

EVALUACION SENSORIAL DE PAN CON HARINA DE PAPA

Vivien Gattás¹, Emilia Hiche², Digna Ballester¹ y Enrique Yáñez¹

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA)
Universidad de Chile, Santiago, Chile

RESUMEN

Se realizó un estudio de evaluación sensorial de pan preparado con harina de papa, a los niveles de 2, 4, 6, 8 y 10^o/o en *sustitución de harina de trigo*. La harina de papa se obtuvo de una acreditada industria local de alimentos que, en su fabricación, usó la variedad *Espartan* producida en el sur del país. Se midieron diferencias de sabor y de calidad de pan: apariencia, palatabilidad, textura y preferencia organoléptica, utilizando para el caso un panel de jueces, entrenado bajo condiciones ambientales controladas, presentación aleatorizada de muestras y utilizando como testigo pan con 100^o/o de harina de trigo.

Para el análisis de los datos obtenidos se emplearon métodos estadísticos de análisis de varianza y la prueba de X^2 , demostrativas de que no hubo diferencias significativas de sabor entre el pan testigo y los panes que contenían de 2 a 10^o/o de harina de papa.

Manuscrito modificado recibido: 28-7-82.

- 1 Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.
- 2 Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Santiago, Chile.

En el test de calidad organoléptica, el pan con 8^o/o de harina de papa fue calificado de "bueno", comparado con "muy bueno" para el testigo. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Los valores obtenidos permiten concluir que es factible incorporar harina de papa en la fabricación de pan, a niveles de 6 a 8^o/o.

INTRODUCCION

Tradicionalmente, los cereales han ocupado un lugar preponderante en la composición de la dieta chilena, contribuyendo en forma significativa a la ingesta proteínica y calórica. El pan es uno de los derivados más importantes y de mayor consumo, ya que en nuestro país cubre aproximadamente el 40^o/o de las calorías consumidas y el 35^o/o de la ingesta de proteínas (1).

Chile debe importar aproximadamente un 35^o/o de las necesidades de trigo (2), la producción actual es insuficiente y las proyecciones a futuro indican que es difícil que esta deficiencia se supere. Por ello se juzga relevante pensar en otro recurso a utilizar como extensor de la harina de trigo, y que a la vez permita mantener el valor nutritivo y las condiciones organolépticas que ofrece el pan elaborado a base de dicha harina.

En nuestro país la harina de papa parece ser uno de los sustitutos adecuados, por las condiciones favorables de cultivo que ofrece. Con respecto a su valor nutritivo, ésta aporta vitamina C y tiene una concentración adecuada de aminoácidos esenciales, lisina y treonina que son limitantes en la proteína del trigo (3). La harina de papa utilizada en el estudio que se describe más adelante, se obtuvo de una acreditada industria local de alimentos que, en su fabricación usó la variedad Espartan producida en el sur del país.

A los antecedentes señalados se suman estudios de panificación a nivel de laboratorio realizados con miras a determinar niveles de sustitución, características farinológicas tanto de la harina de trigo como de la de papa, y calidad panadera de las mismas, cuyos resultados revelan la posibilidad de incluir harina de papa en la elaboración del pan. Queda aún por definir si los niveles que permiten la panificación, mantienen la calidad y las características organolépticas del de elaboración tradicional. Por lo general, se asume que las costumbres alimentarias están muy arraigadas, por lo que son difíciles de cambiar. Sin embargo, es asombrosa la rapidez con que se introducen nuevos productos, no solamente en los países altamente tecnificados, sino también en los países en

desarrollo, ello gracias al empleo de métodos y técnicas específicas que permiten proporcionar información sobre cambios o diferencias producidas en productos sometidos a ciertos tratamientos.

El estudio de evaluación sensorial a que se refiere este trabajo pretende determinar diferencias en sabor, calidad organoléptica y preferencia que pudiera originar la sustitución de harina de trigo por harina de papa en sus distintos niveles en la elaboración habitual del pan.

MATERIAL Y METODOS

La preparación de la harina de papa y del pan elaborado con la misma fueron descritas en un artículo previo (4). La evaluación se realizó con un panel entrenado que integraron 12 individuos de ambos sexos cuyas edades oscilaban entre 20 y 40 años. Durante todas las pruebas se trabajó con los mismos individuos. Se utilizó pan tipo monoagente cortado en rebanadas. Las condiciones ambientales fueron rigurosamente controladas: temperatura, ausencia de ruidos y olores extraños, luz día, a fin de evitar errores en la evaluación. La experiencia se realizó siempre a la misma hora (3.30 P.M.). El orden de las muestras fue aleatorizado (5, 6). La muestra en estudio se comparó con una muestra testigo, que en este caso fue pan con 100% de harina de trigo. A cada juez se le ofreció de beber agua, té o café con el objeto de limpiar el paladar entre cada muestra. La evaluación sensorial constó de los siguientes tests: de diferencia para sabor, de calidad organoléptica y de preferencia (5).

Test de Diferencia para Sabor

Se utilizó el método de comparación pareada con dos repeticiones para cada tratamiento, a saber, muestra testigo versus "pan con papa" al 2, 4, 6, 8 y 10% con el objeto de evaluar a qué nivel se detectaba una diferencia significativa respecto a sabor. A cada individuo se le presentó una rebanada de pan de tamaño uniforme, excluyendo el extremo de éste. La cantidad de muestra fue aproximadamente de 30 g. Las pruebas de calidad organoléptica y de preferencia se realizaron con el "pan con papa" al 8% considerando el resultado de las pruebas de panificación (7).

Test de Calidad Organoléptica General

Con miras a determinar su calidad organoléptica se aplicó el sistema de calificación de 0 - 100 puntos con equivalencia a una escala chilena de 1 - 7 puntos³, con dos repeticiones para la muestra testigo versus "pan con papa" al 80/o. Se estudiaron tres factores: apariencia (de 0 a 50 puntos) que abarcaba características externas del pan, como volumen, color, simetría, desigualdad de cocción y ruptura, color y grano de la miga; sabor (gusto y aroma), de 0 - 25 puntos; textura (masticación), de 0 - 25 puntos.

Se presentó a cada juez el pan entero para evaluación de todas sus características. El peso aproximado de la muestra fue de 100 g, y este sistema se complementó con el método cualitativo de descripción de factores.

Se empleó el diseño de bloque completo aleatorizado con bloques (jueces) y tratamientos (productos) fijos (6).

Test de Preferencia (5)

En este caso se utilizó el método de comparación pareada para la muestra testigo versus "pan con papa" al 80/o con dos repeticiones. Para esta prueba los panes fueron trozados en rebanadas finas, con un peso aproximado de 15 g.

Primero se hizo una evaluación para resaltar el sabor del producto, presentándose para ello un par de muestras sin mantequilla, constituido por el pan testigo más la muestra en estudio con sus respectivos duplicados. Luego, para enmascarar el sabor del producto, se ofreció un segundo par de muestras con mantequilla. La significancia de los resultados obtenidos en el estudio de la evaluación sensorial fue calculada a través del análisis de varianza y la prueba de Chi cuadrado (6, 8, 9).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del estudio de evaluación sensorial en pan elaborado con distintos niveles de harina de papa se muestran en las Tablas 1 a 6:

³ Escala empírica usada en INTEC (Chile).

TABLA 1

**TEST DE DIFERENCIA PARA SABOR DE PÁN ELABORADO CON
VARIOS PORCENTAJES DE HARINA DE PAPA**

Harina de papa (o/o)	J. T.	J. M. (21)	J. D.	X ² Cuadrado*	X ² Tabulado 0.05
2	25	18	14	0.08 n.s.	2.71
4	24	17	10	0.52 n.s.	2.71
6	24	17	13	0.02 n.s.	2.71
8	24	17	13	0.02 n.s.	2.71
10	24	17	13	0.52 n.s.	2.71

* Grado de libertad.

J.T. = Juicios totales.

J.M. = Mínimo en juicios necesarios para detectar diferencias significativas al 5^o/o.

J.D. = Juicios que detectan diferencias.

Las muestras en las que se sustituyó la harina de trigo por 2, 4, 6, 8 y 10^o/o de harina de papa no acusaron diferencias significativas respecto a sabor, comparadas con el testigo (Tabla 1).

Para realizar las pruebas de calidad organoléptica y de preferencia, se escogió el pan con 8^o/o de harina de papa debido a que las pruebas de panificación resultaron satisfactorias hasta este nivel como máximo.

La calidad organoléptica del "pan con papa" al 8^o/o fue "buena" (87.6 puntos) comparada con el testigo (90.1 puntos) puntuada como "muy buena" (Tablas 2 y 3). Sin embargo, de acuerdo a los valores de F calculados en el análisis de varianza (Tabla 4), esta diferencia no fue estadísticamente significativa, evidenciando muestras homogéneas y jueces consistentes y discriminatorios.

De acuerdo al análisis descriptivo, el pan testigo y el "pan con papa" al 8^o/o no revelaron diferencias apreciables en los factores de apariencia y sabor; sólo la masticación del pan con 8^o/o de harina de papa se definió en un 50^o/o de los juicios, como levemente ligosa.

TABLA 2

CALIDAD ORGANOLEPTICA GENERAL DE PAN TESTIGO VERSUS "PAN CON PAPA" AL 8%*

Jueces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Promedio total
<i>Apariencia</i>												
(0 - 50 puntos)												
Pan testigo	46.5	37.5	49	50	48	42	50	43	37.5	49	43	45.0
Pan con 8% harina de papa	42.0	37.5	49	48.5	49	44	46	46	38.5	48	41	44.5
<i>Sabor</i>												
(0 - 25 puntos)												
Pan testigo	23.5	21	25	25	20	20.5	25	23	21	23	20.5	22.5
Pan con 8% harina de papa	22.5	18.5	25	24	20.5	19	22.5	24.5	21	23	19.5	21.8
<i>Textura</i>												
(0 - 25 puntos)												
Pan testigo	25	20	25	21	20.5	21.5	23.5	24	21	25	22.5	22.6
Pan con 8% harina de papa	19.5	16.5	25	21	20	20.5	22	24	21	24.5	20.5	21.3
<i>Total</i>												
(100 puntos)												
Pan testigo	95	78.5	99	96	88.5	84	98.5	90	79.5	97	85.1	90.1
Pan con 8% harina de papa	84	72.5	99	93	89.5	83.5	91	94.5	80.5	95.5	81.2	87.6

* Valores promedios de los puntajes asignados por 11 jueces.

TABLA 3

CALIFICACION DE LA CALIDAD GENERAL SEGUN ESCALA INTEC,
DE PAN TESTIGO VERSUS PAN CON PAPA AL 8%,
EN DOS REPETICIONES (2 sets)

Jueces	Testigo		Pan con papa al 8%		Total	
	1er. Set	2do. Set	1er. Set	2do. Set	1er. Set	2do. Set
1	7	7	5	6	12	13
2	5	5	5	5	10	11
3	7	7	7	7	14	14
4	7	7	7	7	14	14
5	6	6	7	6	13	12
6	6	6	6	6	12	12
7	7	7	6	7	13	14
8	6	7	7	7	13	14
9	6	5	6	6	12	11
10	7	7	7	7	14	14
11	7	6	7	5	14	14
Total	71	71	70	69	141	140
	142		139		281	
Promedio	6.4		6.3			

Equivalencia entre la escala estándar (0 - 100 puntos) y la escala empírica usada en INTEC:

90 - 100 = 7 (muy bueno)
 80 - 89 = 6 (bueno)
 60 - 79 = 5 (más que regular)
 40 - 59 = 4 (regular)
 20 - 39 = 3 (menos que regular)
 10 - 19 = 2 (deficiente)
 1 - 9 = 1 (malo)

TABLA 4

ANALISIS DE VARIANZA DE LA CALIDAD ORGANOLEPTICA
DEL PAN TESTIGO VERSUS "PAN CON PAPA" AL 8%

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F Calculado	F (22) Tabulado 0.05
Muestras	1	0.203	0.203	0.31 n.s.	4.17
Repeticiones	1	0.021	0.021	0.03 n.s.	4.17
Jueces	10	13.18	1.318	2.03 n.s.	2.16
M x R	1	0.026	0.026	0.20 n.s.	4.96
M x J	10	3.55	0.355	2.79 n.s.	2.97
R x J	10	3.73	0.373	2.93 n.s.	2.97
Error	10	12.73	0.1273		
Total	43	33.43			

En el test de preferencia (Tabla 5) los resultados obtenidos tampoco fueron significativos, pero sí se manifestó una leve tendencia a preferir el sabor de la muestra testigo.

En conclusión, la evaluación organoléptica de los panes elaborados con niveles de sustitución de 2, 4, 6, 8 y 10% de harina de papa no demostró diferencias significativas en cuanto a sabor al comparar éste con el de la muestra testigo. La calidad del "pan con papa" al 8% fue "buena" de acuerdo a la calificación emitida por los jueces. No hubo preferencias significativas entre el pan que contenía 8% de harina de papa y el pan testigo, lo que a nivel de consumidor ofrece un margen de seguridad, ya que los resultados corresponden a un panel debidamente entrenado.

En el caso particular de Chile, el reemplazo de una parte de harina de trigo por harina de papa parece, pues, ser muy atractivo, ya que la producción de este tubérculo en el sur del país, como se dijo antes, es considerable.

Por estar la región alejada de los grandes centros de consumo, ello determina falta de poder adquisitivo y grandes pérdidas para los agricultores. La conversión del tubérculo en harina, en la misma zona de producción, sería, por lo tanto, una ventaja desde el punto de vista social y económico. Esto lo refuerza el hecho de que la razón de eficiencia proteínica (PER) del pan elaborado

TABLA 5

TEST DE PREFERENCIA PARA SABOR Y TEXTURA
DE PAN TESTIGO VERSUS "PAN CON PAPA" AL 8%

11.1					
Muestras	J.T.	J.M. (21)	J.P.	X ² Calculado	X ² Tabulado 0.05 (23)
<i>Sabor</i>					
Testigo	20	15	12	0.225 n.s.	3.84
Pan con papa al 8%	20	15	8		
11.2					
Muestras	J.T.	J.M.	J.P.	X ² Calculado	X ² Tabulado 0.05 (23)
<i>Textura</i>					
Testigo	20	15	7	0.625 n.s.	3.84
Pan con papa al 8%	20	15	13		

J.T. = Juicios totales.

J.M. = Mínimo de juicios necesarios para detectar preferencias significativas al 5%.

J.P. = Juicios que detectan preferencias.

hasta con 80% de harina de papa no ocasionó ningún deterioro en este parámetro.

Puede concluirse, en consecuencia, que al menos en Chile, esta sustitución sería ventajosa.

TABLA 6

RESUMEN GENERAL DEL ESTUDIO DE EVALUACION SENSORIAL
DE LA MUESTRA DE PAN CON 80% DE HARINA DE PAPA
VERSUS PAN TESTIGO

Harina de papa	Test de diferencia	Test de preferencia	Test de calidad organoléptica general		
			Calidad		F análisis descriptivo
			0 - 100	1 - 7	
0	n.s.	n.s.	90.1 "muy bueno"	6.4 n.s.	Apariencia, sabor y textura típica
8	n.s.	n.s.	87.6 "bueno"	6.3 n.s.	Apariencia y sabor típico, textura levemente ligosa

SUMMARY

SENSORY EVALUATION OF BREAD CONTAINING POTATO FLOUR

A sensory evaluation test was conducted in breads containing 2, 4, 6, 8 and 10% potato flour. The samples were sliced into equally sized pieces and served as coded randomized duplicates. All-wheat bread was used as a standard. The comparative preferences were rated on a 7-point hedonic scale (7= very good, 1 = very bad) for appearance, flavor, texture and overall quality. The scores were statistically analyzed by the analysis of variance and the Chi square test. No significant differences were found in regard to flavor between the standard bread and bread containing from 2-10% potato flour. In the test of organoleptic quality, the bread containing 8% potato flour was rated as "good", as compared to "very good" for the all-wheat bread. However, this difference was not statistically significant. The values obtained in this study

show that the incorporation of 6-8% potato flour in bread is perfectly feasible. This was obtained from a local food industry that in manufacturing the flour, used the Spartan variety potato produced in the southern region of Chile.

BIBLIOGRAFIA

1. Vial, E. & A. Combeau. **Estudio de la Factibilidad de una Planta Elaboradora de Harina de Papas**. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 1975.
2. Wulf, H. Comunicación personal.
3. French, E. R. En: **Symposium on Prospects for the Potato in the Developing World**, Lima, Perú, 1972.
4. Yáñez, E., D. Ballester, H. Wuth, W. Orrego, V. Gattás & S. Estay. Potato flour as partial replacement of wheat flour in bread: baking studies and nutritional value of bread containing graded levels of potato flour. **J. Food Technol.**, **16**: 291-298, 1981.
5. Larmond, E. **Methods for Sensory Evaluation of Foods**. Canada, Department of Agriculture, 1970.
6. Amerine, M., R. Pangborn & E. Roessler. **Principles of Sensory Evaluation of Food**. New York, N. Y., Academic Press, 1965, p. 451-459.
7. Orrego, W. **Panificación Experimental. Panificación en Planta Piloto**. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 1977.
8. Snedecor, G. & W. G. Cochran. **Statistical Methods**. 6th ed. Ames, Iowa, The Iowa State University Press, 1967.
9. Fisher, R. A. & F. Yates. **Statistical Tables for Biological Agricultural Medical Research**. Edimburgh, Oliver and Body Ltd., 1963.