

# EVALUACION SENSORIAL DE CALIDAD Y DIFERENCIAS DE CALIDAD EN POLLOS FAENADOS<sup>1</sup>

*Emma Wittig de Penna<sup>2</sup> y Cristina Carrasco<sup>3</sup>*

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas  
Universidad de Chile, Santiago, Chile

## RESUMEN

Se expone el estudio realizado con un panel entrenado, cuya finalidad fue determinar si las modificaciones que ocurren en la etapa de almacenamiento de pollos faenados, causan diferencias organolépticas significativas, detectables por el consumidor.

Los productos correspondían a pollos faenados en tres fechas consecutivas, almacenados a 20°C hasta el momento de su evaluación. Se investigaron aspectos de calidad en el producto crudo por test numérico como sigue: para color (amplitud 3), apariencia general (amplitud 5), y para presencia de defectos (amplitud 5), representando la calidad óptima, 13 puntos. Los juicios se analizaron por varianza y test de Duncan.

Para estimar cambios de sabor se usó paralelamente el test triangular en carne grasa y magra. Estadísticamente, se estableció homogeneidad del conjunto de juicios en cuanto a los dos tipos de carne ( $P = 0.05$ ).

Los resultados obtenidos indican que a nivel de 0.1% dos productos eran idénticos y uno diferente, cuya calidad era significativamente superior al nivel del 5%. El grado de diferencia, de leve a moderado, se debió al sabor.

## INTRODUCCION

El test triangular es sin lugar a dudas, una de las pruebas sensoriales más usadas (1, 2), cuya popularidad se apoya en su eficacia reiteradamente demostrada (3). Esta eficacia aplica tanto para seleccionar jueces confiables una vez cumplidas las etapas de entrenamiento (4-8), como para establecer si dos productos o tratamientos difieren significativamente (6, 7). También es útil para investigar si la concentración de un aditivo ha

---

Manuscrito modificado recibido: 4-10-85.

- 1 Esta publicación fue financiada por el Departamento de Investigación y Biblioteca de la Dirección General Académica de la Universidad de Chile.
- 2 Profesora de Evaluación Sensorial, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Casilla 233, Santiago, Chile.
- 3 Nutricionista del mismo Departamento.

modificado la calidad sensorial del producto (7), o si cualquier cambio introducido en el ciclo de producción ha significado diferencias en el producto elaborado (9).

En su aplicación clásica, el test triangular consiste en entregar al juez uno o más sets formados por dos muestras iguales y una diferente. El juez debe señalar cuál es la muestra diferente. En este caso la probabilidad de acertar por azar es de 33.33% (1, 3, 6, 7, 10-12).

Se aplica con menos frecuencia para estimar diferencias direccionales (8-13), o bien para evaluar preferencias (14, 15). En este caso el juez debe señalar correctamente la diferente, y sólo los juicios correctos podrán ser considerados en el cálculo estadístico para establecer la diferencia direccional o la preferencia. Se pueden realizar aplicaciones en este sentido cuando interese determinar cuál de dos muestras es la más aromática, la más rancia, la preferida, la más dulce, etc., comparando entre las muestras idénticas y la diferente de cada trío (13, 16).

Otra posibilidad que ofrece el test triangular es la de analizar tres productos para establecer si son diferentes entre sí, o si sólo uno difiere de los otros dos, o si los tres son idénticos. Esta modalidad de aplicación ha sido menos divulgada por presentar un mayor grado de dificultad en el manejo estadístico de la información obtenida (17-19).

El trabajo que aquí se expone consistió en aplicar el test triangular a muestras de pollos faenados en idénticas condiciones, conservados en cámaras refrigeradas a 20°C durante 2, 3 y 4 días, hasta el día de la degustación.

La hipótesis de trabajo consistió en comprobar si se producían cambios organolépticos detectables por efecto del tiempo de almacenamiento a temperatura de refrigeración, con el fin de establecer recomendaciones de comercialización.

La evaluación de calidad de las tres muestras se hizo valiéndose del test de valoración numérica, el cual se modificó anexándole una escala de categorías estructurada (7). La amplitud de la escala usada es de 5 para apariencia y presencia de defectos; y de 3 para color. La calidad óptima corresponde a 13 puntos.

## MATERIALES Y METODOS

Los pollos faenados se denominaron A, B y C. Se almacenaron a 20°C, correspondiendo a productos con tres, cuatro y dos días de almacenamiento respectivamente.

El diseño experimental usado se planteó en dos etapas: 1. Evaluación sensorial de calidad, y 2. Evaluación de diferencia en sabor, olor y textura.

### 1. *Evaluación Sensorial de Calidad*

El objetivo de esta primera fase fue determinar la calidad de los pollos, en la misma forma que lo hace el comprador en el supermercado. Para ello se recurrió a una inspección visual de los pollos enteros, faenados, dispuestos en bandejas provistas de una clave, presentándose cuatro unidades de cada muestra. Los jueces evaluaron en panel abierto, con luz arti-

ficial, de acuerdo a un diseño factorial de tres factores. Para apariencia general se usó una escala de amplitud 5, para color, amplitud 3 y para presencia de defectos, amplitud 5. En esta forma, la calidad óptima estaría, pues, representada por 13 puntos. Los juicios de todo el panel se analizaron por varianza de comparaciones múltiples de Duncan (7).

## 2. *Estudio de Diferencia en Sabor, Olor y Textura*

*Preparación de la muestra que se entrega a los jueces.* Se usaron seis pollos por tratamiento (dos por repetición), los que fueron sacrificados en la forma habitual en días consecutivos, manteniéndose en cámaras a 20°C hasta el día de la evaluación, teniendo la muestra A, tres días de almacenamiento; la muestra B, cuatro días y la muestra C, dos días de almacenamiento.

Los pollos se lavaron y limpiaron con agua potable; luego de trozaron para separar las piezas de pecho y pierna. La elección de estos trozos se debe a que la fijación de sabores está en íntima relación con el contenido de grasa y humedad; por un lado se tiene la carne blanca de pecho, construida por la porción mayor del músculo supracoroideo, que es magra; por el otro, la carne oscura, de pierna, constituida por los músculos peroneo corto y largo, que es grasa.

Las presas se cocinaron separadamente para cada tratamiento, en un volumen de agua hirviendo (96°C) igual al peso de los trozos, adicionadas de 10/o de sal, durante 25 minutos a ebullición.

Los músculos de las porciones óseas se trozaron y distribuyeron en platillos de vidrio, provistos de una clave de tres dígitos, para ser entregados posteriormente a los jueces para su degustación, a 60-65°C. La degustación se realizó en cabinas individuales, aisladas de estímulos externos y provistas de iluminación artificial.

Para determinar si los tres tratamientos (A, B y C) correspondían organolépticamente a productos idénticos, se procedió a evaluarlos sensorialmente mediante un panel de 10 jueces altamente entrenados ( $P = 0.01$ ). Se usó el test triangular en tres repeticiones, tanto para carne de pecho como de pierna, en sesiones diferentes.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se analizaron por etapas:

### 1. *Evaluación Sensorial de Calidad*

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos por inspección visual para calidad comercial, sobre cuatro unidades de cada producto.

Como se observa en la Tabla 2, al realizar el análisis de varianza correspondiente se establecen diferencias significativas a nivel del 10/o ( $P = 0.01$ ) entre los tres tratamientos.

Con el fin de establecer cuales tratamientos diferían entre sí, se analizaron los resultados obtenidos a través del test de comparaciones múltiples de Duncan (20), con los resultados que se presentan en la Tabla 3.

**TABLA 1**  
**CALIDAD POR INSPECCION VISUAL**

Pollos	Tratamientos		
	A	B	C
— Apariencia general (1 - 5)	2.50	3.45	2.18
— Color (1 - 3)	1.73	2.50	1.45
— Presencia de defectos (1 - 5)	2.36	3.86	2.27
— Inspección visual (calidad)	6.59	9.82	5.91

A = Tres días de almacenamiento a 20°C.

B = Cuatro días de almacenamiento a 20°C.

C = Dos días de almacenamiento a 20°C.

**TABLA 2**  
**ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE LA TABLA 1**

Causas de variación	g de l	Suma cuadrada	Varianza	F calculada	F tabulada	
					50/o	10/o
Jueces	10	73.38	7.338	1.61	2.35	3.37
Productos	2	95.93	47.96	10.64	3.49	5.85
Error	20	91.08	4.55			
Total	32	260.38				

**TABLA 3**  
**TEST DE COMPARACIONES MULTIPLES PARA LOS DATOS DE LA TABLA 1**

	Menor rango significativo				Comparaciones
	Nivel 50/o		Nivel 10/o		
	P = 2	P = 3	P = 2	P = 1	
Q <sub>p</sub>	2.95	3.10	4.02	4.22	Productos Promedios
R <sub>p</sub>	1.897	1.993	1.662	2.713	C      A      B <u>5.91</u> <u>6.59</u> 9.82

El tratamiento B, según se aprecia, fue significativamente mejor que A y C, al nivel del 50/o.

## 2. Estudio de Diferencias en Sabor, Olor y Textura

En la Tabla 4 se presentan los juicios totales, tanto para carne magra como grasa, que señalan diferencias entre los productos o tratamientos, y el análisis de los datos por chi cuadrado.

TABLA 4

### CHI CUADRADO PARA EL TEST DE DIFERENCIA

— Juicios totales que señalan los tres tratamientos iguales:	10
— Juicios totales que señalan los tres tratamientos diferentes:	5
— Juicios totales que señalan dos tratamientos iguales y uno diferente:	45
n = 60	
Chi cuadrado calculado:	47.5***
Chi cuadrado tabulado:	2 g de 1, 50/o = 5.99
	2 g de 1, 10/o = 9.21
	2 g de 1, 0.10/o = 13.82

Como puede apreciarse, el panel distingue en grado altamente significativo ( $P = 0.001$ ) dos productos iguales y uno diferente. Con el fin de asegurarnos que se pueden tomar en conjunto los juicios reunidos en trozos de pierna y pecho, planteamos la siguiente hipótesis que permite medir la bondad de ajuste:

$H_0$ : Las diferencias encontradas en carne de pierna son iguales a las diferencias constatadas en carne de pecho.

$H_1$ : Hay asociación entre la diferencia encontrada y el músculo degustado.

La Tabla 5 detalla los valores de chi cuadrado correspondientes.

TABLA 5

### ¿ES IGUAL MEDIR DIFERENCIA EN MUSCULOS DE PIERNA QUE DE PECHO?

Tratamiento	Pierna		Pecho		Totales
	$O_{i,t}$	$E_i$	$O_{i,p}$	$E_i$	
A	9	10.66	11	9.33	20
B	6	4.26	2	3.73	8
C	9	9.06	8	7.93	17
Totales	24	23.98	21	20.99	45

$O_i$  Frecuencia observada.

$E_i$  Frecuencia esperada.

Chi cuadrado calculado: 2.168 NS.

Chi cuadrado tabulado: 2 g de 1, 50/o = 5.99.

En consecuencia no hay asociación entre músculo y la diferencia detectada; por lo tanto, los juicios se pueden tomar en un conjunto.

Una vez determinado que existen dos muestras iguales y una diferente, se pidió a los panelistas que señalaran cuál de las muestras era diferente. Los resultados se exponen en la Tabla 6.

TABLA 6

## ¿CUAL ES LA MUESTRA DIFERENTE?

— Juicios totales: el tratamiento A es diferente de B y C	=	20
— Juicios totales: el tratamiento B es diferente de A y C	=	8
— Juicios totales: el tratamiento C es diferente de A y B	=	17
n = 45		
Chi cuadrado calculado: 5,198*		
Chi cuadrado tabulado; 2 g de 1, 50/o = 4.61		
Chi cuadrado tabulado; 2 g de 1, 10/o = 5.99		

Por lo tanto, las diferencias detectadas son significativas al 50/o.

Al analizar por chi cuadrado cada una de las alternativas señaladas de la Tabla 6, y comparadas a los valores teóricos de chi cuadrado, se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 7.

TABLA 7

## VALORES DE CHI CUADRADO PARA CADA ALTERNATIVA DE LA TABLA 6

— A diferente = 2.205
— B diferente = 4.225*
— C diferente = 0.225
Chi cuadrado teórico; 1 g de 1, 50/o = 2.71
Chi cuadrado teórico; 1 g de 1, 10/o = 5.41

En base a los estadígrafos calculados, se puede establecer que el tratamiento B es significativamente diferente de los tratamientos A y C, al nivel de 50/o de significación.

La Tabla 8 muestra los resultados de evaluar el grado y naturaleza de la diferencia entre los tratamientos.

Como puede observarse, las diferencias observadas son en el 69.20/o de las veces, moderadas, pequeñas o leves, y se deben principalmente al sabor. Las características de sabor que hacen distinguir una muestra diferente son las que se enumeran en la citada Tabla. Estas fueron señaladas

TABLA 8  
GRADO Y NATURALEZA DE LA DIFERENCIA

Grado de diferencia		Naturaleza		Características descritas
– Leve	17.70/o	Olor	0.50/o	A y C: Sabor graso, desagradable, intenso, orgánico, azufrado, algo rancio, siendo más intenso en pierna.
– Pequeño o moderado	51.50/o	Sabor	48.830/o	
– Grande	13.30/o	Sabor y olor	32.550/o	B: Algo graso, algo metálico, algo astringente.

reiteradamente por los jueces, considerándose para este fin sólo las respuestas que señalaron la muestra B como la diferente, ya que luego del análisis estadístico practicado (Tabla 7), esa alternativa pasó a constituir la respuesta “correcta” para el test triangular planteado.

### CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos por el panel, podemos afirmar que los productos A y C son organolépticamente iguales, y diferentes del producto B. El grado de diferencia es de leve a moderado, y radica principalmente en el sabor.

Al evaluar la calidad por una inspección visual con escala estructurada, se concluye que el producto B, que es el que tenía cuatro días de faenado y fue almacenado a 20°C, es significativamente superior a los productos A y C, tanto en factores de apariencia como sabor y olor. Por lo tanto, se recomienda comercializar los productos luego de un almacenamiento por cuatro días. Es probable que durante este almacenamiento se desarrollen reacciones bioquímicas semejantes a las descritas en la literatura para carnes de vacuno. Estas constituyen la maduración de las carnes faenadas (21), etapa en que se optimizan los caracteres organolépticos, principalmente el sabor y la textura.

Así, por ejemplo, al disminuir el glicógeno de los tejidos y cesar la circulación sanguínea, se pone término a una serie de mecanismos fisiológicos. Conjuntamente se produce un descenso del pH, con formación de ácido láctico. Este descenso va íntimamente relacionado con la capacidad de retención de agua del tejido muscular, provocando condiciones desfavorables para la actividad microbiana, lo que se traduce en una barrera selectiva a la contaminación. Por otro lado, se favorece la acción de las enzimas proteolíticas, que tienen especial relevancia durante el período de maduración de las carnes, hidrolizando las proteínas sarcoplásmicas a péptidos y aminoácidos. En esta forma, se modifican las características texturales haciendo la carne más blanda, más suave y jugosa, así como la calidad del sabor, tornándolo más agradable (19).

## SUMMARY

SENSORY QUALITY EVALUATION AND QUALITY DIFFERENCES  
IN SLAUGHTERED CHICKENS

A study was carried out with a trained panel for the purpose of determining if modifications produced in slaughtered chickens during the storage period, caused significant organoleptic differences, detectable by the consumer.

The products examined corresponded to chickens slaughtered on three consecutive days, stored at 20°C until their evaluation. Qualitative aspects in the raw product were investigated by a score test in which optimum quality is 13 points, as follows: for color (range 3), general appearance (range 5), and presence of defects (range 5). The values obtained were then analyzed through variance and Duncan multiple range test.

Simultaneously, taste changes were estimated in fatty and meager meat by the triangular test. Homogeneity between judgements of panel members on both types of meat was statistically established ( $P = 0.05$ ).

The results obtained indicate that at the 0.10% level of significance, two products were identical; a third one proved to be different and of a significantly higher quality at the 5% level. The degree of difference, from slight to moderate, was due to flavor.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bengtson, K. Provsmaakning som analysmetod. Statistik behandling av resultaten. Svenska Bryggareforen Månadsblad, 58:59-71, 1943.
2. Helm, E. & B. Trolle. Selection of taste panel. Wallerstein Lab. Commun., 9: 181-194, 1946.
3. Amerine, M. A., R. M. Pangborn & E. B. Roessler. Principles of Sensory Evaluation of Food. New York, N. Y., Academic Press, Inc., 1965.
4. Lombardi, G. J. The Sequential Selection of Judges for Organoleptic Testing. Statistical Methods for Sensory Difference Tests of Food Quality. Virginia Agricultural Experiment Station, B-Annual Report, 21, Appendix E., 1951, p. 1-37.
5. Bradley, R. A. Some statistical methods in taste testing and quality evaluation. Biometrics, 9:22-38, 1953.
6. Jellinek, G. Sensorische Lebensmittel-Prüfung. D. & PS Verlag, D-3017 Patensen 1, Alemania, 1981.
7. Wittig de Penna, E. Evaluación Sensorial: Una Metodología Actual para Tecnología de Alimentos. Santiago, Chile, Talleres Gráficos USACH, 1981.
8. Fritjers, J. E. R., Y. H. Blauw & S. H. Vermaat. Incidental training in the triangular method. Chemical Senses, 7(1):63-69, 1981.
9. Lockhardt, G. C. Binomial systems and organoleptic analysis. Food Technol., 5:428-431, 1951.
10. American Society for Testing and Materials (ASTM). Manual on Sensory Testing Methods. Philadelphia, Pa., The Society, 1977 (STP 434).
11. Ellis, B. H. A Guide Book for Sensory Testing. Chicago, Illinois, Continental Can Co., 1961.
12. Park, G. T. Sensory testing by triple comparison. Biometrics, 17:251-260, 1961.

13. Fritjers, J. E. R. Variations of the triangular method and the relationship of its unidimensional probabilistic models to three-alternative-forced-choice signal detection theory models. *Br. G. Math. and Stat. Psychol.*, 32:229-241, 1979.
14. Bradley, R. A. Applications of the modified triangle test in sensory difference trials. *J. Food Sci.*, 29:668-672, 1964.
15. Grindgeman, N. T. Sensory comparison - The 2-stage triangle test with sample variability. *J. Food Sci.*, 29:112-117, 1964.
16. Fritjers, J. E. R. Scaling of sensory dissimilarity by the triangular method. In: *Olfaction and Taste, VIII*. J. L. R. van der Starre (Ed.). London, United Kingdom, J. L. R. Press, 1980, p. 375.
17. Schutz, H. G. & J. E. Bradley. Effect of bias on preference in the difference preference test. In: *Food Acceptance Testing Methodology*. Chicago, Illinois, National Academy of Sciences, 1954.
18. Gregson, R. A. M. Bias in the measurement of food preference by triangle tests. *Occupant. Psychol.*, 34:249-257, 1960.
19. Fritjers, J. E. R. Expanded tables for conversion of a proportion of correct responses ( $P_c$ ) to the measures of sensory difference ( $d'$ ) for the triangular method and the 3-alternative-forced-choice procedure. *J. Food Sci.*, 47(1):139, 1982.
20. Fritjers, J. E. R. *Psychophysical and Psychometrical Models for the Triangle Method*. Pudoc, Wageningen, Holland, Druck C.O., 1980.
21. Sliwinski, R. A. & R. Margolis. *American Meat Institute Foundation Bull.*, 45: 1961. (Original no consultado). Citado en: *Ciencia de la Carne*. R. A. Lawrie (Ed.). España, Editorial Acribia, 1966, p. 134.