

Optimización del diseño de alimentos y bebidas desarrollados en la Universidad Nacional de Lanús, basado en QFD (Despliegue de la Función Calidad).

Alderete J. M., Ugarte M.G.

RESUMEN

El Despliegue de la función calidad (QFD) se fundamenta en la búsqueda de las necesidades del usuario, teniendo en cuenta tanto las expresadas como las no expresadas, las cuales se traducen en pautas de diseño.

La Universidad Nacional de Lanús tiene una gran experiencia en el diseño de alimentos adaptados a circunstancias particulares de consumo, en especial, relacionados con la salud y el deporte.

Originalmente el desarrollo de estos productos se basó en su funcionalidad (de consumo, sobre la salud, en ocasión del deporte, etc.), o en estudios de mercados tradicionales.

El presente trabajo expone los resultados de la aplicación de la metodología QFD para la optimización del diseño de productos de la Universidad.

ABSTRACT

Quality Function Development (QFD) is based on the research for the need of consumers, keeping in mind the expressed and non-expressed ones, which translate into design guidelines.

The National University of Lanús has a great experience in the design of foods adapted to particular circumstances of consumption, especially related to health and sports.

Originally, the development of these products was based on their functionality (consumption, health, sport, etc.), or traditional market studies.

The present work exposes the results of the application of the QFD methodology for the optimization of the design of products of the University.

PALABRAS CLAVE

Diseño de alimentos, optimización, Despliegue de la función calidad.

KEY WORDS

Food design, optimization, Quality function development.

CONTEXTO

Los resultados que se presentarán en este trabajo se obtuvieron en el marco del proyecto “Optimización del Diseño Industrial de alimentos y bebidas basado en QFD (Despliegue de la Función Calidad).”, financiado desde la convocatoria Amílcar Herrera 2015 en la Universidad Nacional de Lanús (UNLa).

La totalidad de las acciones para la realización del proyecto tuvieron lugar en el ámbito de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico de la citada Universidad, y fueron evaluadas desde el Instituto de Producción, Economía y Trabajo.

Particularmente, la carrera de Ciencia y Tecnología de los Alimentos cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo de prototipos de alimentos y bebidas, adaptados a diferentes circunstancias de consumo. Son particularmente destacables los avances en diseño de alimentos para deportistas y alimentos funcionales, entre otros.

A fin de optimizar los diseños de los prototipos, surgió la inquietud de correlacionarlos con las necesidades del mercado, para lo cual el Despliegue de la Función Calidad (QFD) se aparecía como una opción probada y aceptada.

INTRODUCCIÓN

El despliegue de la función de la calidad (QFD), designado a menudo como “escuchando la voz del cliente”, es un método estructurado para traducir requisitos del cliente en los requisitos técnicos apropiados para cada etapa del desarrollo de producto y de producción [1]. Es una manera de desarrollar un diseño dirigido satisfaciendo al consumidor y traducir las demandas de los clientes en objetivos de diseño, constituyendo los puntos importantes de la garantía de calidad que se utilizarán a través de la etapa de la producción [2].

Los sistemas de calidad tradicionales se centran en la reducción de calidad negativa. (¿Hay defectos? ¿Es pobre nuestro servicio?) [3]. El QFD es diferente porque busca requisitos del cliente y maximiza la calidad positiva que crea valor. (¿Es divertido del producto y fácil de utilizar?)

Desde 1971, el QFD se utiliza en aeronáutica, navegación, procesos de fabricación en general, diseño y desarrollo de software y computación, en la industria de la defensa, la definición de áreas de gobierno y varios tipos de servicios (incluyendo los de salud). Sin embargo, su utilización en el campo de los alimentos es prácticamente nula.

METODOLOGÍA

A fin de seleccionar los productos a optimizar, se procedió a determinar la potencialidad de los productos diseñados desde la Universidad Nacional de Lanús, recogiendo la opinión de expertos.

Las fases en las que se desarrollaron las ideas apuntadas anteriormente son las siguientes:

- Identificar y jerarquizar a los clientes potenciales.
- Identificación de las expectativas del cliente potencial.

Para realizar el diseño de un producto en función del cliente, es esencial conocer las expectativas de éste, lo que podemos llamar mundo del cliente. Los medios que se disponen para ello, pueden ser los siguientes:

- Grupos de discusión.
- Estudios existentes en base a encuestas realizadas.
- Informes de responsables de puntos de venta.
- Publicaciones y artículos.
- Informaciones sobre la competencia.

El sistema de elección a utilizar es el contacto directo con clientes mediante conversaciones, preferiblemente en grupo en las que deberemos descubrir las demandas explícitas y latentes sobre el producto. Estos clientes, en general conocían también el producto de la competencia y pudieron opinar sobre ellos.

Este tipo de informaciones suelen presentar dos inconvenientes: son poco exhaustivas y poco precisas. Ambas características se superan en la fase siguiente.

Conversión de la información en descripciones verbales específicas.

Los datos anteriores sirvieron para adquirir una primera orientación sobre las preferencias del cliente. De este modo, se contó con una información base que

reelaboramos en esta fase con el fin de presentar un cuestionario completo a una muestra de clientes más amplia.

Se trata de convertir la información directa en información verbal más precisa que nos permita obtener medidas concretas.

Elaboración y administración de la encuesta a clientes potenciales.

El último paso de la toma de datos se basó en administrar una encuesta a usuarios de nuestro producto, que conozcan también la competencia. En este cuestionario se les pidió que evalúen, de 1 a 5 (1: no ejerce influencia; 5: ejerce fuerte influencia) la influencia de cada uno de las demandas estudiadas a la hora de elegir un establecimiento u otro. Se pidió también que valoren cual es la posición, en cada una de esas variables, las propias y las de los productos competidores, también en una escala de 1 a 5.

Despliegue de la calidad demandada.

Definidos los datos a obtener y conseguidos éstos, se pasó a realizar el despliegue del cuadro de la Calidad Demandada y de la Calidad Planificada. Se trata de una matriz en la que tenemos, por una parte, los factores acerca de los cuales se ha interrogado a la muestra de clientes. Por otra, tenemos la importancia que se ha dado a cada uno de ellos así como la valoración que han hecho de nuestro producto y de la competencia.

En función de la importancia concedida por el cliente en un factor concreto y la valoración recibida por nuestro producto y los de la competencia, se definió la calidad planificada que queremos obtener en el futuro. Ese será el valor al que tenderemos y, en relación con la situación actual, asignaremos un factor de aumento de la calidad en esa variable: Con estos datos, obtuvimos los pesos absolutos (importancia absoluta) de los distintos factores.

El siguiente paso fue la determinación de los pesos relativos (importancia relativa) de cada una de las variables en la mejora del producto. Evidentemente, se trata de determinar en qué aspectos hay que comprometer mayor esfuerzo para ajustar nuestro producto a las demandas del cliente, QUÉ hay que mejorar.

Despliegue de las características de calidad.

Logramos definir QUÉ hay que mejorar. Esto ya supone un avance en cuanto al diseño del producto pero existe otra interrogante a despejar: CÓMO lo mejoramos.

Para ello, es necesario desplegar otro cuadro. Se trata de una matriz de doble entrada donde se cruzaron los factores evaluados con las características de calidad. Las características de calidad se refieren a los elementos propios del mundo de la organización.

La elaboración de esta lista de indicadores la realizó de un grupo interdisciplinar, pudiendo llevarse a cabo paralelamente a las fases anteriores. Estos indicadores tienen una importancia fundamental ya que representan el mundo de nuestra organización, y será en ellos sobre los que hay que actuar. La lista resultante deberá ser, por tanto, exhaustiva y consistente.

Esta metodología permite invertir con el máximo rendimiento en el diseño del producto, haciéndolo en aquellos elementos relevantes en función del análisis realizado que, como puede observarse, considera las opiniones de los clientes, tanto sobre nuestra organización como sobre las de la competencia, en las variables sustanciales del producto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los productos seleccionados de acuerdo a la metodología descripta fueron:

1. Mermelada de Maracuyá reducida en calorías.
2. Licor de Quinoa.
3. Chupetines saludables (funcionales a la salud dental)

Se aplicó el sistema QFD a los tres, obteniéndose los siguientes resultados:

Mermelada de Maracuyá reducida en calorías

Tabla 1a: Resultado de lluvia de ideas sobre 50 casos.

1	Sabor ácido pero dulce
2	Textura gelatinosa
3	Cualidades culinarias explícitas en el mismo producto
4	Marca reconocida
5	Precio accesible
6	Aporte caórico reducido
7	Método de producción diferenciado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1b: Vector de QUES.

Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3
Cualidades de producto	a	Sabor ácido pero dulce	No aplica
	b	Textura gelatinosa	No aplica
	c	Aporte calórico reducido	No aplica
Cualidades comerciales	d	Precio accesible	No aplica
	e	Marca reconocida	No aplica
	f	Cualidades culinarias explícitas en el mismo producto	No aplica
Cualidades de proceso	g	Método de producción diferenciado	No aplica

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1c: Importancia de los QUES.

Nivel 1	Nivel 2		Importancia
Cualidades de producto	a	Sabor ácido pero dulce	5
	b	Textura gelatinosa	5
	c	Aporte calórico reducido	5
Cualidades comerciales	d	Precio accesible	4
	e	Marca reconocida	3
	f	Cualidades culinarias explícitas en el mismo producto	4
Cualidades de proceso	g	Método de producción diferenciado	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1c bis: Escala de importancia.

Escala	
1	Nada importante
2	Poco importante
3	Indiferente o regular
4	Importante
5	Muy Importante

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1d: Evaluación competitiva de los QUES.

		EVALUACIÓN					
Requerimientos del cliente (QUES)	Importancia	Quejas	☼	☾	♋	♌	♍
Sabor ácido pero dulce	5		5	5	5	2	3
Textura gelatinosa	5		5	5	5	3	3
Aporte calórico reducido	5		5	2	2	2	2
Precio accesible	4	9	3	1	1	5	4
Marca reconocida	3		3	4	4	1	2
Cualidades culinarias	4		4	2	2	4	2

explícitas en el mismo producto							
Método de producción diferenciado	2	15	2	5	3	1	1
		EVALUACIÓN					
Requerimientos del cliente (QUES)	Importancia	Quejas	1	2	3	4	5
Sabor ácido pero dulce	5			♂	♀		♂♀
Textura gelatinosa	5				♂♀		♂♀
Aporte calórico reducido	5			♂♂♂♀			♂
Precio accesible	4	9	♂♀		♂	♀	♂
Marca reconocida	3		♂	♀		♂♀	
Cualidades culinarias explícitas en el mismo producto	4			♂♂♀		♂♂	
Método de producción diferenciado	2	15	♂♀	♂	♀		♂

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1d bis: Referencias de código.

Empresa	Código
Competidor 1	♂
Competidor 2	♀
Competidor 3	♂
Competidor 4	♀
UNLa	♂

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1e: Vector de COMOS (Requerimientos de diseño).

QUES	COMOS
Sabor ácido pero dulce	<i>Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes</i>
	<i>Control de la cocción</i>
Textura gelatinosa	<i>Aporte de gelificantes</i>
	<i>Utilización de hidrocoloides naturales</i>
	<i>Utilizar mezcla óptima de dos hidrocoloides</i>
Aporte calórico reducido	<i>Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes</i>
	<i>Proporción adecuada de edulcorante y azúcar</i>
Precio accesible	<i>Ampliar la escala para mejorar los costos de adquisición de insumos y materias primas</i>
Marca reconocida	<i>Desarrollar marca blanca para los alimentos de la UNLa</i>

	<i>Desarrollar logo y colores que relacionen con la calidad premium</i>
	<i>Publicidad de la marca</i>
Cualidades culinarias explícitas en el mismo producto	<i>Publicitar a través de expertos</i>
	<i>Publicitar en programas especializados</i>
	<i>Difundir usos culinarios por redes sociales</i>
Método de producción diferenciado	<i>Utilizar caracterización de artesanal</i>
	<i>Utilizar materias primas orgánicas y certificar proceso</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1f: Afinidad de COMOS.

Optimización de la formulación	Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes
	Control de la cocción
	Aporte de gelificantes
	Utilización de hidrocoloides naturales
	Utilizar mezcla óptima de dos hidrocoloides
	Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes
	Proporción adecuada de edulcorante y azúcar
Marketing y comercialización	Ampliar la escala para mejorar los costos de adquisición de insumos y materias primas
	Desarrollar marca blanca para los alimentos de la UNLa
	Desarrollar logo y colores que relacionen con la calidad premium
	Publicidad de la marca
	Publicitar a través de expertos
	Publicitar en programas especializados
Certificaciones y diferenciación	Utilizar caracterización de artesanal
	Utilizar materias primas orgánicas y certificar proceso

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1g: Objetivos de desempeño para COMOS

		Objetivo
Optimización de la formulación	Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes	○
	Control de la cocción	○
	Aporte de gelificantes	○
	Utilización de hidrocoloides naturales	○
	Utilizar mezcla óptima de dos hidrocoloides	○
	Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes	○
	Proporción adecuada de edulcorante y azúcar	○
Marketing y comercialización	Ampliar la escala para mejorar los costos de adquisición de insumos y materias primas	↑
	Desarrollar marca blanca para los alimentos de la UNLa	↑
	Desarrollar logo y colores que relacionen con la calidad	↑

	premium	
	Publicidad de la marca	↑
	Publicitar a través de expertos	↑
	Publicitar en programas especializados	↑
	Difundir usos culinarios por redes sociales	↑
Certificaciones y diferenciación	Utilizar caracterización de artesanal	↑
	Utilizar materias primas orgánicas y certificar proceso	↑

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1g bis: Referencias de objetivos.

Tipo de Objetivo	
Mayor es mejor	↑
Nominal es mejor	○
Menor es mejor	↓

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1h: Relación entre QUES y COMOS.

Nº QUE	QUES	Nº Cómo	COMOS	RELACIÓN
1	Sabor ácido pero dulce	1	<i>Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes</i>	●
		2	<i>Control de la cocción</i>	○
2	Textura gelatinosa	3	<i>Aporte de gelificantes</i>	●
		4	<i>Utilización de hidrocoloides naturales</i>	●
		5	<i>Utilizar mezcla óptima de dos hidrocoloides</i>	●
3	Aporte calórico reducido	6	<i>Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes</i>	○
		7	<i>Proporción adecuada de edulcorante y azúcar</i>	●
4	Precio accesible	8	<i>Ampliar la escala para mejorar los costos de adquisición de insumos y materias primas</i>	●
5	Marca reconocida	9	<i>Desarrollar marca blanca para los alimentos de la UNLa</i>	●
		10	<i>Desarrollar logo y colores que relacionen con la calidad premium</i>	○
		11	<i>Publicidad de la marca</i>	○
6	Cualidades culinarias explícitas en el mismo producto	12	<i>Publicitar a través de expertos</i>	●
		13	<i>Publicitar en programas especializados</i>	○
		14	<i>Difundir usos culinarios por redes sociales</i>	●
7	Método de producción diferenciado	15	<i>Utilizar caracterización de artesanal</i>	●
		16	<i>Utilizar materias primas orgánicas y certificar proceso</i>	●

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1h bis: Referencia de relación.

Tipos de relación	
Fuerte	●
Mediana	○
Débil	☆

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1i: Matriz de relaciones entre QUES y COMOS (Las referencias en cuanto al tipo de relación son iguales a las de la tabla anterior).

QUE	COMO															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	●	○				●	●									
2	○	●	●	●	●	○	○									
3			○	○	○	○	●									
4								●								
5									●	○	○					
6												●	○	●		
7															●	●

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1j: Dificultad organizacional para implementar los requerimientos de diseño.

	Criterios			Dificultad Organizacional total
	Tiempo de implementación	Recursos Económicos	Personal requerido	
<i>Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes</i>	2	4	3	9
<i>Control de la cocción</i>	1	2	1	4
<i>Aporte de gelificantes</i>	2	4	3	9
<i>Utilización de hidrocoloides naturales</i>	3	4	3	10
<i>Utilizar mezcla óptima de dos hidrocoloides</i>	3	4	3	10
<i>Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes</i>	3	4	3	10
<i>Proporción adecuada de edulcorante y azúcar</i>	2	4	3	9
<i>Ampliar la escala para mejorar los costos de adquisición de insumos y materias primas</i>	5	5	4	14
<i>Desarrollar marca blanca para los alimentos de la UNLa</i>	5	5	5	15
<i>Desarrollar logo y colores que relacionen con la calidad premium</i>	5	5	5	15

Publicidad de la marca	5	5	5	15
Publicitar a través de expertos	4	4	3	11
Publicitar en programas especializados	4	4	3	11
Difundir usos culinarios por redes sociales	3	3	2	8
Utilizar caracterización de artesanal	2	1	1	4
Utilizar materias primas orgánicas y certificar proceso	5	5	4	14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1j bis: Referencias de escala de dificultad.

Escala de dificultad	
1	es muy fácil llevar adelante el COMO
5	es muy difícil llevar adelante el COMO

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1k: Evaluación técnica competitiva con respecto a los COMOS.

	D.O.	1	2	3	4	5
Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes	9		☿	☿☿☿	☿☿☿☿	
Control de la cocción	4					☿☿☿☿☿☿☿☿
Aporte de gelificantes	9			☿☿☿	☿☿☿☿	
Utilización de hidrocoloides naturales	10		☿	☿☿	☿☿☿☿	
Utilizar mezcla óptima de dos hidrocoloides	10		☿	☿☿	☿☿☿☿	
Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes	10		☿	☿☿	☿☿☿☿	
Proporción adecuada de edulcorante y azúcar	9		☿	☿☿	☿☿☿☿	
Ampliar la escala para mejorar los costos de adquisición de insumos y materias primas	14	☿☿☿☿☿☿☿☿			☿☿☿	☿☿☿☿
Desarrollar marca blanca para los alimentos de la UNLa	15	☿☿☿☿☿☿☿☿			☿☿☿☿	☿☿☿☿
Desarrollar logo y colores que relacionen con la calidad premium	15		☿☿☿☿☿☿☿☿		☿☿☿☿	☿☿☿☿
Publicidad de la marca	15	☿☿☿☿☿☿☿☿	☿☿	☿☿☿	☿☿☿☿	
Publicitar a través de expertos	11		☿☿☿☿☿☿☿☿	☿☿☿	☿☿☿☿	
Publicitar en programas especializados	11		☿☿☿☿☿☿☿☿		☿☿☿☿☿☿☿☿	
Difundir usos culinarios por redes sociales	8				☿☿☿☿☿☿☿☿	☿☿☿☿
Utilizar caracterización de artesanal	4	☿☿☿☿☿☿☿☿				☿☿☿☿

Utilizar materias primas orgánicas y certificar proceso	14	♃♆♁♁				♃
---	----	------	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1k bis: Referencias.

Empresa	Código
Competidor 1	♃
Competidor 2	♃
Competidor 3	♆
Competidor 4	♁
UNLa	♁

Escala	
1	☹
2	
3	☺
4	
5	☺

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1l: Pesos individuales de los COMOS

QUE	Importancia	COMO															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	5	9	3				9	9									
2	5	3	9	9	9	9	3	3									
3	5			3	3	3	3	9									
4	4								9								
5	3									9	3	3					
6	4												9	3	9		
7	2															9	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1l bis: Referencias.

Tipos de relación	Peso
Fuerte	9
Mediana	3
Débil	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1m: Pesos absolutos de los COMOS (Sumatoria de peso individual por importancia).

	COMO																Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	45	15	0	0	0	45	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	15	45	45	45	45	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	15	15	15	15	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	45	15	15	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	15	45	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45	
Peso absoluto	60	60	60	60	60	75	105	45	45	15	15	45	15	45	45	45	795

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1n: Peso relativo de cada COMO.

	COMO																Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Peso relativo	8%	8%	8%	8%	8%	9%	13%	6%	6%	2%	2%	6%	2%	6%	6%	6%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1o: Correlación entre COMOS.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes	○	1		Y		Y	Y	Y	YY								XX	XX
Control de la cocción	○	2	Y		YY	Y	Y	Y	YY								XX	XX
Aporte de gelificantes	○	3		YY		Y	Y	Y	YY								XX	XX
Utilización de hidrocoloides naturales	○	4	Y	Y	Y		YY	Y	YY								Y	Y
Utilizar mezcla óptima de dos hidrocoloides	○	5	Y	Y	Y	Y		YY	YY								X	XX
Desarrollando una mezcla óptima de edulcorantes	○	6	Y	Y	Y	Y	YY		YY								XX	XX
Proporción adecuada de edulcorante y azúcar	○	7	YY	YY	YY	YY	YY	YY									XX	XX
Ampliar la escala para mejorar los costos de adquisición de insumos y materias primas	↑	8															X	X
Desarrollar marca blanca para	↑	9								Y		Y	Y	Y	Y	Y		

losalimentos de la UNLa																		
Desarrollar logo y colores que relacionen con la calidad premium	↑	10								Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y
Publicidad de la marca	↑	11								Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y
Publicitar a través de expertos	↑	12								Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y
Publicitar en programas especializados	↑	13								Y	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y
Difundir usos culinarios por redes sociales	↑	14								Y	Y	Y	Y	Y	Y		Y	Y
Utilizar caracterización de artesanal	↑	15	XX	XX	XX	Y	X	XX	XX	X		Y	Y	Y	Y	Y		YY
Utilizar materias primas orgánicas y certificar proceso	↑	16	XX	XX	XX	Y	XX	XX	XX	X		Y	Y	Y	Y	Y	YY	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1o bis: Referencias.

TIPOS DE CORRELACIONES	
Fuertemente negativa	XX
Negativa	X
Positiva	Y
Fuertemente positiva	YY

Fuente: Elaboración propia.

Licor de Quinua.

Tabla 2a: Resultado de lluvia de ideas sobre 32 casos

1	Suavidad
2	Dulzor al paladar
3	Viscosidad
4	Dejo de sabores agradables
5	Relación costo/calidad
6	Buena presentación
7	Color definido

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2b: Vector de QUES.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Sabor	a Suavidad	No aplica
	b Dulzor al paladar	No aplica
	c Viscosidad	No aplica
	d Dejo de sabores agradables	No aplica
Atributos visuales	e Buena presentación	No aplica
	f Color definido	No aplica
Precio	g Relación costo/calidad	No aplica

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2c: Importancia de QUES (igual criterio que el utilizado en Tabla 1c).

Nivel 1	Nivel 2	Importancia
Sabor	a Suavidad	5
	b Dulzor al paladar	5
	c Viscosidad	5
	d Dejo de sabores agradables	5
Atributos visuales	e Buena presentación	3
	f Color definido	4
Precio	g Relación costo/calidad	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2d: Evaluación competitiva de los QUES (Importancia del 1 al 5).

Requerimientos del cliente (QUES)	Importancia	EVALUACIÓN					
		Quejas	☼	⌘	⌘		
Suavidad	5	2	4	5	2		
Dulzor al paladar	5		3	4	2		
Viscosidad	5		3	3	3		
Dejo de sabores agradables	5	4	4	5	2		
Buena presentación	3		2	5	2		
Color definido	4		1	5	4		
Relación costo/calidad	2	6	3	4	4		
Requerimientos del cliente (QUES)	Importancia	Quejas	EVALUACIÓN				
			1	2	3	4	5
Suavidad	5	2		⌘		☼	⌘
Dulzor al paladar	5			⌘	☼	⌘	
Viscosidad	5				⌘⌘☼		
Dejo de sabores agradables	5	4		⌘		☼	⌘
Buena presentación	3			⌘☼			⌘
Color definido	4		☼			⌘	⌘
Relación costo/calidad	2	6			☼	⌘⌘	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2d bis: Referencias.

Empresa/Marca	Código
Competidor 1	⌘
Competidor 2	⌘
UNLa	✿

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2e: Vector de COMOS.

QUES	COMOS
Suavidad	<i>Materia prima seleccionada</i>
	<i>Macerado cuidadoso</i>
Dulzor al paladar	<i>Materia prima seleccionada</i>
	<i>Macerado cuidadoso</i>
Viscosidad	<i>Macerado cuidadoso</i>
Dejo de sabores agradables	<i>Macerado cuidadoso</i>
Buena presentación	<i>Selección de botella especial</i>
	<i>Diseño de etiquetas y tapas</i>
Color definido	<i>Materia prima seleccionada</i>
	<i>Macerado cuidadoso</i>
Relación costo/calidad	<i>Lograr escala productiva</i>
	<i>Optimizar aprovisionamiento de materia prima</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2f: Afinidad de COMOS.

Producto	<i>Materia prima seleccionada</i>
	<i>Macerado cuidadoso</i>
Insumos	<i>Selección de botella especial</i>
	<i>Diseño de etiquetas y tapas</i>
	<i>Lograr escala productiva</i>
	<i>Optimizar aprovisionamiento de materia prima</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2g: Objetivos de desempeño para los COMOS (Referencias equivalentes a las de la Tabla 1g).

		Objetivo
Producto	<i>Materia prima seleccionada</i>	↑
	<i>Macerado cuidadoso</i>	↑
Insumos	<i>Selección de botella especial</i>	↑
	<i>Diseño de etiquetas y tapas</i>	↑
	<i>Lograr escala productiva</i>	↑
	<i>Optimizar aprovisionamiento de materia prima</i>	↑

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2h: Relaciones entre QUES y COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1h).

Nº QUE	QUES	Nº Cómo	COMOS	RELACIÓN
1	<i>Suavidad</i>	1	Materia prima seleccionada	●
		2	Macerado cuidadoso	●
2	<i>Dulzor al paladar</i>	1	Materia prima seleccionada	●
		2	Macerado cuidadoso	●
3	<i>Viscosidad</i>	2	Macerado cuidadoso	●
4	<i>Dejo de sabores agradables</i>	2	Macerado cuidadoso	●
5	<i>Buena presentación</i>	3	Selección de botella especial	●
		4	Diseño de etiquetas y tapas	●
6	<i>Color definido</i>	1	Materia prima seleccionada	●
		2	Macerado cuidadoso	●
7	<i>Relación costo/calidad</i>	5	Lograr escala productiva	●
		6	Optimizar aprovisionamiento de materia prima	●

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2i: Matriz de relación entre QUES y COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1i).

QUE	COMO					
	1	2	3	4	5	6
1	●	●				⊘
2	●	●				⊘
3	⊘	●				⊘
4	⊘	●	○	○		⊘
5			●	●		
6	●	●				
7	○	○	○	○	●	●

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2j: Dificultad organizacional (Referencias equivalentes a Tabla 1j).

	Criterios			Dificultad Organizacional total
	Tiempo de implementación	Recursos Económicos	Personal requerido	
<i>Materia prima seleccionada</i>	2	3	4	9
<i>Macerado cuidadoso</i>	2	3	4	9
<i>Selección de botella especial</i>	3	3	3	9
<i>Diseño de etiquetas y tapas</i>	3	2	3	8
<i>Lograr escala productiva</i>	5	5	2	12
<i>Optimizar aprovisionamiento de materia prima</i>	4	3	2	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2k: Evaluación técnica competitiva con respecto a los COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1k).

	D.O.	1	2	3	4	5
<i>Materia prima seleccionada</i>	6			✿	♁	♁
<i>Macerado cuidadoso</i>	6			♁	✿	♁
<i>Selección de botella especial</i>	6		✿	♁		♁
<i>Diseño de etiquetas y tapas</i>	6				♁✿	♁
<i>Lograr escala productiva</i>	10		✿			♁♁
<i>Optimizar aprovisionamiento de materia prima</i>	9		✿	♁	♁	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2l: Pesos individuales de los COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1l).

QUE	Importancia	COMO					
		1	2	3	4	5	6
1	5	9	9				1
2	5	9	9				1
3	5	1	9				1
4	5	1	9	3	3		9
5	3			9	9		
6	4	9	9				
7	2	3	3	3	3	9	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2m: Pesos absolutos de los COMOS (Sumatoria de peso individual por importancia).

	COMO						
	1	2	3	4	5	6	
	45	45	0	0	0	5	
	45	45	0	0	0	5	
	5	45	0	0	0	5	
	5	45	15	15	0	45	
	0	0	45	45	0	0	
	45	45	0	0	0	0	
	15	15	15	15	45	45	Total
Peso absoluto	160	240	75	75	45	105	700

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2n: Peso relativo de cada COMO.

	COMO						
	1	2	3	4	5	6	
							Total
Peso relativo	23%	34%	11%	11%	6%	15%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2o: Matriz de correlación entre COMOS (referencias equivalentes a Tabla 1o).

		1	2	3	4	5	6
Materia prima seleccionada	↑ 1						YY
Macerado cuidadoso	↑ 2					X	
Selección de botella especial	↑ 3				Y		
Diseño de etiquetas y tapas	↑ 4			Y			
Lograr escala productiva	↑ 5		X				
Optimizar aprovisionamiento de materia prima	↑ 6	YY					

Fuente: Elaboración propia.

Chupetines saludables (funcionales a la salud dental)

Tabla 3a: Resultado de lluvia de ideas sobre 30 casos

1	Sabor intenso
2	Sabor ácido
3	Formas alternativas / divertidas
4	Colores alternativos y alegres
5	Sabores innovadores
6	Dulzor acotado
7	Prevención de caries

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3b: Vector de QUES

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Sabor	a Sabor intenso	No aplica
	b Sabor ácido	No aplica
	c Sabores innovadores	No aplica
	d Dulzor acotado	No aplica
Características físicas	e Formas alternativas / divertidas	No aplica
	f Colores alternativos y alegres	No aplica
Funcionalidad	g Prevención de caries	No aplica

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3c: Importancia de QUES (igual criterio que el utilizado en Tabla 1c).

Nivel 1	Nivel 2	Importancia
Sabor	a Sabor intenso	5
	b Sabor ácido	5
	c Sabores innovadores	5
	d Dulzor acotado	4
Características físicas	e Formas alternativas / divertidas	5
	f Colores alternativos y alegres	4
Funcionalidad	g Prevención de caries	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3d: Evaluación competitiva de los QUES (Importancia del 1 al 5).

		EVALUACIÓN			
Requerimientos del cliente (QUES)	Importancia	Quejas	✿	⌘	⌘
Sabor intenso	5	8	4	2	2
Sabor ácido	5	2	3	3	3
Sabores innovadores	5		1	1	1
Dulzor acotado	4	6	4	5	5
Formas alternativas / divertidas	5		1	1	1
Colores alternativos y alegres	4		3	1	1
Prevención de caries	3	1	5	5	5

		EVALUACIÓN					
Requerimientos del cliente (QUES)	Importancia	Quejas	1	2	3	4	5
Sabor intenso	5	8		⌘⌘		✿	
Sabor ácido	5	2			⌘⌘✿		
Sabores innovadores	5		⌘⌘✿				
Dulzor acotado	4	6				✿	⌘⌘
Formas alternativas / divertidas	5		⌘⌘✿				
Colores alternativos y alegres	4		⌘⌘		✿		

Prevención de caries	3	1						⌘⌘*
----------------------	---	---	--	--	--	--	--	-----

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3d bis: Referencias.

Empresa/Marca	Código
Competidor 1	⌘
Competidor 2	⌘
UNLa	*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3e: Vector de COMOS.

QUES	COMOS
Sabor intenso	<i>Concentrando principios activos</i>
	<i>Aplicando exaltadores de sabor</i>
Sabor ácido	<i>Utilizando ácidos orgánicos</i>
	<i>Optimizando mezclas de sabores</i>
Sabores innovadores	<i>Desarrollando nuevos sabores en base a tendencias de consumo masivas</i>
Dulzor acotado	<i>Optimizando las formulaciones</i>
Formas alternativas / divertidas	<i>Desarrollo de formas de animales, juguetes, etc.</i>
	<i>Optimizando la formulación para dar resistencia a las formas</i>
Colores alternativos y alegres	<i>Desarrollo de formulaciones utilizando nuevos colorantes</i>
	<i>Desarrollo de formulaciones combinando colorantes</i>
Prevención de caries	<i>Desarrollar formulaciones con agentes preventivos</i>
	<i>Optimizando la relación azúcares/xilitol o similares</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3f: Afinidad de COMOS.

Reformulación de sabores	Concentrando principios activos
	Aplicando exaltadores de sabor
	Utilizando ácidos orgánicos
	Optimizando mezclas de sabores
	Desarrollando nuevos sabores en base a tendencias de consumo masivas
	Optimizando las formulaciones
Reformulación de formas y colores	Desarrollo de formas de animales, juguetes, etc.
	Optimizando la formulación para dar resistencia a las formas
	Desarrollo de formulaciones utilizando nuevos colorantes
	Desarrollo de formulaciones combinando colorantes
Reformulación funcional	Desarrollar formulaciones con agentes preventivos
	Optimizando la relación azúcares/xilitol o similares

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3g: Objetivos de desempeño para los COMOS (Referencias equivalentes a las de la Tabla 1g).

		Objetivo
Reformulación de sabores	Concentrando principios activos	↑
	Aplicando exaltadores de sabor	↑
	Utilizando ácidos orgánicos	↑
	Optimizando mezclas de sabores	↑
	Desarrollando nuevos sabores en base a tendencias de consumo masivas	↑
	Optimizando las formulaciones	↑
Reformulación de formas y colores	Desarrollo de formas de animales, juguetes, etc.	↑
	Optimizando la formulación para dar resistencia a las formas	↑
	Desarrollo de formulaciones utilizando nuevos colorantes	↑
	Desarrollo de formulaciones combinando colorantes	↑
Reformulación funcional	Desarrollar formulaciones con agentes preventivos	↑
	Optimizando la relación azúcares/xilitol o similares	○

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3h: Relaciones entre QUES y COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1h).

Nº QUE	QUES	Nº Cómo	COMOS	RELACIÓN
1	<i>Sabor intenso</i>	1	Concentrando principios activos	●
		2	Aplicando exaltadores de sabor	●
2	<i>Sabor ácido</i>	3	Utilizando ácidos orgánicos	●
		4	Optimizando mezclas de sabores	●
3	<i>Sabores innovadores</i>	5	Desarrollando nuevos sabores en base a tendencias de consumo masivas	●
4	<i>Dulzor acotado</i>	6	Optimizando las formulaciones	●
5	<i>Formas alternativas / divertidas</i>	7	Desarrollo de formas de animales, juguetes, etc.	●
		8	Optimizando la formulación para dar resistencia a las formas	○
6	<i>Colores alternativos y alegres</i>	9	Desarrollo de formulaciones utilizando nuevos colorantes	○
		10	Desarrollo de formulaciones combinando colorantes	●
7	<i>Prevención de caries</i>	11	Desarrollar formulaciones con agentes preventivos	●
		12	Optimizando la relación azúcares/xilitol o similares	●

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3i: Matriz de relación entre QUES y COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1i).

QUE	COMO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	●	●	○	●	○	○			⊠	⊠	○	○
2	●	●	●	●	○	●						
3	○	○	○	○	○	●			⊠	⊠	⊠	⊠
4	●	●	○	●	○	●					●	●
5							●	○				
6									○	●		
7	●	●	○	○	○	○					●	●

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3j: Dificultad organizacional (Referencias equivalentes a Tabla 1j)

	Criterios			Dificultad Organizacional total
	Tiempo de implementación	Recursos Económicos	Personal requerido	
<i>Concentrando principios activos</i>	2	2	2	6
<i>Aplicando exaltadores de sabor</i>	2	2	2	6
<i>Utilizando ácidos orgánicos</i>	3	1	2	6
<i>Optimizando mezclas de sabores</i>	3	1	2	6
<i>Desarrollando nuevos sabores en base a tendencias de consumo masivas</i>	5	3	2	10
<i>Optimizando las formulaciones</i>	4	3	2	9
<i>Desarrollo de formas de animales, juguetes, etc.</i>	2	2	2	6
<i>Optimizando la formulación para dar resistencia a las formas</i>	3	2	2	7
<i>Desarrollo de formulaciones utilizando nuevos colorantes</i>	5	4	2	11
<i>Desarrollo de formulaciones combinando colorantes</i>	4	2	2	8
<i>Desarrollar formulaciones con agentes preventivos</i>	4	3	2	9
<i>Optimizando la relación azúcares/xilitol o similares</i>	3	2	2	7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3k: Evaluación técnica competitiva con respecto a los COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1k).

	D.O.	1	2	3	4	5
<i>Concentrando principios activos</i>	6					⊠⊠*
<i>Aplicando exaltadores de sabor</i>	6					⊠⊠*
<i>Utilizando ácidos orgánicos</i>	6			⊠⊠		*
<i>Optimizando mezclas de sabores</i>	6			⊠⊠		*
<i>Desarrollando nuevos sabores en base a</i>	10			⊠⊠*		

<i>tendencias de consumo masivas</i>													
<i>Optimizando las formulaciones</i>	9									☿	✿		✿
<i>Desarrollo de formas de animales, juguetes, etc.</i>	6												☿
<i>Optimizando la formulación para dar resistencia a las formas</i>	7												☿
<i>Desarrollo de formulaciones utilizando nuevos colorantes</i>	11							☿					✿
<i>Desarrollo de formulaciones combinando colorantes</i>	8									☿			✿
<i>Desarrollar formulaciones con agentes preventivos</i>	9												☿
<i>Optimizando la relación azúcares/xilitol o similares</i>	7									☿			✿

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3l: Pesos individuales de los COMOS (Referencias equivalentes a Tabla 1l).

QUE	Importancia	COMO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	9	9	3	9	3	3			1	1	3	3
2	5	9	9	9	9	3	9						
3	5	3	3	3	3	3	9			1	1	1	1
4	4	9	9	3	9	3	9					9	9
5	5							9	3				
6	4									3	9		9
7	3	9	9	3	3	3	3					9	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3m: Pesos absolutos de los COMOS (Sumatoria de peso individual por importancia)

	COMO												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	45	45	15	45	15	15	0	0	5	5	15	15	
	45	45	45	45	15	45	0	0	0	0	0	0	
	15	15	15	15	15	45	0	0	5	5	5	5	
	45	45	15	45	15	45	0	0	0	0	45	45	
	0	0	0	0	0	0	45	15	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	15	45	0	45	
	45	45	15	15	15	15	0	0	0	0	45	45	
Peso absoluto	195	195	105	165	75	165	45	15	25	55	110	155	1305

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3n: Peso relativo de cada COMO.

	COMO												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Peso relativo	15 %	15%	8%	13 %	6%	13 %	3%	1%	2%	4%	8%	12 %	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3o: Matriz de correlación entre COMOS (referencias equivalentes a Tabla 1o)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Concentrando principios activos	↑ 1		YY	Y	YY	YY	YY					X	X
Aplicando exaltadores de sabor	↑ 2	YY		X	YY	YY	YY					X	X
Utilizando ácidos orgánicos	↑ 3	Y	X		X	X	Y					X	X
Optimizando mezclas de sabores	↑ 4	YY	Y	X		YY	YY					Y	Y
Desarrollando nuevos sabores en base a tendencias de consumo masivas	↑ 5	YY	YY	X	YY		YY					Y	Y
Optimizando las formulaciones	↑ 6	YY	YY	Y	YY	YY						Y	Y
Desarrollo de formas de animales, juguetes, etc.	↑ 7								YY				
Optimizando la formulación para dar resistencia a las formas	↑ 8							YY					
Desarrollo de formulaciones utilizando nuevos colorantes	↑ 9										Y		
Desarrollo de formulaciones combinando colorantes	↑ 10									Y			
Desarrollar formulaciones con agentes preventivos	↑ 11	X	X	X	Y	Y	Y						YY
Optimizando la relación azúcares/xilitol o similares	○ 12	X	X	X	Y	Y	Y					YY	

Fuente: Elaboración propia.

En lo referente a la mermelada de maracuyá, de las evaluaciones competitivas y las matrices de pesos surge claramente que las fortaleza competitiva de la UNLa está en el diseño y la mejora de los productos, más que en su producción y/o comercialización, por lo cual los recursos deberían enfocarse a rediseñar el producto en escala laboratorio hasta lograr una fórmula que alcance y supere a los competidores potenciales, para luego articular la etapa productiva con algún actor capaz de realizarlo eficientemente.

De hecho, más de la mitad del peso relativo de los COMO se concentra en las actividades de diseño, que no encuentran grandes correlaciones negativas para su implementación.

Por otra parte, en el caso del licor de quinua los COMO fueron comunes a más de un QUE, lo que simplificó notablemente el trabajo. Igual que en el caso anterior, el desarrollo de las matrices muestra oportunidades en el diseño de producto, particularmente en la

optimización de características implícitas mediante la selección de materia prima y el control sobre la etapa de macerado.

Estos dos COMO concentran más de la mitad del peso relativo, y su implementación no impide avanzar en otras mejoras paralelas.

Finalmente, en el caso de los chupetines saludables las posibilidades de acción de la UNLa en cuanto a diseño y optimización responden perfectamente a las deficiencias competitivas reveladas en el producto.

Asimismo, el 70% del peso relativo de los COMO se distribuye alrededor de actividades de diseño y formulación de producto, que a si bien tienen cierto grado de incompatibilidad con la optimización de los atributos funcionales, la misma resultaría salvable de acuerdo a lo que muestra la última matriz.

CONCLUSIONES

La primera y más importante conclusión es que la reingeniería de los productos debe basarse en cuestiones de formulación y optimización de materias primas, insumos y procesos.

Paralelamente, las matrices de competitividad y pesos relativos revelaron la capacidad de la UNLa para encarar estos desafíos, de forma tal que queda plenamente justificada la estrategia de posicionamiento actual de la Universidad en lo que se refiere a alimentos, ya que la misma se centra en el diseño de productos y la optimización de procesos.

Por lo anterior, se hace imperioso concentrar los esfuerzos en profundizar el diseño integral de alimentos adaptados a diferentes circunstancias de consumo.

BILBIOGRAFIA

[1] Ezumba C. (2017). "Voz del cliente: una herramienta para la mejora continua: reúna y use información que mejore una organización", *Calidad* vol. 56 (3), pp. 18-20, 2017.

[2] Akao Y. (1990). "Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design", Productivity Press, 1990.

[3] The Quality Function Deployment Institute, <http://www.qfdi.org/>