

**SUSTITUCION DE HARINA DE TRIGO POR PURE DE PAPA  
EN LA FABRICACION DE PAN TRADICIONAL  
EN EL MUNICIPIO DE QUEZALTENANGO**

**Edgar Rolando García Chiu \***

\* Estudiante de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos.

## I. INTRODUCCION

En Guatemala, los productores de papa tienen dificultad en la comercialización de las papas grandes, pequeñas y papas deformes, las que alcanzan un precio relativamente bajo, no obstante tener buenas características culinarias. (4)

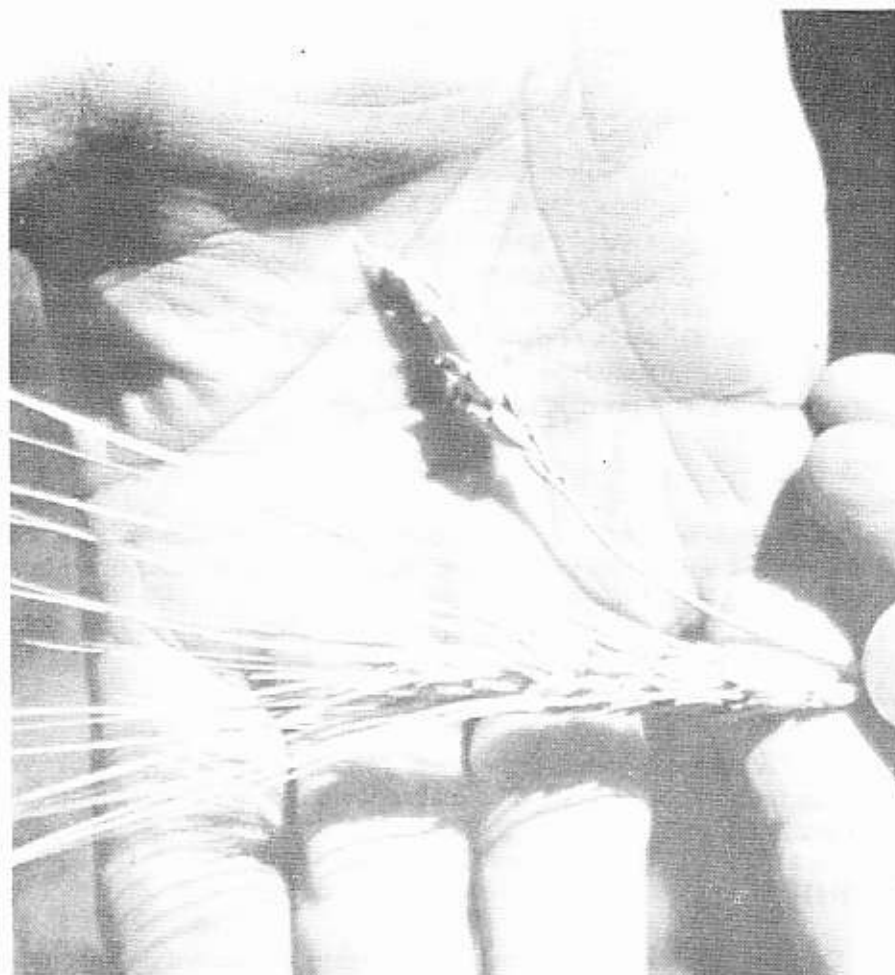
Por otro lado, la demanda Nacional de trigo es muy superior a la producción, por lo que se tienen que realizar fuertes importaciones de este cereal, lo que significa fuga de divisas para el país. (6)

Como una alternativa para reducir los costos que ocasionan las importaciones, en el presente trabajo se plantea la utilización de la papa que no tiene acceso al mercado, como sustituto parcial del trigo en la elaboración del pan.

Se evaluaron siete porcentajes de puré de papa, incluyendo al testigo. Luego se realizó una prueba de aceptabilidad a nivel familiar con los porcentajes que mostraron mejores características, en cuatro colonias del municipio de Quezaltenango. Además se hizo una determinación de costos y se enviaron muestras de pan al INCAP, en donde les hicieron pruebas de proteína y lisina disponible.

El puré de papa ha sido ampliamente utilizado en la panificación como sustituto parcial del trigo. Kent-Jones y Amos (5) en 1956, consignaron que el pan elaborado con puré de papa es de mejor calidad que aquel donde se usa la harina de papa como sustituto parcial. Así mismo, Bennion (1) en 1970, recomendó porcentajes de sustitución menores del 5 %, con la finalidad de no reducir la proporción de gluten en la mezcla, y aprovechar así las pequeñas cantidades de sustancias nitrogenadas que tiene la papa, las cuales estimulan la acción de la levadura.

De acuerdo a estudios realizados en México por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en 1981, es posible la utilización de puré de papa en la fabricación de panes tipo francés, obteniéndose buena calidad al adicionar de 10-15% de puré de papa a la harina de trigo. (6)



#### Objetivos:

- Objetivo general: proponer una metodología tendiente a incrementar el consumo nacional y la comercialización de papas de baja calidad, por medio de su uso en la panadería.
- Objetivo específico: determinar un porcentaje adecuado de puré de papa en adición a la harina de trigo, para la elaboración de pan, sin afectar calidad, aceptabilidad ni procesamiento.

## II. METODOLOGIA

El presente trabajo se dividió en 3 fases:

### FASES I:

Se elaboró pan con 7 porcentajes (0,4,12,16,20,28 y 36% de puré de papa) y 4 tipos de pan (francés, sheca, dulce suave y dulce tostado). Luego del horneado se contó el número de panes dados por parcela de 500 gramos, así como el peso perdido por cada unidad experimental. Estos datos fueron sometidos a análisis de varianza. El diseño utilizado fue factorial 7 x 4 al irrestricto azar.

### FASE II:

Se realizó un panel con los porcentajes que mostraron mejores características en cuanto a apariencia, color y amasado. Los porcentajes evaluados en el panel fueron:

- a) Para pan francés: 12% 16% y 0% de puré de papa.
- b) Para los otros 3 tipos: 20% , 28% y 0% de puré de papa.

Para realizar el panel, se cortó el pan en trocitos y se colocaron en platos numerados de 1 a 3. Fue realizado en 3 colonias del municipio de Quezaltenango.

### FASE III:

Con los resultados del panel se determinó el porcentaje adecuado de puré de papa, tanto para el pan francés (12% ) como para los dulces (20% ), y con estos porcentajes se realizó una prueba de aceptabilidad a nivel familiar en 4 colonias del municipio de Quezaltenango. Los datos de esta fase se sometieron a la prueba estadística de Chi-cuadrado.

Panes con estos porcentajes se enviaron a INCAP, en donde les hicieron pruebas de proteína y lisina.

Además, se hizo una determinación de costos, tanto para el pan experimental como para el tradicional.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 1. Panel:

Para escoger los porcentajes que se evaluaron en el panel, se tomaron en cuenta las observaciones del panadero en cuanto a las características del amasado de cada uno de los tratamientos. Los resultados que se obtuvieron por cada tipo de pan son los siguientes:

- a) Francés: de 25 personas, 20 (80% ) aceptaron el pan con 0% de puré de papa (testigo), 18 (72% ) aceptaron el tratamiento con 12% y 13 (52% ) aceptaron el francés con 16% . Este tipo de pan casi no gustó debido a que presentó una apariencia arrugada y un tamaño más pequeño del normal.
- b) Dulce suave: De 22 personas, 19 (86% ) aceptaron el pan con 20% de puré; el testigo lo aceptaron 15 personas (68% ) y el tratamiento con 28% solamente 11 personas (50% ), debido a un sabor ácido y una apariencia arrugada.
- c) Shecas: El mejor tratamiento fue 20% de puré de papa, con una aceptación de 88% . El tratamiento con 28% tuvo 60% de aceptación y fue mayor que el testigo, al cual lo aceptó un 52% .
- d) Dulce tostado: También fue el tratamiento con 20% de puré de papa el más aceptado. De 31 personas, a 29 (94% ) les gustó. El testigo lo aceptaron 24 personas (78% ) y el tratamiento con 28% , 20 (65% ).

#### 2. Prueba de aceptabilidad a nivel familiar

Se encuestaron 4 colonias, teniéndose un total de 565 personas pertenecientes a 119 familias. Del total de personas, 54% pertenecen al sexo femenino y 46% al masculino. Así mismo, 342 personas eran adultos (60% ), 152 (27% ) estaban comprendidas entre 7 y 17 años y el resto de personas, es decir 71 (13% ), en el grupo de 1 a 6 años.

De las 4 colonias, a 21 personas (3.7% ) no les gustó el pan de la prueba, a 26 (4.6% ) les dió lo mismo consumir este pan que el que consumen diariamente, y a 518 (81.7% ) sí les gustó.

Del total de familias participantes (119), solamente 6 (5%) contestaron negativamente al preguntarles si preferían el pan de la prueba al que actualmente consumen si tuviera el mismo precio. Nueve familias (8%) dijeron que les daría lo mismo y el resto, es decir 104 familias (87%), contestaron afirmativamente a la misma pregunta.

Estos datos se sometieron a la prueba de Chi-cuadrado y se tuvo una alta significancia en todas las colonias, por lo que puede decirse que el pan experimental tuvo buena aceptación.

### 3. Resultados del análisis estadístico.

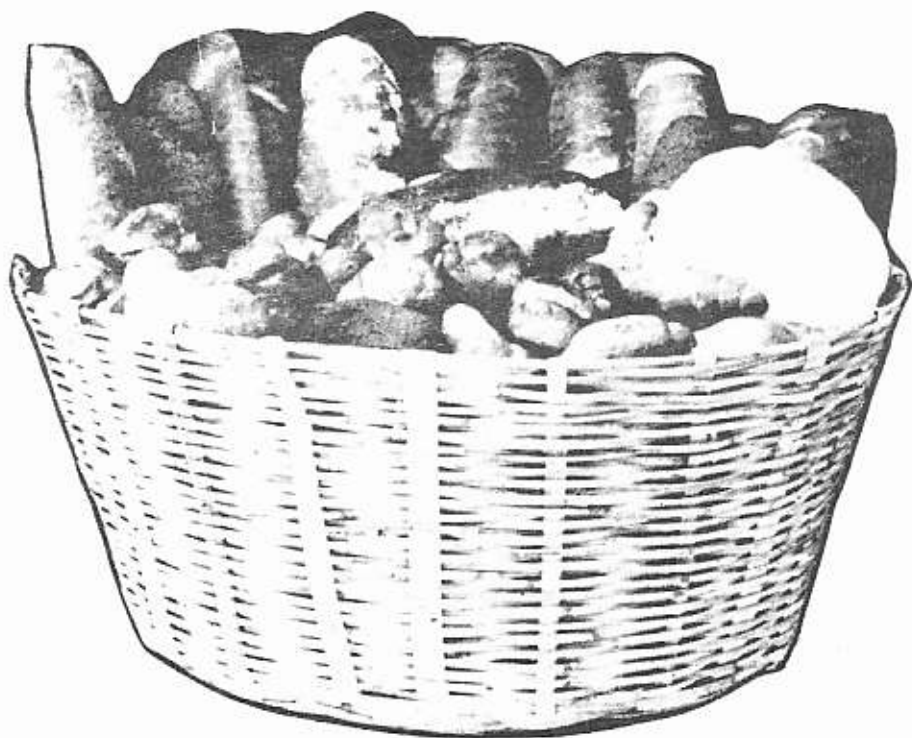
El pan dulce duro es el que mejor rinde en cuanto al número de panes que se produjeron con cada porcentaje de adición y son los tratamientos 20% y 4% de adición de puré, los que mejores medias de rendimiento presentaron, con 24.5 y 24 panes respectivamente por parcela de 500 gramos. El pan dulce suave con 20% de puré de papa fue el mejor de este tipo de pan, con una media de 21.25 panes por parcela. Con shecas, el mejor tratamiento fue 4% de puré de papa, con una media de 19 panes por parcela. En lo que se refiere al pan francés, fue el tratamiento 20% de adición de puré el que más rindió de este tipo, con una media de 17.25 panes por parcela de 500 gramos.

En relación a la pérdida de peso, se observó que los tratamientos con más papa tienden a perder más peso, y esto puede deberse a que tienen mayor contenido de humedad antes del horneado y la pierden más fácilmente con la temperatura alta. El tratamiento que menos perdió peso fue el tipo de pan sheca y 4% de adición de puré, con una media de pérdida de peso de 101.25 gramos. El que más perdió peso fue el tipo de pan dulce tostado y 12% de adición de puré, con 257.5 gramos de media de pérdida de peso por parcela de 500 gramos.

### 4. Determinación del costo.

- a) **Pan francés:** el costo del pan tradicional es de Q. 38.88 y el del pan experimental (12% de puré de papa) es de Q. 36.38, en 100 libras de harina trabajadas. Esto indica que hay una ganancia para el pan experimental de Q. 2.60, la cual significa ahorro para el panificador.

- b) **Shecas:** en 100 libras de harina trabajadas, el costo del pan tradicional es de Q. 49.68 y el costo del pan experimental (20% de puré de papa) es de Q. 45.60. La ganancia para el panificador, es de Q. 4.08.
- c) **Pan dulce suave:** el costo del pan tradicional asciende a Q.51.08 y el del pan experimental a Q. 47.00, lo que indica que hay una ganancia para el pan experimental de Q. 4.08, en 100 libras de harina trabajadas.
- d) **Pan dulce duro o tostado:** el costo del pan tradicional asciende a Q. 53.08 y el del pan experimental a Q. 49.00, por lo que hay una ganancia del pan experimental de Q. 4.08 en 100 libras de harina trabajadas.



Si se suman las ganancias de los 4 tipos de pan, se tiene un ahorro de Q. 14.84, por quintal de harina trabajada. Una panadería que trabaje 50 libras diarias (promedio diario de una panadería) tendría un ahorro de Q. 7.42 al día y mensual de Q. 222.60.

## 5. Pruebas de proteína y lisina.

Se observó que al adicionar puré de papa, la tendencia es a ir disminuyendo la cantidad de proteínas en 3 de los 4 tipos de pan, considerándose esto debido a la poca cantidad que presenta la papa fresca, menos de 2.8%. En el caso del pan francés no se observó variación de proteína y esto podría deberse al bajo porcentaje de puré de papa.

En cuanto al contenido de lisina disponible, se observó que éste tiende a disminuir en los tipos de pan francés y dulce tostado, mientras que en los tipos sheca y dulce suave se incrementa.

En el caso del francés la disminución de lisina disponible podría deberse a la duración del tiempo de horneado, el cual es mayor para este tipo de pan.

En el caso del pan dulce tostado ésta disminución podría deberse al alto contenido de azúcar y grasa que lleva este pan, lo cual, junto al tratamiento térmico, hace que la lisina sea menos disponible.

El incremento de lisina disponible que se observó en shecas y dulces suaves, se podría considerar como debido a que ni el procedimiento térmico ni la composición del tipo de pan, afecta la alta cantidad de lisina proporcionada por la papa.

## IV. CONCLUSIONES

1. El puré de papa puede ser utilizado como sustituto parcial del trigo en la elaboración del pan, sin afectar significativamente calidad, procesamiento y aceptabilidad del mismo. Para pan francés puede utilizarse un porcentaje de adición de 12% y para pan dulce suave, shecas y dulce tostado, 20% de puré de papa.
2. De 565 personas encuestadas, 518 (91.7%) aceptaron el pan experimental, 21 (3.7%) no lo aceptaron y a 26 (4.6%) les dio lo mismo

consumir este pan que el que consumen diariamente. Así mismo, 104 de 119 familias preferirían el pan de la prueba al que consumen diariamente si tuviera el mismo precio.

3. Al utilizar puré de papa en lugar de harina de trigo, un panificador que trabaje 50 libras diarias de la mezcla para cada tipo de pan, tendría un ahorro diario de Q. 7.42 y mensual de Q.222.60. Si esta cantidad se multiplica por los 6 meses del año en que la papa es abundante (mayo a noviembre), se tendría un ahorro anual de Q. 1335.60 por panadería. Si se asume como un ejemplo, que 200 panaderías utilizaran puré de papa, se tendrá un ahorro de Q. 267,120 que equivalen aproximadamente a 10,274 quintales de harina de trigo que no habría necesidad de importar.
4. La prueba de calidad nutritiva indica que al adicionar puré de papa, baja el contenido de proteínas en sheca, dulce suave y dulce tostado. Sin embargo, para sheca y pan dulce suave el contenido de lisina se incrementa, mejorando esto la calidad de la proteína.

## V. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de puré de papa como sustituto parcial de harina de trigo en la elaboración de pan.
2. Los rangos evaluados en el presente trabajo fueron muy amplios, por lo que se recomienda trabajar con rangos menores y cercanos a los recomendados, donde podría encontrarse alguno que representara una mejor alternativa.
3. Se recomienda continuar con este tipo de trabajos, de manera que puedan determinarse todas las condiciones que afectan su aplicación, debido a que el presente podría considerarse como un estudio preliminar.

## VI BIBLIOGRAFIA

1. BENNION, E. B. *Fabricación de pan*. Trad. por Mariano González Alonso. Zaragoza, España, Acriba, 1970. 404 p.
2. CHRISTIANSEN, J. A. y VARGAS MACHUCA, R. *La papa: su utilización*. Guatemala, ICTA-PRECODEPA, 1980. 50 p.

3. GARAY, A. E. *Producción y manejo de semilla de papa*. Lima, Perú, CIP, 1976. 55 p.
  4. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS/ PROGRAMA REGIONAL COOPERATIVO DE PAPA. 1er. curso sobre tecnología del cultivo de la papa y técnicas de producción de semilla. Guatemala, 1980. 197 p.
  5. KENT-JONES, D. W. y AMOS, A. J. *Química moderna de los cereales*. Trad. por Pullido Chuchi. Zaragoza, España, Acriba, 1956. 802 p.
  6. VASQUEZ CARRILLO, G. *Fabricación de pan a partir de puré de papa y harina de trigo*. México, ALAP, 1981. 2 p. (Mimeo).
-