

## Introducción

El desarrollo de tecnologías para la obtención de alimentos procesados y la innovación en productos tradicionales, generan oportunidades de ingresos económicos basados en la industria alimentaria que a su vez promueve un cambio en la matriz productiva. Además, que se presentan nuevos productos con alto valor nutricional para las personas<sup>1</sup>.

La pulpa de frutas es una fuente de carbohidratos, minerales, vitaminas y compuestos funcionales (tabla 1). Por lo que, para el desarrollo de productos alimenticios, es importante conocer la información nutricional y parámetros de calidad, que ofrecen una guía en el uso, a través de las tecnologías de transformación. En este caso, el desarrollo de alternativas tecnológicas para la industria de la panificación.

**Tabla 1.** Caracterización física, química y nutricional de la pulpa de maracuyá, granadilla y aguacate. (Base húmeda).

Análisis	Maracuyá v. INIAP 2009	Granadilla v. Colombiana	Aguacate v. Fuerte	
Humedad (%)	83,57	81,86	76,28	
Cenizas (%)	0,76	1,07	1,90	
Sólidos solubles (° Brix)	13,50	14,93	4,00	
pH (adimensional)	2,70	4,07	6,21	
Acidez titulable (%)	4,48	0,85	0,10	
Macro Elementos g.100g <sup>-1</sup>	Ca	0,03	0,01	0,01
	Mg	0,02	0,05	0,01
	Na	0,011	0,002	0,001
	K	0,41	1,02	0,39
	P	0,03	0,03	0,01
Micro Elementos µg.g <sup>-1</sup>	Mn	0,5	1	1
	Fe	3	23	9
	Cu	0,4	3	0,4
	Zn	3	10	15
Capacidad antioxidante umol trolox.g <sup>-1</sup>	FRAP	4,61	3,94	18,01
	ABTS	6,23	4,28	14,57
Carotenoides ug β caroteno.g <sup>-1</sup>		5,33	5,86	6,05
Polifenoles mg ácido gálico.g <sup>-1</sup>	0,47	0,29	1,55	
Vitamina C mg.100g <sup>-1</sup>	14,50	15,91	5,90	

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad, INIAP, 2020

## Productos naturales con valor agregado

Una forma de innovar en la panificación es mediante la adición de las pulpas de fruta en la formulación del pan, como una alternativa para el aprovechamiento de las frutas. La granadilla y maracuyá contienen carotenoides cuya presencia aporta un llamativo color amarillo a la miga, constituyéndose en una opción al uso de colorantes sintéticos. Mientras que la sustitución parcial de la grasa vegetal se puede lograr con el uso de la pulpa de aguacate, que eleva el sabor, color y presentación del pan.

La vida útil de un alimento depende de varios factores como la humedad, temperatura de exposición, proceso térmico al que ha sido sometido, calidad de las materias primas utilizadas. Estos factores, pueden manifestarse en el cambio de las cualidades del producto, que influyen en la comercialización<sup>2</sup>.

**Pan de molde:** El uso de nuevos ingredientes en las formulaciones tradicionales del pan, a través de la adición de pulpa de frutas sustituye la cantidad del agua, reduce la agregación de grasas saturadas, para en su lugar aumentar el contenido de grasas mono y poliinsaturadas, minerales y algunos compuestos funcionales (tabla 3). En la tabla 2 se presentan las formulaciones desarrolladas para el pan con adición de la pulpa de las frutas.

**Tabla 2.** Formulación para la elaboración de pan de molde con pulpa de granadilla, maracuyá y aguacate

Formulación	Pan Maracuyá y Aguacate (%)	Pan Granadilla y Aguacate (%)
Harina de trigo fortificada	52,62	52,64
Levadura fresca	4,21	4,21
Azúcar	10,53	10,53
Sal	0,53	0,53
Pulpa fruta	3,70	7,08
Agua	25,25	21,87
Grasa vegetal	2,42	1,94
Pulpa aguacate v. Fuerte	0,74	1,22
Total	100,00	100,00

## Referencias

- Senplades, S.N d. P. y D. (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir. 2013-2017. Quito. Ecuador.
- García, C., & Molina, M. (2008). Estimación de la vida útil de una mayonesa mediante pruebas aceleradas. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 18 (1,2), 57-64.

Este nuevo producto permite la adición de ingredientes funcionales, obteniéndose un pan de molde diferente. En la tabla 3 se presenta la calidad de los dos productos de panificación obtenidos con la pulpa de aguacate, maracuyá y granadilla.

**Tabla 3.** Caracterización física, química y nutricional del pan de molde con pulpa de granadilla, maracuyá y aguacate.

Análisis	Pan Maracuyá y Aguacate	Pan Granadilla y Aguacate	
Humedad (%)	30,32	29,30	
pH (adimensional)	4,31	4,91	
Acidez titulable (% ácido sulfúrico)	0,56	0,42	
Volumen (ml)/200 g	870,00	963,33	
Actividad de agua (aw)	0,91	0,93	
Alveolado	Alveolos (#)	146,38	89,88
	Aire (%)	43,51	46,20
Color Externo	L (Luminosidad)	58,92	57,52
	C (Cromaticidad)	37,26	39,10
	°H (Ángulo Hue)	70,24	71,79
Grasa %	2,95	2,33	
Proteína %	10,04	9,78	
Fibra %	3,00	2,52	
Cenizas %	1,00	0,98	
Carbohidratos totales %	53,72	54,06	
Macro Elementos (g.100g <sup>-1</sup> )	Ca	1,65	0,03
	P	0,06	0,08
	Mg	0,04	0,06
	K	0,20	0,29
	Na	0,23	0,23
Micro Elementos (µg.g <sup>-1</sup> )	Cu	2	2
	Fe	104	108
	Mn	12	13
	Zn	19	20
Capacidad antioxidante (umol trolox.g <sup>-1</sup> )	FRAP	22,40	21,55
	ABTS	28,39	23,89
Carotenoides (ug β caroteno.g <sup>-1</sup> )		14,93	13,86
Flavonoides (mg catequina.g <sup>-1</sup> )		0,52	0,40
Polifenoles (mg ácido gálico.g <sup>-1</sup> )		0,88	0,82

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad, INIAP, 2020

En la figura 1 se presenta el diagrama de flujo para la elaboración del pan de molde.

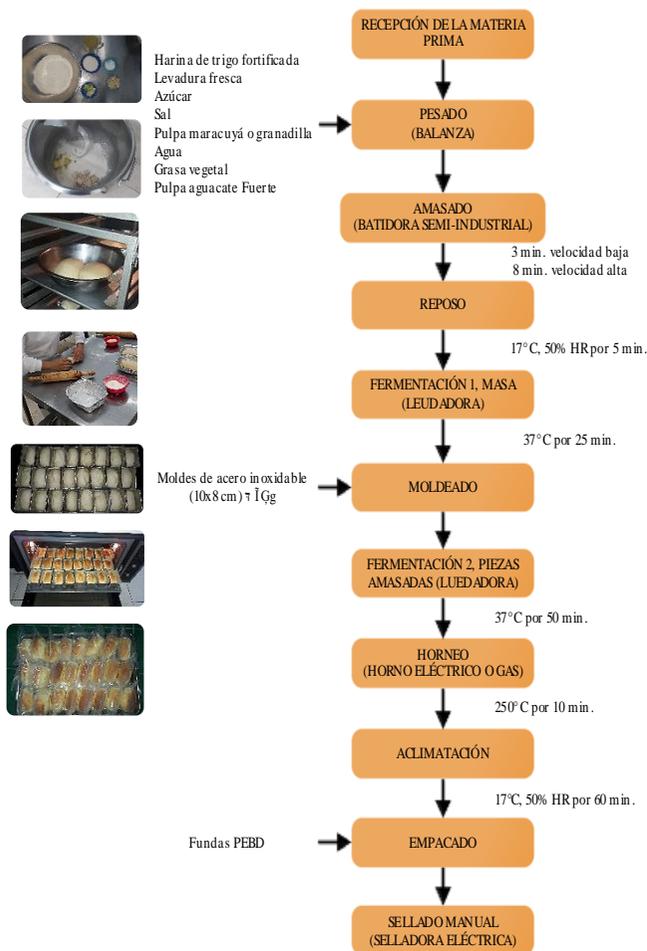


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de pan de molde

El pan de molde almacenado 15 días a las condiciones ambientales, temperatura de 17° C y humedad relativa de 50%, mantiene sus características de calidad microbiológica (mohos y levaduras) y físico química (humedad y pH) de acuerdo a la norma ecuatoriana NTE INEN 2945.

En este tiempo la formulación con la pulpa de maracuyá tuvo la humedad de 26,57% y el pH de 4,39. En el caso de la formulación con la pulpa de granadilla, la humedad fue de 31,15% y el pH de 4,99. En el control microbiológico se obtuvo ausencia de mohos y levaduras, lo que garantiza la inocuidad del producto y que es apto para el consumo humano.

El aporte nutricional para el pan de molde de maracuyá y granadilla, basado en una dieta de 2.000 kcal, al consumir una porción de 50 g, con relación a las cantidades diarias recomendadas por la norma ecuatoriana NTE INEN 1334-2, tiene un aporte de 2% de grasa, 9% de carbohidratos, 10% de proteína, 5,5% de fibra, 0,4% de hierro y 139,5 kcal de energía.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias  
 Estación Experimental Santa Catalina  
 Panamericana Sur Km. 1 vía Tambillo  
 Telef: + (593 2) 3076004 | 3076002  
 email: santacatalina@iniap.gob.ec



**DESARROLLO Y ESTABILIDAD DEL PAN DE MOLDE CON PULPA DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis* Juss), MARACUYÁ (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa*) Y AGUACATE (*Persea americana* Mill)**



**Plegable N° 458 2021**

Beatriz Brito\*, María Andrade\*\*, Valeria Román\*\*, Javier Álvarez\*\*\*, Iván Samaniego\*

\* Estación Experimental Santa Catalina. INIAP  
 \*\* Universidad UTE  
 \*\*\* IICA – INIAP

FONTAGRO ATN/RF-16011-RG:  
 Proyecto Productividad y Competitividad Frutícola Andina