

# ESTUDIOS DE PERECIBILIDAD DE ALIMENTOS POR EVALUACION SENSORIAL. I. BIZCOCHUELOS RELLENOS CON Y SIN COBERTURA

Emma Wittig-Penna

Departamento de Ciencias Formativas, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Chile, Casilla 233, Santiago, Chile.

## ABSTRACT

The changes in organoleptic characteristics in SMT cellophan-packed cakes were evaluated by a panel of eight experienced judges. Four different products, with and without either filling or coating, were tested after accelerated aging at 37°C. Microbiological quality was estimated through mesophilic aerobe counts, and counts of coliforms, yeasts and molds. Quality was evaluated by applying the 9-score Karlsruhe descriptive rating for the following parameters: colour, shape, flavour, odour and texture. The development of off-odour and off-flavour was evaluated using an arbitrary scale of 9 points. Controls were studied with freshly-baked products (zero time) and subsequently at periods equivalent to 60, 90 or 120 days of storage at room temperature. In each session adequate control samples were offered to the judges. The microbiological quality of the products was found to meet adequately the specifications established by the "Anteproyecto del Reglamento Sanitario de Alimentos" for similar products (cream-containing confectionery and bakery products). The results of the tests suggest that shelf-life for the products evaluated should be 60 days when stored at room conditions (25°C and 60% relative humidity). Shelf-life can be increased up to 120 days by storage at 3°C.

## INTRODUCCION

La aceptabilidad de los productos procesados está dada en gran medida por la calidad organoléptica que presenta el alimento. Cuando los productos son almacenados hay muchas variables en juego que determinan el deterioro lento y progresivo de estos caracteres organolépticos, aún cuando la calidad nutritiva y microbiológica esté dentro de las especificaciones establecidas. En base a estas premisas se programan los estudios de perecibilidad, que permiten predecir la vida útil del producto. Para este

fin se programa un diseño experimental, que considera un modelo con condiciones drásticas de almacenamiento, que permite desentrañar una buena cantidad de reacciones bioquímicas y biológicas causantes del deterioro. Para poder conocer en el tiempo, cómo evolucionan estos cambios de las propiedades organolépticas, se recurre a la Evaluación Sensorial que permite detectar mediante un panel altamente entrenado, cómo va deteriorándose cada uno de los parámetros de calidad sensorial y cuáles componentes normales disminuyen o cuáles componentes indeseables aparecen.

## MATERIALES Y METODOS

Los productos estudiados fueron los siguientes:

Tratamiento I: Bizcochuelo con cobertura constituida por glaseado de chocolate sin relleno.

Tratamiento II: Bizcochuelo sin cobertura, con relleno.

Tratamiento III: Bizcochuelo con cobertura (glaseado de chocolate), con relleno.

Tratamiento IV: Bizcochuelo sin cobertura, sin relleno.

Todos los productos fueron envasados en envases individuales de celofán SMT.

20 unidades de cada uno de los cuatro tratamientos descritos se sometieron a un test de envejecimiento en estufa a 37°C y 55% de humedad relativa. Otras 20 unidades de cada tratamiento se almacenan en refrigerador a una temperatura de aproximadamente 3°C y una humedad relativa de aproximadamente 60%.

Para evaluar la calidad sensorial, se usó un diseño factorial de 5 factores. Se controló la calidad por parámetro usando el test de valoración descriptivo de Karlsruhe (1,2), según la Tabla de la Fig. 1.

Los parámetros estudiados fueron color, forma, textura, olor y sabor. En los tratamientos con cobertura se evaluaron estos parámetros tanto en el glaseado de chocolate como en el bizcochuelo.

Mediante este test es posible calificar en una escala de 9 puntos la calidad de cada uno de estos parámetros en base a

Características	Calidad Grado 1: Características típicas			Calidad Grado 2: Deterioro total			Muy mala
	Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Suficiente	Mala	
	9	8	7	5	4	3	2
<b>Color</b> (cobertura y brillo cochueño)	Natural, típico excepcional, agradable, brillante.	Brillante, natural, típico, algunas tonas leves dif. color.	Natural, típico, algo pálido u oscuro, desunif. coloración.	Ligeramente alterado por ej. algo claro o algo oscuro.	La superficie aparece teñida por ej. con virido, muy oscuro, muy amarillado, decolorado, no es degradable.	Superficie intransparente teñida. Por ej. muy oscura o decolorada, inalterado. Resquebrajado.	Superficie intransparente teñida. Por ej. color Alga, color francamente alterado. Resquebrajado.
<b>Forma</b>	Completamente bien conservada, no dañada.	Muy bien conservada, leve modificación.	Bien conservada, algunas aristas suaves o leves manchas por recubrimiento.	Algo alterada por ej. algo húmeda, incorrecta posición de capas. Así mismo.	Húmeda, quebrada, capas desfasadas. Agriciada.	Muy alterada rota, desmenuzada.	Completamente alterada.
<b>Olor</b>	Específico, aromático, agradable.	Específico, completo, intenso, agradable.	Específico, bueno, algo suave.	Daño todavía aceptable por ej. bastante plano, áspero perfumado, generalmente a hongos, artificial, floral, grasoso.	Claramente dañado por ej. insipido perfumado, olor a humo, embotado, algo crudo, algo rancio.	Alterado, por ej. completa falta de perfume, típico, rancio, tenso a brno.	Extremo, desagradable, fuerte, penetrante, rancio, acentuado, rancio.
<b>Sabor</b> (cobertura y brillo cochueño)	Específico, aromático, agradable.	Específico, completo, intenso, agradable.	Específico, bueno, algo suave.	Dañado todavía aceptable por ej. bastante plano, áspero perfumado, generalmente a hongos, artificial, floral, grasoso.	Claramente dañado por ej. insipido perfumado, olor a humo, embotado, algo crudo, algo rancio.	Alterado, por ej. completa falta de perfume, típico, rancio, tenso a brno.	Extremo, desagradable, fuerte, penetrante, rancio, acentuado, rancio.
<b>Textura</b> (cobertura y brillo cochueño)	Excelente, firme, agradable.	Muy buena, típica, por ej. esponjosa, firme, tierna, fractura.	Buena, típica, en general esponjosa, firme, tierna, fractura.	Alterada, dando al pro ducto aceptación. Por ej. ligera desunión, firme, muy blanda, muy dura, algo ligera.	Claramente alterada, por ej. desuniformidad, embotada, ligera, seca algo poco firme.	Alterado, por ej. completa falta de perfume, típico, rancio, tenso a brno.	Extremo, desagradable, fuerte, penetrante, rancio, acentuado, rancio.

sus componentes y al equilibrio que existe entre ellos. La escala está confeccionada de tal forma que las calificaciones 9-8-7 se destinan a los parámetros de calidad con sus componentes típicos, en diferente intensidad y grado de equilibrio, siendo el máximo 9. Las calificaciones 6-5-4 corresponden a la aparición de deterioro tolerable en intensidad creciente y por último, las calificaciones 3-2-1 a deterioro indeseable, muy marcado, que hacen que el producto no sea comestible.

La calidad del tratamiento está representada por la sumatoria de la calidad promedio indicada por todos los jueces para cada parámetro.

La aparición de olores y sabores extraños se evaluó con el test numérico en amplitud 9 (3). La escala de valoración usada es la siguiente:

- 1 ninguno
- 2 dudoso
- 3 suave
- 4
- 5 moderado
- 6
- 7 marcado
- 8
- 9 intenso

El panel para ambos tests estuvo integrado por 8 jueces altamente entrenados que degustaron en panel abierto (4).

Los controles por evaluación sensorial se realizaron al tiempo cero y luego de tiempos equivalentes a 60, 90 y 120 días de almacenamiento en condiciones normales, considerándose como equivalencia de tiempo que 8 días a 37°C y 55% de humedad relativa equivalen a un mes a temperatura ambiente (25°C y 60% de humedad relativa) (5).

Simultáneamente con los productos en estudio se entregaron patrones de comparación constituidos por los tratamientos almacenados a aproximadamente 3°C.

En el tiempo cero se controló humedad por el método de Marcusson citado por Schmidt-Hebbel (6) y el de la AOAC (7).

Paralelamente, en el tiempo cero y el equivalente a

60 días de almacenamiento, se controló la calidad microbiológica utilizando los índices siguientes: recuento total de gérmenes anaeróbicos mesófilos, recuento de coliformes y recuento de hongos y levaduras, según las técnicas descritas por normas chilenas (8) y de la Food and Drug Administration (U.S.A.) (9) respectivamente.

## RESULTADOS Y DISCUSION

1. Controles de humedad en el tiempo cero: la humedad de los diferentes tratamientos oscila alrededor de 15%, razón por la cual se consideran como alimentos de humedad intermedia (10).
2. Controles microbiológicos: se controlaron los productos al tiempo cero y al cabo de 60 y 90 días a temperatura ambiente (20°C y 60% de humedad relativa). Los resultados obtenidos para los diferentes tratamientos fluctúan alrededor de 100-200, 400 y 700 gérmenes por gramo para recuento total en el tiempo cero, 60 y 90 días de almacenamiento, respectivamente. En todos los tratamientos, y en todos los tiempos controlados, hay menos de 10 coliformes/g (límite de sensibilidad del método establecido por la Norma), y el recuento de hongos (gén. *Penicillium*) alcanzó a 20 colonias/g. Estos resultados estarían indicando que los productos mantienen una calidad microbiológica óptima, ya que es tan por debajo de los límites señalados por el Anteproyecto de Reglamento Sanitario de Alimentos (11) para productos de pastelería, que son los más similares a los de nuestro estudio. Desgraciadamente tanto el Reglamento Sanitario como el Anteproyecto, no dan especificaciones para productos de humedad intermedia.
3. Valoración de calidad por parámetro, con la escala de 9 puntos: los resultados obtenidos para cada tratamiento se presentan en el Tabla I. Los valores representan el promedio del panel. La calidad señalada en la columna de la derecha representa el promedio de todos los parámetros ponderados por 0.2.

Como puede apreciarse, tanto en la Tabla I como en la Fig. 2, en base a los promedios de los puntajes asignados por todos los jueces, la calidad por parámetro o tomada integralmente (considerando igual importancia a los parámetros evaluados) aparece notablemente deteriorada al cabo de 90 días en todos los tratamientos. Cabe destacar que los parámetros más deteriorados son olor, sabor y textura, que para este tipo de productos son de especial relevancia. La descripción del deterioro de estos parámetros es la siguiente:

- olor: perjudicado, rancio, graso, picante, ácido, plano, perfumado, penetrante, floral, añejo, caprífico, desagradable, repugnante.
- sabor: dañado, perjudicado, rancio, añejo, plano, modificado, grasoso, a remedio, desagradable.
- textura: endurecida, ligosa, seca, muy adhesiva, elástica, porosa, compacta, pegajosa, dura, desuniforme, desagradable, reseca.

Tabla 1. Calidad sensorial por parámetro durante el almacenamiento.

Tiempo de almacenamiento	Color	Forma	Olor	Sabor	Textura	Calidad	
						St	Trat.
Tratamiento I: con cobertura, sin relleno							
0	8,7	8,3	8,3	8,4	8,1	8,4	8,4
60 días	7,8	7,4	7,5	6,5	6,4	8,4	7,1
90 días	4,2	7,1	4,0	3,6	4,4	8,2	4,6
120 días	4,8	5,1	3,4	2,9	3,5	7,5	3,9
Tratamiento II: sin cobertura, con relleno							
0	8,3	6,1	7,4	5,9	6,4	6,8	6,8
60 días	8,3	7,5	6,6	5,6	6,6	7,0	6,9
90 días	6,1	5,6	5,8	3,7	3,5	6,7	4,9
120 días	4,9	4,1	3,1	2,4	2,6	6,0	3,4
Tratamiento III: con cobertura, con relleno							
0	7,6	7,2	7,9	8,3	8,6	8,4	7,9
60 días	7,6	6,9	6,8	6,6	6,5	8,2	6,8
90 días	5,8	5,3	4,1	3,4	4,8	7,5	4,8
120 días	5,6	4,4	2,3	2,5	3,5	7,1	3,6
Tratamiento IV: sin cobertura, sin relleno.							
0	7,9	7,1	7,4	6,0	6,1	7,8	7,9
60 días	7,1	6,9	6,5	6,5	6,1	7,4	6,6
90 días	6,2	5,5	3,2	3,4	4,8	7,2	4,6
120 días	5,5	4,4	3,0	3,6	4,8	7,0	4,2

FIGURA 2. Calidad de los tratamientos

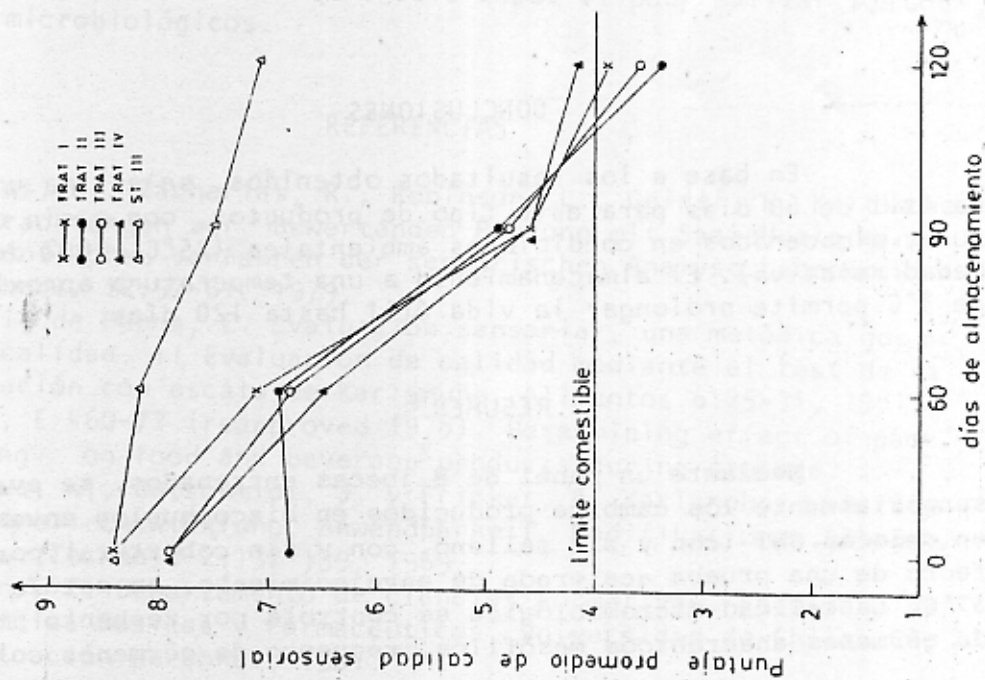
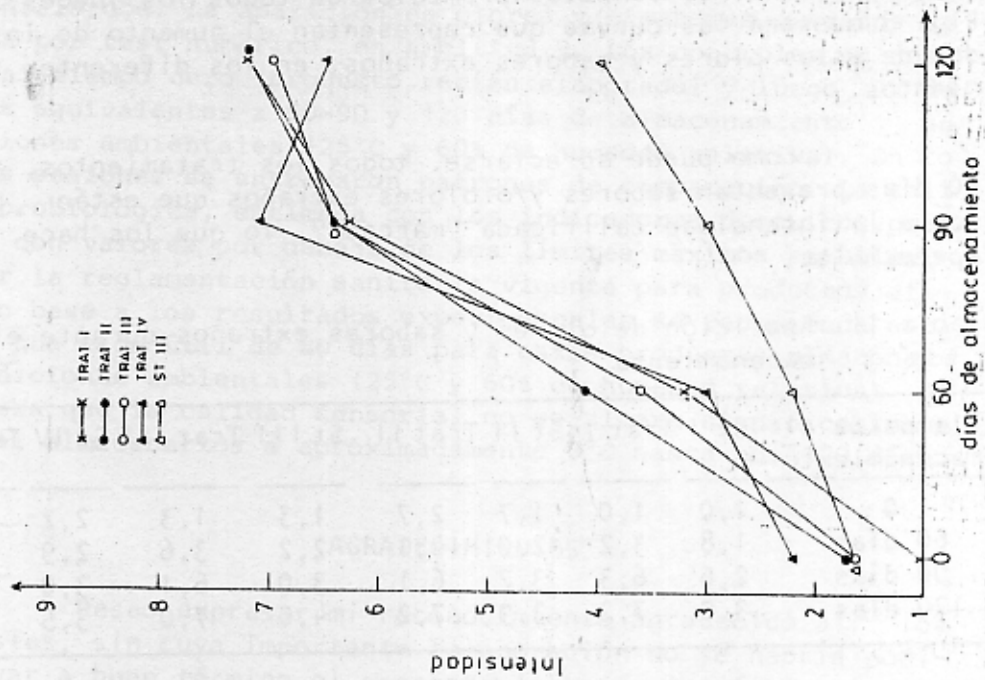


FIGURA 3. Aparición de olores/sabores extraños durante el almacenamiento.



4. Evaluación de aparición de olores y sabores extraños durante el almacenamiento, por test numérico en amplitud 9. En la Tabla II se presentan los cómputos promedios de todos los jueces. La Fig. 3 muestra las curvas que representan el aumento de intensidad de estos olores y sabores extraños, en los diferentes tratamientos.

Como puede apreciarse, todos los tratamientos, a los 90 días presentan sabores y/o olores extraños que están próximos a la intensidad calificada "marcado", lo que los hace poco apetecibles.

Tabla II. Aparición de olores y sabores extraños durante el almacenamiento.

Tiempo de almacenamiento	St I	Trat I	St II	Trat II	St III	Trat III	St IV	Trat IV
0	1,0	1,0	1,7	2,7	1,3	1,3	2,2	2,2
60 días	1,8	3,2	2,0	4,1	2,2	3,6	2,9	3,0
90 días	2,6	6,3	3,2	6,1	3,0	6,1	3,0	7,1
120 días	3,0	7,2	3,9	7,2	4,0	7,0	3,5	6,5

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se estima una vida útil de 60 días para este tipo de productos, con o sin cobertura, almacenados en condiciones ambientales (25°C y 60% de humedad relativa). El almacenamiento a una temperatura aproximada de 3°C permite prolongar la vida útil hasta 120 días.

## RESUMEN

Mediante un panel de 8 jueces entrenados, se evalúan sensorialmente los cambios producidos en bizcochuelos envasados en celofán SMT (con y sin relleno, con y sin cobertura), por efecto de una prueba acelerada de envejecimiento, en estufa a 37°C. La calidad microbiológica se controla por recuento total de gérmenes anaeróbicos mesófilos, recuento de gérmenes colifor



mes y recuento de hongos y levaduras. La calidad sensorial se controla por parámetro, usando el test de valoración descriptivo de Karlsruhe. La aparición de olores y/o sabores extraños se analiza por test numérico, en amplitud 9. Los controles se realizan al tiempo cero (producto recién elaborado) y luego de tiempos equivalentes a 60-90 y 120 días de almacenamiento en condiciones ambientales (25°C y 60% de humedad relativa). En todas las sesiones se entregaron patrones de comparación. La calidad microbiológica, estimada con los indicadores descritos, permanece con valores por debajo de los límites máximos establecidos por la reglamentación sanitaria vigente para productos afines. En base a los resultados experimentales se recomienda establecer una vida útil de 60 días para estos productos almacenados en condiciones ambientales (25°C y 60% de humedad relativa). Se comprueba que la calidad sensorial no se altera significativamente al almacenarlos a aproximadamente 3°C hasta por 120 días.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi reconocimiento agradecido a los panelistas, sin cuya importante colaboración no se habría podido llevar a buen término el presente trabajo. Además, agradezco muy especialmente al Dr. Q.F. Luis López V. por realizar los controles microbiológicos.

#### REFERENCIAS

1. Paulus, K., Zacharías, R., Robinson, L., Geidel, H. Kritische Betrachtungen zur "Bewertenden Prüfung mit Skale" als einem wesentlichen Verfahren der sensorischen Analyse. *Lebensm. Wiss. Technol.* 12:52-61, 1979.
2. Wittig de Penna, E. Evaluación sensorial, una metódica que mide la calidad. II Evaluación de calidad mediante el test de valoración con escala de Karlsruhe. *Alimentos* 6:25-31, 1981.
3. ASTM, E 460-72 (reapproved 1978). Determining effect of packaging on food and beverage products during storage.
4. Paulus, K., Gutschmidt, J. y Fricker, A. Karlsruher Bewertungsschema: Entwicklung, Anwendbarkeit, Modifikationen. *Lebensm. Wiss. Technol.* 2:132-139, 1969.
5. Castro, E. Departamento de Ciencias Formativas, Facultad de Ciencias Básicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. Comunicación personal, 1981.

6. Schmidt-Hebbel, H. Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Santiago, Chile. Editorial Universitaria, 1973.
7. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 12th Ed. Washington, D.C., AOAC, 1975.
8. NCH 1176 n 76: Alimentos-Recuento de gérmenes aerobios mesófilos. NCH 1178 n 76: Alimentos-Determinación de coliformes Método de recuento en placa.
9. Food and Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual. 5th Ed. Washington, D.C., AOAC, 1978.
10. Fricker, A. Probleme um neue Lebensmittel. Intermediate Moisture Food: eine neue Form konservierter Lebensmittel? Berichte vorgelegt auf der IV Gemeinsamen Arbeitstagung der Oesterreichischen Gesellschaft für Ernährungsforschung, der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährungsforschung. Wien, September 77. Wilhelm Mandrich Verlag. Wien, 1978. p. 262-276.
11. Anteproyecto para el nuevo Reglamento Sanitario de Alimentos Chilenos. Santiago, Chile, S.N.S., 1978.