

# Actividad de agua versus reducción de sal y azúcar

Msc. Liliana Diaz Torres

[ldiaz@aifconsultingperu.com](mailto:ldiaz@aifconsultingperu.com)

Lima - Perú

# Efecto de la actividad de agua en los microorganismos

aw	Bacteria	Moho	Levadura	Alimento
• 0.95 - 0.99	• Si	• No	• No	• Carne, pescado, frutas, verduras, enlatados, embutido
• 0.90 - 0.94	• Si	• Si	• Si	• Queso fresco, jamón, leche evaporada
• 0.87 - 0.89	• Si	• No	• Si	• Leche condensada, queso curado, tocino, carne seca
• <b>0.80 - 0.86</b>	• No	• Si	• Si	• Mermelada, mazapán, higos secos
• 0.71 - 0.79	• No	• Si	• No	• Caramelos, miel, cacao, fideos
• Menor 0.60	• No	• No	• No	

# Efecto adición de Sal y Azúcar en alimentos



La sal y el azúcar  
tienen los mismos  
componentes de  
hace 50 años  
atrás



La sal y el azúcar  
son ingredientes  
de uso diario en  
la cocina

Que ha cambiado!!!!

# Consumos alimenticios



# Cambios en la salud del consumidor



# Cambios en decisión de compra del consumidor



Original Label		New Label	
<b>Nutrition Facts</b> Serving Size 2/3 cup (55g) Servings Per Container About 8		<b>Nutrition Facts</b> 8 servings per container Serving size 2/3 cup (55g)	
<b>Amount Per Serving</b> <b>Calories</b> 230      Calories from Fat 72		<b>Amount per serving</b> <b>Calories</b> <b>230</b>	
	<b>% Daily Value*</b>		<b>% Daily Value*</b>
<b>Total Fat</b> 8g	<b>12%</b>	<b>Total Fat</b> 8g	<b>10%</b>
Saturated Fat 1g	<b>5%</b>	Saturated Fat 1g	<b>5%</b>
Trans Fat 0g		Trans Fat 0g	
<b>Cholesterol</b> 0mg	<b>0%</b>	<b>Cholesterol</b> 0mg	<b>0%</b>
<b>Sodium</b> 160mg	<b>7%</b>	<b>Sodium</b> 160mg	<b>7%</b>
<b>Total Carbohydrate</b> 37g	<b>12%</b>	<b>Total Carbohydrate</b> 37g	<b>13%</b>
Dietary Fiber 4g	<b>16%</b>	Dietary Fiber 4g	<b>14%</b>
Sugars 1g		Total Sugars 12g	<b>20%</b>
Includes 10g Added Sugars			
<b>Protein</b> 3g		<b>Protein</b> 3g	
Vitamin A	10%	Vitamin D 2mcg	10%
Vitamin C	8%	Calcium 260mg	20%
Calcium	20%	Iron 8mg	45%
Iron	45%	Potassium 235mg	6%
<small>* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily value may be higher or lower depending on your calorie needs.</small>		<small>* The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.</small>	
	Calories: 2,000    2,500		
Total Fat	Less than 65g    80g		
Sat Fat	Less than 20g    25g		
Cholesterol	Less than 300mg    300mg		
Sodium	Less than 2,400mg    2,400mg		
Total Carbohydrate	300g    375g		
Dietary Fiber	25g    30g		

Etiquetado de alimentos procesados			
	Sodio (sal)	Azúcar	Grasas
<b>ALTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Margarina</li> <li>Embutidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yogur</li> <li>Cereal</li> <li>Gaseosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Margarina</li> <li>Aceite</li> </ul>
<b>MEDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fideos</li> <li>Atún</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leche entera</li> <li>Leche saborizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leche</li> <li>Yogur</li> <li>Leche saborizada</li> <li>Atún</li> <li>Embutidos</li> </ul>
<b>BAJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leche</li> <li>Yogur</li> <li>Leche saborizada</li> <li>Queso</li> <li>Cereal</li> <li>Gaseosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endulzantes (no azúcar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queso</li> <li>Fideos</li> <li>Cereal</li> <li>Gaseosas</li> </ul>

\* Las carnes empacadas no muestran los niveles de grasas y los huevos los muestran por unidad.  
\*\* Los porcentajes de contenido se marcan actualmente en base a porciones.

# Opciones de la industria de alimentos - Reducción de Azúcar vs aw



# Sustitución del azúcar

Edulcorante	Año aprob. FDA	Dulzor relativo	Perfil de sabor	Estabilidad en aplicación
Acesulfame K	1988	130 – 200	Sabor rápidamente perceptible, residual amargo/metálico. Resalta sabores	Buena estabilidad, resistente al calor (horneado)
Aspartame	1981	160 – 220	Sabe como el azúcar, sabor limpio sin residual. Potencia sabores cítricos y de otras frutas	No es estable al calor
Sacarina	Antes 1958	300 – 500	Sabor amargo, metálico residual	Buena estabilidad, muy estable al calor (horneado)
Sucralosa	1999	500 – 600	Hecho del azúcar, sabor muy limpio	Buena estabilidad
Neotame	2002	7,000 – 13,000	Sabor limpio, potencia los sabores frutales, cítricos, vainilla, menta y chocolate	Estable al calor
Stevia (Reb A)	2008	200 - 400	Sabor residual alicorado	Estable al calor

# Sustitución del azúcar

**LOS POLIOLES**, también conocidos como polialcoholes o alcoholes de azúcar son utilizados como **edulcorantes** bajos en calorías.

Aumentan la dulzura en los alimentos sin agregar demasiada azúcar por lo que generalmente se encuentran en alimentos clasificados como *“bajos en calorías”, “sin azúcar” o “sin azúcar añadido”*.

Los polioles se extraen principalmente de fuentes naturales como **frutas y verduras**.

# Sustitución del azúcar

Ingrediente	Cal/g	Índice Glucémico	Dulzor
Sacarosa (azúcar)	4	60	100%
Jarabe de maltitol	3	52	75%
Almidón hidrogenado hidrolizado	2	39	33%
Maltitol	2,7	36	75%
Xilitol	2,5	13	100%
Isomalt	2,1	9	55%
Sorbitol	2,5	9	60%
Lactitol	2	6	35%
Manitol	1,5	0	60%
Eritritol	0,2	0	70%

# Azúcar en panadería

## Función Proceso



Alimento para levaduras



## Función Calidad

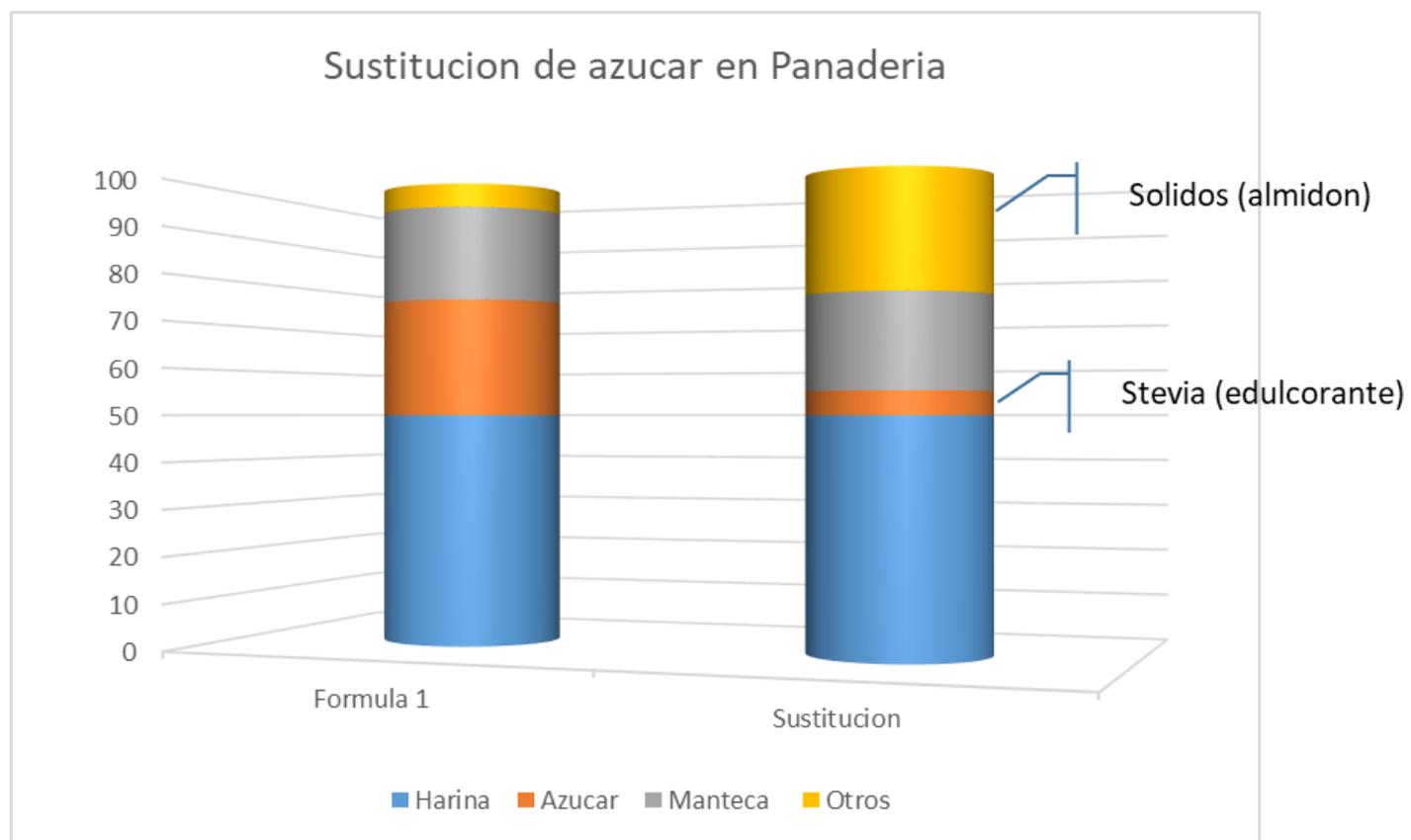


Incrementa color corteza

Incrementa el dulzor

Incrementa el tiempo de vida útil  
(propiedades higroscópicas)

# Ejemplo de sustitución de azúcar en panadería



# Ejemplo de sustitución de azúcar en panadería

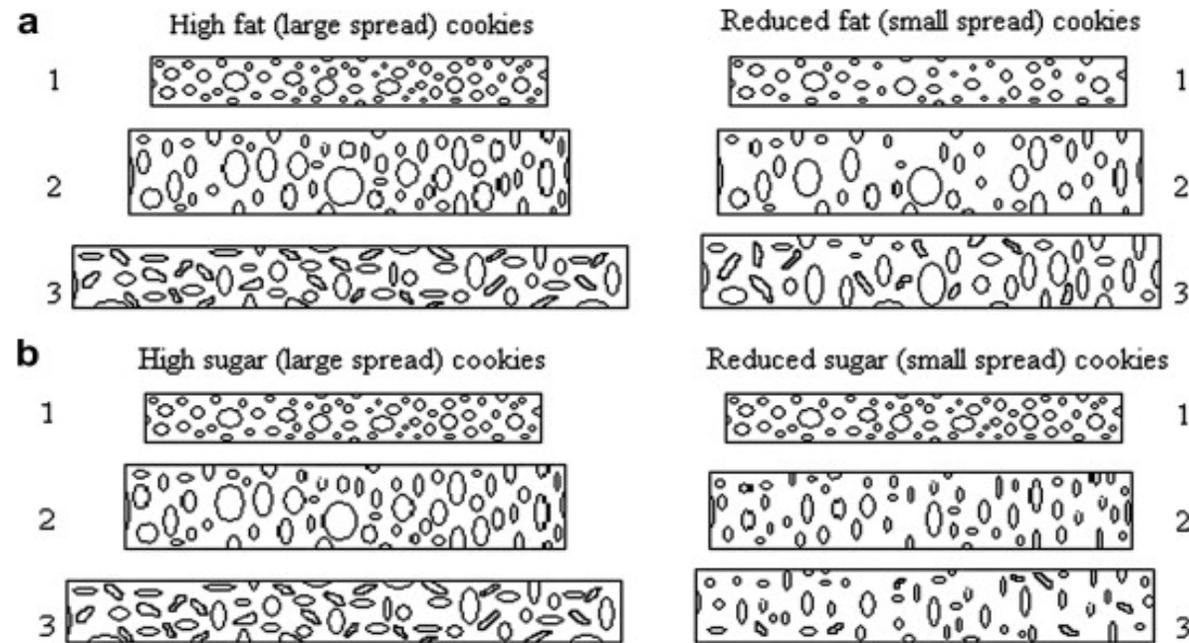


Fig. 6. Conceptual drawing showing the cell size orientation in (a) high and reduced fat and (b) high and reduced sugar cookies. For the different cookie systems (1) presents the dough structure, (2) the baking dough, and (3) the final cookie structure. Cookies with low levels of the component under consideration have larger anisotropy values, indicating the upward orientation of the cells.

## The role of sugar and fat in sugar-snap cookies: Structural and textural properties

Bram Pareyt<sup>a</sup>, Faisal Talhaoui<sup>a</sup>, Greet Kerckhofs<sup>b</sup>, Kristof Brijs<sup>a</sup>, Hans Goesaert<sup>a</sup>, Martine Wevers<sup>b</sup>, Jan A. Delcour<sup>a</sup>

# Ejemplo de sustitución de azúcar en panadería



Fig. 4. Photographs of cookies with different sugar levels as indicated in the photographs. Addition of sugar turns the smooth surface into a surface with more pronounced cracks.

**The role of sugar and fat in sugar-snap cookies: Structural and textural properties**

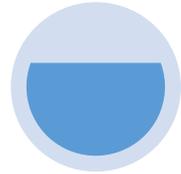
Bram Pareyt<sup>a</sup>, Faisal Talhaoui<sup>a</sup>, Greet Kerckhofs<sup>b</sup>, Kristof Brijs<sup>a</sup>, Hans Goesaert<sup>a</sup>, Martine Wevers<sup>b</sup>, Jan A. Delcour<sup>a</sup>

# Conclusiones



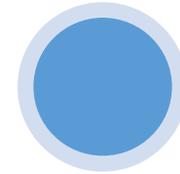
## Calidad

Existen opciones para reducir el azúcar, debe analizarse: sabor residual, textura, volumen, color del producto



## Productividad

Añadir la cantidad de azúcar para usarla como alimento para los microorganismos y asegurar su crecimiento



## Vida útil

Mantener la aw, adicionando solidos como fibra de maíz, almidones, povidexrosa

# Opciones de la industria de alimentos - Reducción de Sal vs aw



# Sustitución de la sal

## Gradual

- Max 15%
- Mucho tiempo conseguir resultados

## Especies

- Max 15%
- Pimienta, condimentos, aceites esenciales

## Sustitución KCL

- 1:1, max 20%
- Sabores amargos, metales residuales

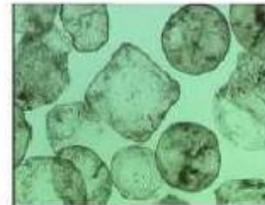
## Resaltador sabor

- Max 25 – 30%
- Aumenta percepción IMP, GMP, MSG, High IG YE

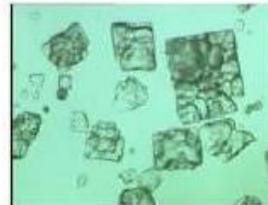
## Combinación

- Max 50%
- Mezcla de todas

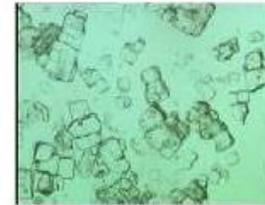
# La percepción del salado depende de la granulometría de la sal



Sainsbury's Table Salt



Morton Dendritic Salt



Alberger Fine Prepared Flour Salt



Premier Fine Prepared Flour Salt



Microfine Salt



Microsized 95 Extra Fine Salt

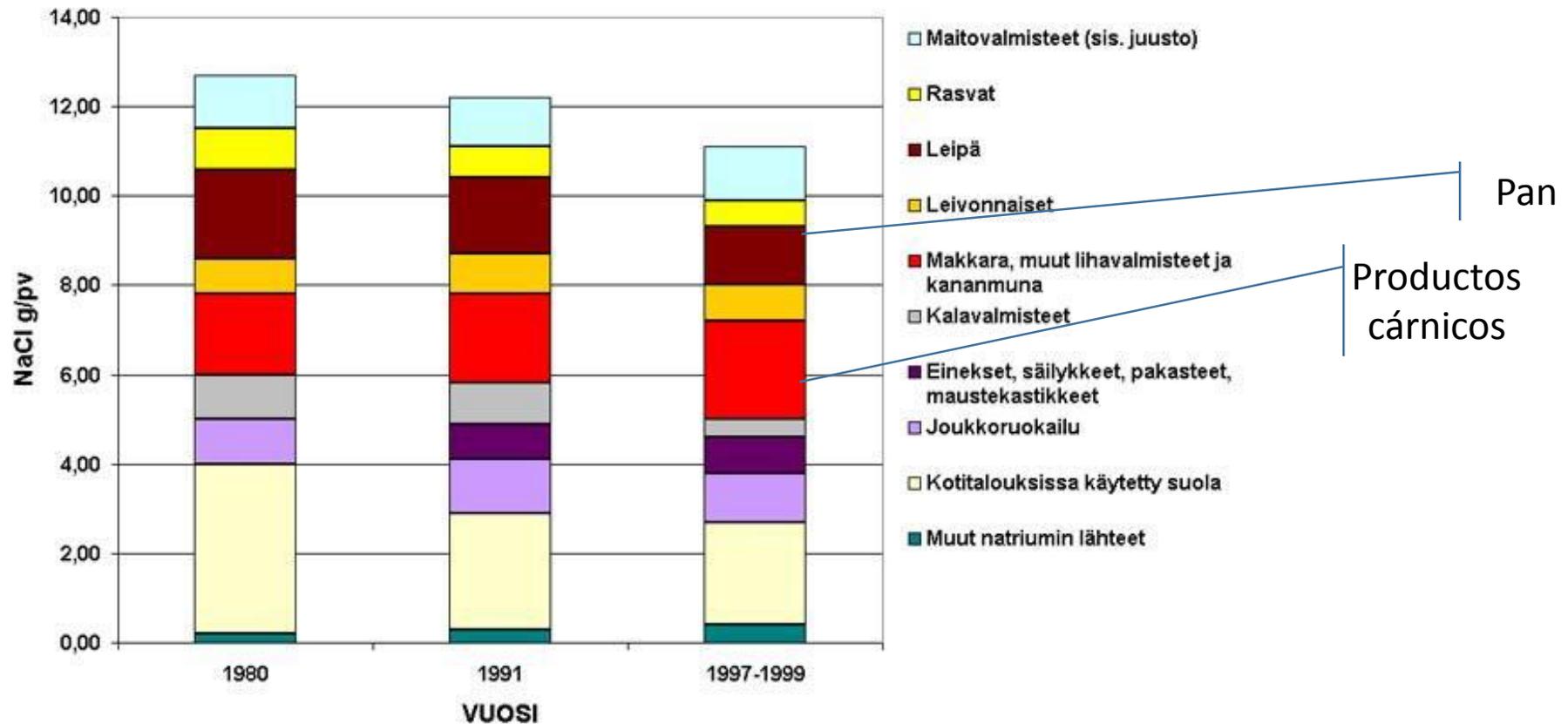


LFI Freeze Dried Salt

## Ingredientes que aportan sodio, su funcionalidad, dosis recomendadas de uso y principales reemplazantes

Descripción	% de Na <sup>+</sup> que contienen	Dosis máx. permitidas <sup>+</sup>	Funcionalidad	Ingredientes de reemplazo <sup>++</sup>
<b>NaCl</b>	39.9%	1-5% dependiendo del producto	Sabor, Conservante, Estabilizador	KCl, MgCl, CaCl
<b>Fosfatos de Sodio (tripolifosfato de sodio)</b>	31,17 %	Max 0,5%	Estabilizador, solubilizador de proteínas, pro oxidante en la reacción del nitrito.	Fosfatos de Potasio
<b>Lactato de Sodio</b>	20,51%	4,8%	Preservante	Lactato de potasio
<b>Nitrito de Sodio</b>	33,32%	0,0125% de nitrito residual	Preservante, trabaja en conjunto con el NaCl	Nitrito de potasio
<b>Propionato de Sodio</b>	23,93%		Preservante	Propionato de calcio o de potasio
<b>Benzoato de Sodio</b>	15,96%		Preservante	-
<b>Ascorbato de Sodio</b>	11,60%	0,2%	Antioxidante	Ascorbato de potasio o de calcio
<b>Eritorbato de Sodio</b>	11,6%	0,1%	Antioxidante	-
<b>Glutamato de Sodio</b>	12,3%	BPM	Potenciador de sabor	Glutamato de potasio o de calcio

# Fuente de Sal en la dieta final de alimentos



# Sal en panadería

## Función Proceso



- Fortalece el gluten
- Mejora retención del gas
- Elasticidad de la masa

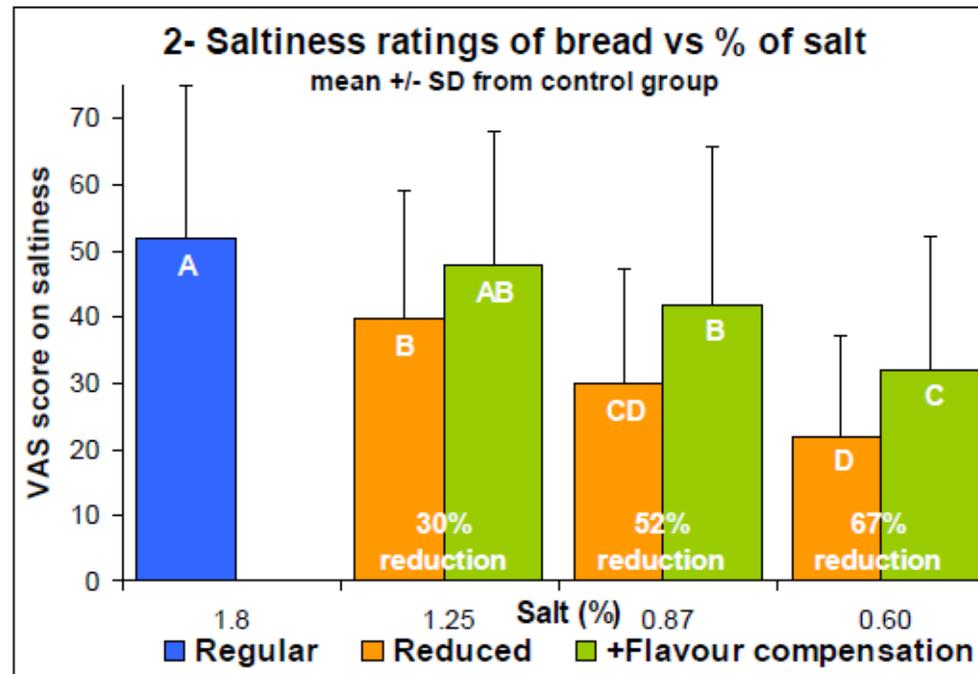
## Función Calidad



- Percepción de sabor
- Mejora seguridad y vida útil
-

# Ejemplo de sustitución de sal en panadería

## Sodium reduction in brown bread



Combination of KCl and yeast extract can compensate for loss in saltiness intensity significantly

# Ejemplo de sustitución de sal en panadería

Farinogramas típicos de trigo sin sal y salado

% de sal en la harina Con 1 o 2% de sal: -

Tiempo pico incrementado (aumento de la fuerza de la masa)

La absorción de agua disminuyó (reducción del atascamiento de agua) Lugares de ocupación de sal en proteína de gluten donde iría el agua

Technologies of salt reduction in bread:  
issues, problems and solution  
Seminar: Salt in Bread. 21. Oct., 2009, Brussels

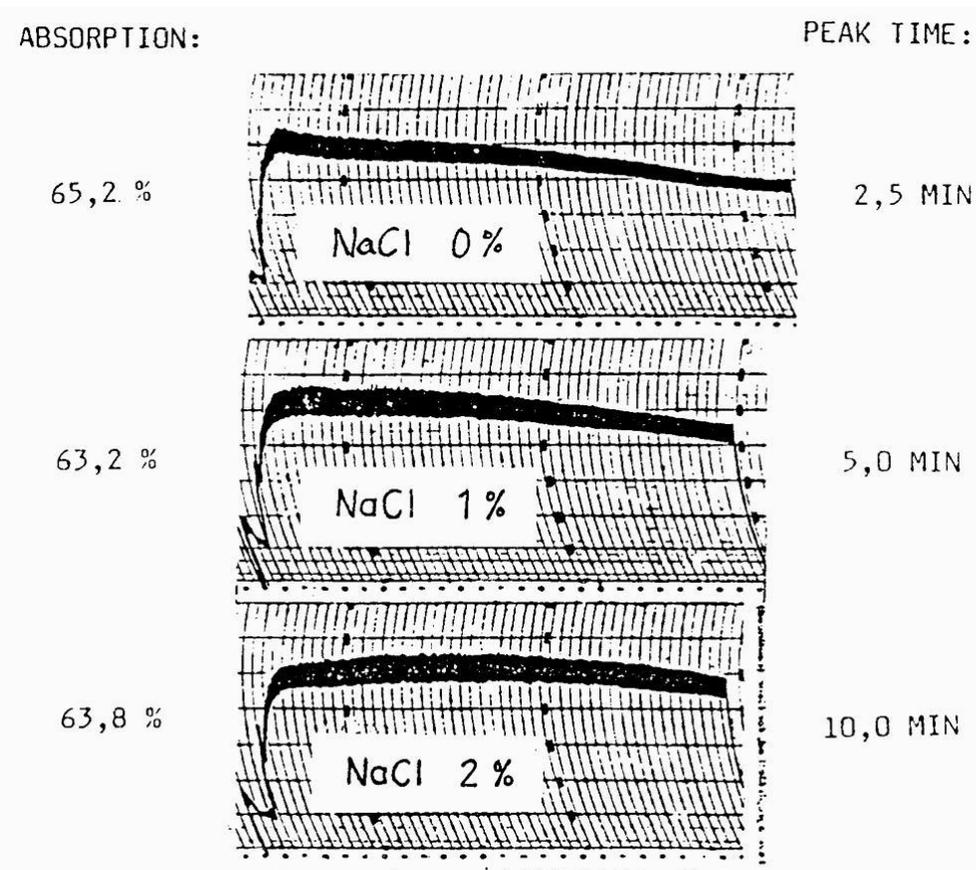


Figure 3. Typical farinograms of unsalted and salted wheat flour doughs.

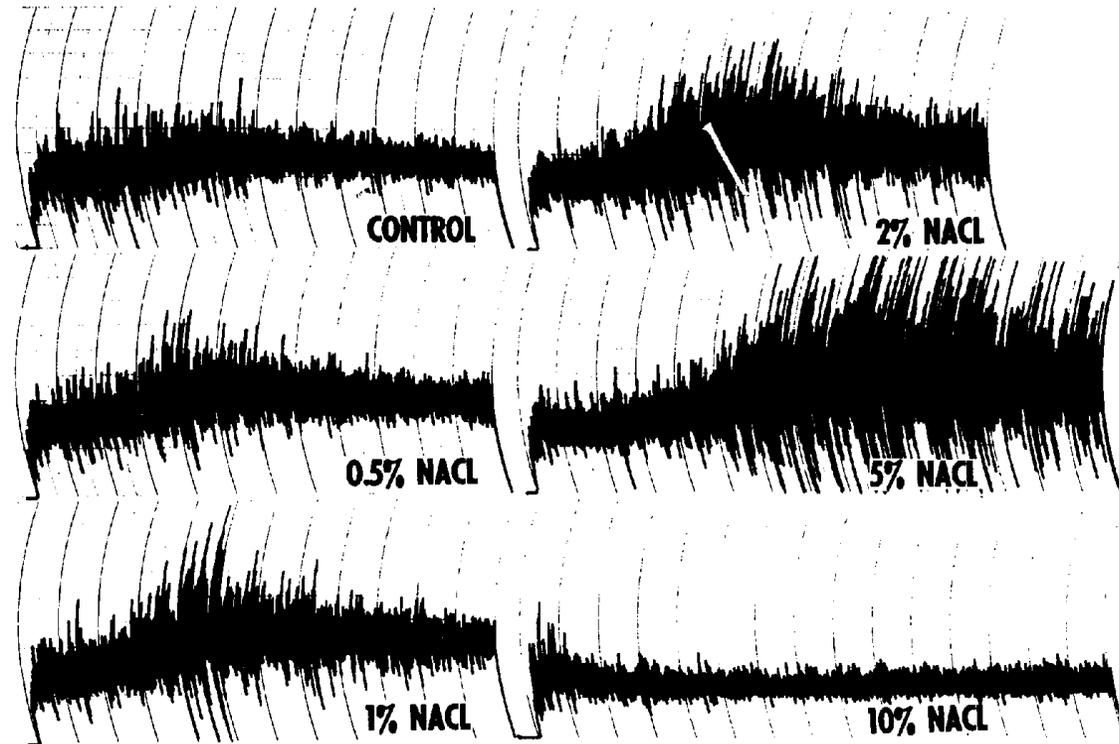
# Ejemplo de sustitución de sal en panadería

Mixogramas de masa de trigo (% de sal en la harina) Con 0.5 - 5% de sal:

Tiempo de mezcla más largo

Ancho de banda más amplio

Menor índice de avería (aumento de la fuerza de la masa)



**Fig. 1.** Mixograms of doughs containing indicated amounts of sodium chloride.

# Ejemplo de sustitución de sal en panadería

lwt/vol. 19 (1986) No. 5

**Table 2** Parameters of wheat bread baking process and selected loaf properties at various sodium chloride levels

	Salt concentration (%)			
	0 <i>In bread:</i> (salt-free)	0.8 (low salt)	1.7 (normal salt)	2.5 (high salt)
<i>Baking process</i>				
Baking absorption <sup>a</sup>	56.8	55.5	54.9	54.2
Mixing time <sup>b</sup> (min)	10.5	13.5	15.0	17.0
Fermentation time <sup>c</sup> (min)	88	90	105	124
<i>Loaf properties</i>				
Specific volume (ml/g)	4.35	4.57	4.52	4.41
Quality scores: <sup>d</sup>				
Volume	14	15	15	15
Other external characteristics	19	20	19	19
Internal characteristics	28	31	34	35
Aroma and taste	17	20	25	22
Total score	78	86	93	91
pH	5.9	5.8	5.7	5.7
Titrateable acidity (ml)	2.5	2.8	3.0	3.1
Crumb moisture (%)	38.7	38.1	37.2	37.1
Water activity $a_w$	0.98a	0.97ab	0.97ab	0.96b

<sup>a</sup> At a dough consistency of 500 BU. <sup>b</sup> Time required for mixing until a 10 Brabender unit drop was observed after reaching maximum development (500 BU). <sup>c</sup> Time required to produce 425 ml of gas in a 150 g dough sample in the fermentograph (30°C). <sup>d</sup> Maximum scores: volume (sp. vol. × 3.33) 20, other external characteristics 20 (crust colour, 10; break and shred, 5; symmetry 5), internal characteristics 35 (character of crust, 5; crumb colour, 10; grain, 10; texture, 10), aroma and taste 25 (aroma, 10; taste, 15). Total maximum score 100. Means followed by the same letter in rows showed no significant difference at  $p = 0.01$



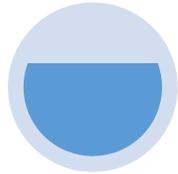
$a_w$

# Conclusiones



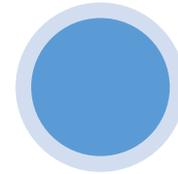
## Calidad

Existen opciones para reducir la sal; el mercado y la competencia entre productores no acepta los cambios de sabor y textura del pan



## Productividad

Reducir la cantidad de sal en el proceso cambia la operatividad en la fabricación



## Vida útil

La aw con adición de sal es una garantía de seguridad del pan, el productor debe usar herramientas de salud e inocuidad como mercadeo

# Nuevos Productos



Almidón de maíz,  
inulina



Bebida alcohólica  
endulzada con stevia



Reducción de Sal



## Snack bars offer innovation possibilities



New in the US, Balance Nimble Bar has Truvia rebiana, and offers nutrients for healthy skin, bones and digestive health.

## Rice cake-like pops show versatility



Perfect as a non-fattening crunchy snack, Kim's Mini Pop is a popped grain snack.

New in the US, these stevia sweetened bite-sized snacks have five calories per piece.

## Cookies offer a great growth platform

New in Chile, Terrium Cookies are sugar free, and come in eclectic flavors like Chia Seeds Omega 3 and Quinoa Cinnamon. Each has prebiotic fiber added.



## A "better for you" donut

New in Japan, Family Mart's White & Black Ring Bun is filled with custard and chocolate cream, sweetened with a stevia blend.



Source: Datamonitor's Product Launch Analytics  
Photos from Datamonitor's Product Launch Analytics

DATAMONITOR

# Actividad de agua versus reducción de sal y azúcar

Msc. Liliana Diaz Torres

[ldiaz@aifconsultingperu.com](mailto:ldiaz@aifconsultingperu.com)

Lima - Perú