.floral: Sabor floral.

Los descriptores que presentaron valores medios de intensidad bajos fueron olor frutal, color naranja, granulosidad así como uniformidad, separación de fases y color verde con valores medios siempre menores de dos y cuatro respectivamente en la escala de diez. Los restantes descriptores presentaron valores medios de intensidad altos por encima de siete y mayormente entre ocho y diez en la escala de diez. De manera general las cinco muestras presentaron un perfil sensorial similar, lo

cual denota la procedencia común de todas, así como la reproducibilidad del método de elaboración del producto analizado, en este caso del polen apícola ensilado.

Considerando los resultados de todos los métodos de análisis hasta aquí aplicados, así como la coincidencia de términos entre ellos para describir sensorialmente el polen apícola ensilado, se seleccionaron los descriptores que aparecen en la Tabla 3.

Tabla3. Términos coincidentes en los tres métodos de selección de descriptores.

Aspecto	Color	Olor	Sabor	Textura
Homogéneo	Marrón	Floral	Dulce	Viscosidad
Superficie lisa		Dulce	Floral	Plasticidad
Humedad		Ácido	Ácido	Arenosidad
			Astringente	Adhesividad
			Picor	

En esta nueva selección están representados los cuatro grupos de atributos sensoriales, de esta manera con 16 términos es posible realizar la descripción y/o diferenciación entre las muestras de polen apícola ensilado a pesar de que los jueces necesitan más adiestramiento en estos atributos.

## CONCLUSIONES

- El vocabulario que emplea un grupo heterogéneo de encuestados para describir polen apícola ensilado es demasiado extenso para una adecuada caracterización sensorial.
- El método de evaluación de la intensidad por sí solo no debe ser empleado para seleccionar descriptores.
- El análisis de varianza permite identificar términos descriptores y discriminadores pero no es el idóneo para reducir términos de una lista.
- La forma más completa de identificación de atributos es la que involucra varios métodos de selección e incluye la experiencia del grupo de catadores.
- La ficha descriptiva preliminar para el polen apícola ensilado debe incluir como descriptores: aspecto homogéneo, superficie lisa, humedad, color marrón, olor floral, dulce, ácido, sabor dulce, floral, ácido, astringente, picor, textura viscosa, plasticidad, arenosidad y adhesividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baldi CB, Chaves PS, Fernández G. Caracterización Bromatológica del polen apícola argentino. *Ciencia, Docencia y Tecnología*. 2004; XV(029):145-181.
2. Barrios E. Capacidad antioxidante de extractos hidroalcohólicos de plantas aromáticas [disertación]. Tesis en opción al Título de Licenciado en Ciencias Alimentarias: Universidad de La Habana; 2009.
3. Erdtman O. Handbook of palinology. Hafner Publ Comp. New York; 1969.
4. Fonnegra GR. Métodos de estudio palinológicos. Centro de investigaciones Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia. Medellín. 1989.
5. NC-ISO 11035: 2008. Análisis Sensorial-Identificación y selección de descriptores para el establecimiento de un perfil sensorial mediante un enfoque multidimensional.
6. Persano L, Piana L, Sabatini AG. Conocere il miele. Guida all Análisis Sensoriales. Istituto Nazionale di Apicoltura. Bologna. Edizione Avenue Media; 1995.